

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Redução do desmatamento na Amazônia por meio da intensificação
da pecuária em assentamentos de reforma agrária**

Ricardo Rettmann

Orientador: Maurício Amazonas

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF. Abril de 2013

Rettmann, Ricardo

Redução do desmatamento na Amazônia por meio da intensificação da pecuária em assentamentos de reforma agrária./Ricardo Rettmann.

Brasília, 2013.

107. : il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

1. Amazônia. 2. Intensificação pecuária. 3. Redução do desmatamento. 4. Assentamentos. 5. Transamazônica e Xingu. I. Universidade de Brasília. CDS

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrita do autor.

Assinatura

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Redução do desmatamento na Amazônia por meio da intensificação da pecuária em assentamentos de reforma agrária

Ricardo Rettmann

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental.

Aprovada por:

Maurício de Carvalho Amazonas, Doutor (CDS/UnB)
(Orientador)

Marcel Bursztyn, Doutor (CDS/ UnB)

Arnaldo Carneiro Filho, Doutor (SAE/ PR)

Brasília – DF; 17 de abril de 2013

Aos meus avós
Samuel (*in memoriam*) e Raquel;
Helena e José;
pela inspiração, alegria e coragem de enfrentar a vida.

Aos povos da floresta amazônica,
especialmente os assentados da reforma agrária,
exemplos de vencedores na batalha da vida
e abençoados por Deus na exuberância de sua paisagem

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a meus pais, Carlos e Silvia, a minha irmã Julia, minha tia Ruth e minha companheira Clara, que foram a força necessária para realizar este trabalho.

Nada disso seria possível, claro, sem o olhar atencioso e a fala calma do meu orientador Maurício Amazonas, além dos demais professores do CDS que me apoiaram na pesquisa, Fabiano Toni, Marcel Bursztyn, Saulo Rodrigues, Doris Sayago, Thomas Ludewigs e Elimar Nascimento, além de Plínio Camargo Barbosa, Miguel Cooper e Ricardo Abramovay, da USP, que tiveram contribuições valiosas para a realização da pesquisa.

Agradeço também a todos os meus colegas de CDS, especialmente João Campos, Ana Pimenta e Marco Pavarino.

Essa pesquisa tem razão de ser principalmente pelo tempo que passei dedicando minha energia ao Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), uma das mais sérias e importantes instituições que tem como premissa preservar e melhorar a Amazônia e seus povos. Por isso, agradeço nominalmente a Osvaldo Stella, Erika Pinto, Simone Mazer, Isabel Castro (principalmente pelos mapas desta publicação), Cassio Pereira, Paulo Moutinho, Lucimar Souza, Edivan Carvalho, Ane Alencar, Andrea Azevedo, Marcelo Stabile, Rodrigo Zanella, Jesus, Ane Intini, Ana Carolina Crisostomo, Andre Lima, Alcilene Cardoso, Antonio José Bentes, Rosana Costa, Mariana Christovam, Bibil, Galdino Xavier e tantos outros que ali deixaram suas marcas.

Igualmente agradeço à luta e perseverança da Fundação Viver, Produzir e Preservar (FVPP), especialmente na figura de Ana Paula Souza Santos, a Paulinha, e ao INCRA, através do Carlos Eduardo Sturm, o Cadu.

Além desses, agradeço aos especialistas em pecuária consultados para a pesquisa, nominalmente Jurandir Melado, Judson Ferreira Valentim, Sebastiao Geraldo Augusto, Moacyr B. Dias Filho, Jonas Bastos da Veiga, Cassio Alves Pereira, Sergio Margulis, Soraya Carvalho e Celia Azevedo.

Os agradecimentos também se estendem a meus colegas esalqueanos, especialmente à Strunzo e, por último, meus brasilienses abraços para a Kantuta.

RESUMO

O presente trabalho analisa a contribuição da intensificação da pecuária em assentamentos de reforma agrária para a redução do desmatamento na Amazônia. Parte do pressuposto de que a redução do desmatamento só será efetiva com geração de renda às populações que vivem na região. Para isso, a pecuária é uma atividade fundamental, pois é uma realidade inextinguível em todos os tipos de propriedades na Amazônia, ocupando a maior parte da área já desmatada e ainda com baixos índices de produtividade. Ao mesmo tempo, observa-se nos últimos anos uma mudança no perfil do desmatamento na Amazônia, que apresenta índices crescentes de pequenos desmatamentos (pulverização do desmatamento), esgotando a efetividade da fiscalização isolada e urgindo a necessidade de políticas de fomento às atividades produtivas. Nesse sentido, é essencial priorizar a agricultura familiar, pois o segmento é fundamental para a produção de alimentos no Brasil e ações de fomento podem significar resultados efetivos também na agenda de redução da pobreza. Assim, o estudo centra sua análise nos assentamentos de reforma agrária do Território da Cidadania da Transamazônica e Xingu, estado do Pará. Propõe um modelo de intensificação pecuária factível para a região e compara a projeção da redução do desmatamento e de custos e benefícios entre a manutenção do modelo de produção atual com o sistema de intensificação produtiva, no período de 2013 a 2020. Conclui-se que a intensificação pecuária nos assentamentos da região teria alto impacto na redução do desmatamento, com baixo custo por tonelada de carbono evitada (R\$ 5,64 / tCO₂eq). No entanto, para que os produtores adotem sistemas intensificados de produção, seria necessário uma intervenção governamental, através de créditos subsidiados ou compensações por serviços ambientais, como o mecanismo de REDD, uma vez que a manutenção do sistema extensivo e abertura de novas áreas para produção tem baixo custo.

Palavras-chave: Amazônia; Intensificação pecuária; Redução do desmatamento; Assentamentos; Transamazônica e Xingu.

ABSTRACT

This study analyzes the contribution of intensification of livestock in agrarian reform settlements in reducing deforestation in the Amazon. It assumes that the reduction of deforestation will only be effective when it generates income for people living in the region. For this, cattle ranching is fundamental because it is an inexorable reality in all kinds of properties in the Amazon, occupying most of the deforested area and with low levels of productivity. At the same time, in recent years there has been a change in the profile of deforestation in the Amazon, which has increasing rates of small deforestation, depleting the effectiveness of isolated supervision and urging the need for policies that promotes productive activities. Therefore, it is essential to prioritize the family farm because this segment is essential for food production in Brazil and fostering actions can mean effective results also on the agenda of poverty reduction. Thus, this study focuses its analysis on land reform settlements in the Transamazon and Xingu Territory, Pará State. It proposes a model of livestock intensification, feasible for the region and compares the projected deforestation reduction and costs and benefits between maintaining the current production model with the intensified production system in the period of 2013 to 2020. The conclusion is that the increased livestock settlements in the region would have high impact on reducing deforestation with low cost per ton of avoided carbon (U.S.\$ 2.82 / tCO₂eq). However, for producers to adopt intensified production systems, it would be necessary a government intervention through subsidized credit or compensation for environmental services such as REDD mechanism, since the maintenance of the extensive system and the opening of new areas for production have low cost.

Key words: Amazon; Intensified livestock; Reduced deforestation; Settlements, Transamazon and Xingu.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1 – Mapa do desmatamento da Amazônia, página 26

Mapa 2 – Assentamentos na Amazônia Legal, página 38

Mapa 3 – Assentamentos na região da Transamazônica e Xingu, Estado do Pará, página 45

Mapa 4 – Detalhe dos assentamentos do TX, página 48

Mapa 5 – Mapa da Unidade Demonstrativa de Manejo de Pastagem Ecológica, página 76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso do solo (ha) dos diferentes tipos de assentamentos na região TX, página 50

Tabela 2 - Efetivo e variação anual de bovinos no Brasil, página 63

Tabela 3 - Efetivo e Variação Anual de Bovinos no Municípios que compõem o território da Transamazônica e Xingu, página 63

Tabela 4 - Necessidade de pastagem nos assentamentos do território da Transamazônica e Xingu com diferentes sistemas de produção pecuária, página 68

Tabela 5 - Área de pasto a ser intensificada nos três sistemas de intensificação propostos, considerando um gradiente de intensificação, página 69

Tabela 6 - Emissões de carbono evitadas pelas intensificação da pecuária no assentamentos TX, página 72

Tabela 7 - Componentes de custo do sistema intensificado de Barreto e Silva (2013), página 78

Tabela 8 - Componentes de custo do sistema intensificado de Rettmann (2013), página 78

Tabela 9 - Custos do gradiente de intensificação – Sistema ecológico, página 79

Tabela 10 - Número de propriedades intensificadas através do sistema ecológico, página 80

Tabela 11 - Custo médio da intensificação por propriedade, página 80

Tabela 12 - Custo do desmatamento e formação de novas pastagens, página 81

Tabela 13 - Receita média do sistema tradicional por propriedade, página 82

Tabela 14 - Receita média do sistema ecológico por propriedade, página 82

Tabela 15 - Receita média total do sistema tradicional, página 83

Tabela 16 - Receita média total do sistema intensificado, página 84

Tabela 17 - Custos e benefícios dos dois sistemas de produção analisados, página 85

Tabela 18 - Custo por tonelada de CO₂eq, página 86

Tabela 19: BRASIL - projeção de emissões até 2020 e promessa de redução de emissões nos dois cenários oficiais, página 89

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1: Características das propriedades no Brasil, página 32
- Gráfico 2: Estabelecimentos Rurais na Amazônia: IBGE, 2009, página 32
- Gráfico 3: Comparação de porcentagem de produção dos principais produtos agropecuários do Brasil entre a agricultura familiar e a não familiar, página 33
- Gráfico 4: Perfil do desmatamento na Amazônia Brasileira, 35
- Gráfico 5: Quantidade de Assentamentos na Amazônia Legal por Tipo, página 39
- Gráfico 6: Porcentagem de Área por Tipo de Assentamento na Amazônia, página 39
- Gráfico 7: Quantidade de Assentamentos por Estado da Amazônia Legal, página 40
- Gráfico 8: Número de Famílias Assentadas e Área dos Assentamentos da Amazônia, página 40
- Gráfico 9: Número de assentamentos por Modalidade no Pará, página 41
- Gráfico 10: Quantidade de Assentamentos por Tipo - PA, página 41
- Gráfico 11: Porcentagem de Área por Tipo de Assentamento (PA), página 42
- Gráfico 12: Porcentagem de Beneficiários por Tipo de Assentamento (PA), página 42
- Gráfico 13: Mosaico de Uso de Solo – Assentamentos Pará, página 43
- Gráfico 14: Comparação de área de pasto e outros usos do solo, excluindo florestas, nos assentamentos do estado do Pará, página 44
- Gráfico 15: Área e Famílias Beneficiadas - Assentamentos (TX), página 48
- Gráfico 16: Área e Famílias Beneficiadas por Tipos de Assentamento (TX), página 49
- Gráfico 17: Área dos Assentamentos por Tipo no Território da Transamazônica e Xingu, página 51
- Gráfico 18: Tendência de Crescimento dos Bovinos – Assentamentos Tradicionais e de Colonização TX (2008-2020) (3,8% a.a.), página 65
- Gráfico 19: Necessidade de Pasto em Diferentes Cenários de Intensificação - Assentamentos Tradicionais e de Colonização TX (2013 - 2020), página 67
- Gráfico 20: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema melhorado, página 70
- Gráfico 21: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema ecológico, página 70
- Gráfico 22: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema avançado, página 71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Causas da Expansão Pecuária na Amazônia, página 56

Quadro 2: Estratégias de Intesificação da Pecuária na Amazônia, página 61

Quadro 3 - Comparativo de publicações que tratam do custo da redução do desmatamento por tonelada de tCO₂eq, página 87

LISTA DE ABREVIATURAS

- BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CO₂** – Dióxido de carbono
- COP** – Conferência das Partes
- DETER** – Detecção do Desmatamento em Tempo Real
- ECO-92** – Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
- EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EMATER** – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
- FAO** – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
- FVPP** – Fundação Viver, Produzir e Preservar
- FETAGRI** – Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Pará
- GEE** – Gases de efeito estufa
- HA** – Hectare
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCRA** – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- INPE** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- IPCC** – Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática
- MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MCT** – Ministério da Ciência e Tecnologia
- MDA** – Ministério do Desenvolvimento Agrário
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- NOAA** – Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos da América
- ODS** – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- PNMC** – Política Nacional de Mudanças Climáticas
- PPA** – Plano Plurianual
- PPCDAM** - Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia
- PPM** – Produção Pecuária Municipal
- ppm** – Partes por milhão
- PROAMBIENTE** – Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural
- PRODES** – Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal
- REDD** – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
- RIO+20** – Conferência Sobre Desenvolvimento Sustentável
- SBSTA** – Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico da ONU
- SUPRA** – Superintendência de Política Agrária
- SIPRA** – Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária
- SDS** – Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável
- tC/ha** – Toneladas de carbono por hectare

tCO₂/ha – Toneladas de dióxido de carbono por hectare

TL – Taxa de lotação

TX – Território da Cidadania da Transamazônica e Xingu

UA – Unidade Animal

UNFCCC– Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INTRODUÇÃO	16
1 AS FLORESTAS E SUA RELAÇÃO COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	20
1.1 REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL (REDD): MECANISMO DE VALORIZAÇÃO DO ATIVO FLORESTAL	22
1.2 FLORESTA AMAZÔNICA: VERDADEIRO TESOURO DESPERDIÇADO	25
2 AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NA AMAZÔNIA: HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E DINÂMICA DO DESMATAMENTO	27
2.1 UM POUCO DE HISTÓRIA DA AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS NO BRASIL	27
2.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL ATUAL	30
2.3 RELAÇÃO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA COM AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS	34
2.4 ASSENTAMENTOS NA AMAZÔNIA LEGAL	37
2.5 ASSENTAMENTOS NO ESTADO DO PARÁ	39
2.6 TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU (TX), PARÁ, BRASIL	44
2.6.1 Proambiente	46
2.6.2 Assentamentos de Reforma Agrária do Território da Transamazônica e Xingu.....	48
2.6.3 Assentamentos considerados na análise	50
3 PECUÁRIA NA AMAZÔNIA	52
3.1 DETERMINANTES DA EXPANSÃO DA PECUÁRIA NA AMAZÔNIA	52
3.2 COMO O AVANÇO NA TECNOLOGIA E A INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA AFETAM O DESMATAMENTO?	57
3.2.1 A intensificação da pecuária só aumenta o desmatamento	57
3.2.2 A intensificação da pecuária é neutra em relação ao aumento ou diminuição do desmatamento	58
3.2.3 A intensificação da pecuária reduz o desmatamento	59
3.3 ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS E INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NA AMAZÔNIA	60
4 PROPOSTA DE MODELO DE INTENSIFICAÇÃO PECUÁRIA PARA OS ASSENTAMENTOS DO TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU (TX)	62

4.1	TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO DA PECUÁRIA BOVINA	62
4.2	TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO DAS PASTAGENS	65
4.2.1	Intensificação total	67
4.2.2	Gradiente de intensificação	68
4.3	EMISSÕES EVITADAS	71
4.3.1	Modelo de intensificação pecuária proposto	72
4.3.2	Sistema de Pastagem Ecológica ou Sistema Ecológico	74
4.4	CUSTOS E BENEFÍCIOS	77
4.4.1	Investimentos (Custos)	77
4.4.1.1	Reforma de pastagens, cerca e tanques de água	77
4.4.1.2	Desmatamento	80
4.4.2	Receitas (Benefícios)	81
4.4.2.1	Sistema Tradicional	81
4.4.2.2	Sistema Ecológico	82
4.4.2.3	Comparação entre os sistemas	83
4.5	RESULTADOS	84
4.5.1	Comparação econômica dos sistemas	85
4.5.2	Custo por tonelada de CO ₂ evitada	86
4.5.3	Contribuição para a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC)	88
4.6	FORMAS DE FINANCIAMENTO	90
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
	ANEXOS	104
	Anexo 1 Tabela de Modalidades de Projetos de Assentamento e Áreas Reconhecidas	105
	Anexo 2 Cotação de Preços	106
	Anexo 3 Detalhamento do Custo de Cerca	109

INTRODUÇÃO

Uma das questões mais urgentes e atuais que a sociedade do século XXI tenta responder é como conciliar o desenvolvimento econômico com preservação ambiental.

No caso brasileiro, as florestas são componentes fundamentais dessa equação, pela dimensão em área que ocupam e pela importância socioeconômica que têm. Ainda, o perfil das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) de nosso país difere bastante do que é encontrado na maioria dos países, já que 61% resultam de mudanças do uso do solo, especialmente advindos do desmatamento na Amazônia (BRASIL, 2010).

Este estudo visa contribuir na busca por soluções que integrem a preservação da Amazônia, a maior floresta tropical do planeta, com geração de renda local e produção de alimentos, essenciais em um mundo já bastante populoso, com expectativa de vida cada vez maior e com poder aquisitivo e consumo crescentes ao longo do tempo.

O enfoque proposto neste estudo considera que todas as formas de políticas, programas ou projetos só serão verdadeiramente efetivos quando conseguirem exercer influência positiva sobre o modelo de desenvolvimento local, gerando soluções que impactem de maneira prática a vida das pessoas e o ambiente ao seu redor.

Assim, para além das “contas carboníferas” que ainda parecem necessárias para justificar ações de redução do desmatamento em florestas (e que por razões científicas serão apresentadas no capítulo 4), deve-se pensar em sistemas mais “holísticos”, que tenham na perspectiva de desenvolvimento local o seu motor, com impactos socioambientais positivos em longo prazo, que estimulem práticas mais sustentáveis junto aos agentes locais e que tenham nesses atores seu verdadeiro foco.

Nos dilemas e contradições do desenvolvimento socioeconômico da Amazônia o de maior expressão é o intenso processo de desmatamento de vastidões de florestas pela ocupação social da terra e implementação de atividades econômicas. Dentre os diferentes processos socioeconômicos determinantes deste desmatamento, é identificado por diversos observadores e estudiosos dessa realidade que a atividade pecuária constitui importante elemento promotor direto do desmatamento, quando não sua principal causa. Assim, intenso debate se coloca acerca da natureza, importância e legitimidade dessa atividade, considerando-se os efeitos ecológicos negativos por ela trazidos. Puxada por franco crescimento dos mercados nacional e internacional de carnes, o que deve ser feito com essa atividade em termos de políticas? Qual a direção dos estímulos e regulações que a ela devam ser dirigidos?

Em se tratando da Amazônia, a pecuária é uma realidade que não pode ser negada. Ao invés de advogar pela extinção desta prática produtiva, este estudo pretende trabalhar na possibilidade de melhoria socioambiental desta importante atividade econômica, que gere renda ao pequeno produtor e que ao mesmo tempo contribua nos esforços globais de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE). O problema, na visão deste trabalho,

não é a pecuária em si, mas o uso que se faz dela hoje na Amazônia, de maneira extensiva, com baixo investimento e baixa tecnologia.

Portanto, a pergunta de pesquisa que surge é: a intensificação das atividades produtivas pecuárias pode ser fator de redução do desmatamento na Amazônia?

Apesar do bom desempenho do Brasil na redução do desmatamento na Amazônia nos últimos anos, reduções para além dos 4 mil km²/ano serão as mais difíceis de se atingir. O perfil do desmatamento mudou significativamente nos últimos anos e a contribuição relativa dos pequenos desmatamentos tem ganhado evidência. Embora não seja verdadeiro dizer que todos os desmatamentos pequenos sejam provocados pela agricultura familiar, uma boa parte do pequeno desmatamento está ligada a este setor.

Com a chamada “pulverização” do desmatamento em pequenas aberturas, o custo da fiscalização aumenta e, por si só, não será suficiente para se chegar a reduções adicionais. O risco é, portanto, manter-se o que vem sendo chamado de “desmatamento residual”. Residual em termos de taxa, de porcentagem, mas ainda bastante significativo em termos absolutos (extensão da área derrubada).

Sob este novo contexto, é necessário criar novas estratégias de controle do desmatamento que vão além da fiscalização e que certamente deverão estar ligadas ao fomento de atividades produtivas com maior sustentabilidade, que não demande novos desmatamentos, que tragam aumento na qualidade de vida das populações rurais e o efetivo controle estrutural do desmatamento “residual”.

Neste cenário, os assentamentos de reforma agrária têm papel fundamental. Mesmo que a ausência de regularização fundiária seja uma questão quase unânime na Amazônia e deve ser solucionada para todos, nas áreas fora de assentamentos e reservas é muito difícil relacionar as imagens de satélite que apontam o desmatamento ao seu verdadeiro responsável. Assim, para além das questões sociais que envolvem assentamentos, a prioridade de ação nessas áreas deve se dar por ser imediatamente mais fácil e visível o controle e monitoramento das ações, tanto de fiscalização quanto de fomento de atividades produtivas.

O objetivo deste trabalho, portanto, é verificar os impactos que a intensificação da pecuária em assentamentos de reforma agrária na Amazônia teria sob o desmatamento, discutindo os custos e benefícios desta prática.

Por entender que não seja adequado analisar um modelo generalizável para toda a Amazônia, propõe-se um recorte metodológico de análise nos assentamentos de reforma agrária do Território da Transamazônica e Xingu, estado do Pará, pelo histórico da construção da rodovia Transamazônica e da colonização local, voltada à agricultura familiar; pelo fato de existir um movimento social agrário forte e organizado; por conta da região ter passado pela experiência do Programa Proambiente, de produção sustentável; e, também, pelos desafios atuais, devido principalmente à construção da hidrelétrica de Belo Monte, que modificará substancialmente a dinâmica local da agricultura familiar, razões que serão melhor discutidas na seção 2.6.

Assim, o primeiro capítulo está dividido em uma introdução à problemática das mudanças climáticas e sua relação com as florestas e o desmatamento, acompanhada de uma discussão sobre o mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal (REDD) (seção 1.1), que mesmo não sendo a solução final para o problema do desmatamento, lançou uma luz global sobre o crime que estava sendo cometido contra as florestas no planeta. O primeiro capítulo finaliza com uma descrição mais detalhada sobre a floresta amazônica, a maior floresta tropical do planeta e, paradoxalmente, a que possui também as maiores taxas de desmatamento.

O capítulo 2 trata da agricultura familiar e assentamentos no Brasil, iniciando com um pouco de história e passando para as condições atuais em que se encontra a agricultura familiar no país, analisando especialmente o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), que traz pela primeira vez o segmento da agricultura familiar, definido em lei no Brasil no mesmo ano. Este capítulo ainda apresenta a relação da agricultura familiar e assentamentos com o desmatamento na Amazônia, finalizando com uma contextualização sobre os assentamentos no estado do Pará e sobre o Território da Cidadania da Transamazônica e Xingu.

O terceiro capítulo se dedica a tratar da questão da pecuária na Amazônia, externando os determinantes da expansão da pecuária na região e passando para uma importante discussão, de qual o real impacto da intensificação da atividade pecuária sobre o desmatamento. Nesse ponto, o texto traz três vertentes de pensamento: os que creem que a intensificação aumenta o desmatamento; os que acreditam que seja neutra em relação ao desmatamento; e, por último, argumentos dos autores que explicitam a intensificação da pecuária como um fator de redução do desmatamento. O terceiro capítulo finaliza com um conjunto de estratégias utilizadas na Amazônia para intensificação da pecuária bovina.

O quarto e último capítulo trata de um modelo de intensificação pecuária que seja viável para os assentamentos de reforma agrária do Território da Cidadania da Transamazônica e Xingu. Para isso, calcula a projeção de rebanho bovino até 2020 na região. O MAPA (Brasil, 2012b) projeta uma taxa de crescimento do rebanho nacional média de 2,1% ao ano até 2022. No entanto, os índices de crescimento do rebanho nos dez municípios que compõem a região analisada são muito maiores que a média nacional e, por isso, utilizou-se da média de crescimento regional anual dada pela Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012), de 3,8% ao ano.

Para suportar a atividade de criação de gado prevista até 2020, são expostos alguns sistemas de produção com diferentes taxas de lotação, incluindo o Sistema Tradicional, que representa a taxa de lotação média atual. A partir destes, fez-se a projeção de área de pasto necessária até 2020, sendo que três modelos de intensificação produtiva são analisados em dois cenários, o de intensificação total e parcial das pastagens na região.

Propõe-se, para fins de análise de custos e benefícios, a utilização do Sistema Ecológico, com taxa de lotação média de 2 UA/ha. A comparação do sistema intensificado com a manutenção da produtividade atual até 2020 é realizada economicamente, mas também por

meio do custo por tCO₂eq evitada, que foi de R\$ 5,64 / tCO₂eq.

Algumas maneiras de financiar o sistema intensificado, principalmente através de linhas de créditos já existentes, também são discutidas na última parte do capítulo quatro.

Como considerações finais deste trabalho, pode-se dizer que um programa de intensificação da pecuária em assentamentos pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas e redução da pobreza, a baixo custo, ou seja, que o problema do desmatamento não é a pecuária em si, mas o uso que se faz dela hoje na Amazônia, de maneira extensiva, com baixo investimento e baixa tecnologia. Ainda, é importante registrar que o que falta para que um programa de intensificação produtiva na Amazônia se torne realidade não é necessariamente dinheiro, mas:

- Políticas ambientais e fundiárias estáveis e eficazes;
- Programas duradouros de apoio ao pequeno produtor;
- Aumento no nível educacional dos produtores rurais;
- Melhoria do sistema de assistência técnica e infraestrutura, entre outras questões estruturais.

1 AS FLORESTAS E SUA RELAÇÃO COM AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Ao longo dos seus quase 4,6 bilhões de anos, a Terra passou por diferentes ciclos naturais que alternavam aquecimento e resfriamento. Assim, as mudanças de comportamento repentinas que o planeta apresentou nos últimos 150 anos foram interpretadas por cientistas, no início, como mais um desses períodos. No entanto, alguns estudiosos começam a sugerir que esse padrão estava sendo afetado por outros fatores – as atividades humanas (MONZONI, 2009).

Com a missão de investigar mais a fundo as informações técnicas, científicas e socioeconômicas relacionadas às mudanças climáticas, em 1988 a Organização das Nações Unidas (ONU) organizou o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC), composto por cientistas de renome de todo o mundo.

A constatação de que o aquecimento global está sendo causado pelo ser humano e que este fenômeno representa uma séria ameaça à sua própria sobrevivência, fez aumentar as dúvidas sobre o modelo de desenvolvimento que vem sendo incentivado.

Na esteira deste processo, a ONU realizou a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou conhecida como Eco-92. Além da Carta da Terra e da criação da Agenda 21, um dos principais resultados desta Conferência foi a criação da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), espaço reservado para debater o clima global. Anualmente, a UNFCCC se reúne na Conferência das Partes (COP), que inclui todos os países que aderiram a esta Convenção. Desde o início, a UNFCCC reconhece a necessidade das sociedades modificarem substancialmente seu comportamento, já que o modelo de desenvolvimento pressupõe hoje a emissão de quantidades imensas de gases de efeito estufa (PINTO *et al*, 2010).

Em 1997, a UNFCCC aprovou o Protocolo de Quioto que, mesmo só entrando em vigor em 2005, a partir da adesão da Rússia, é ainda um dos documentos mais importantes das negociações internacionais sobre o clima (PINTO *et al.*, 2010). O Protocolo de Quioto é um acordo internacional voltado para a redução dos Gases de Efeito Estufa (GEE), que coloca metas concretas de redução destes gases de pelo menos 5,2% em relação aos níveis de 1990, entre os anos de 2008 e 2012, para os 40 países considerados industrializados, que estão organizados no Anexo 1 (UNFCCC, 2013). O argumento é que apesar das responsabilidades sobre as mudanças climáticas serem de todos, existe uma responsabilidade histórica maior dos países desenvolvidos, que estão emitindo gases nocivos ao clima desde a Revolução Industrial do final do século XVIII. Este é o chamado “princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada” (UNFCCC, 1992).

Em 2007, a publicação do IPCC se torna um marco no debate das mudanças climáticas onde, pela primeira vez, é apresentado de forma convicta que “o aquecimento do sistema climático é inequívoco e agora está evidente que foram as atividades humanas que levaram a esta modificação do clima” (IPCC, 2007).

Nesta publicação de 2007, o IPCC estima que se a concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera chegar a 500-550 ppm (partes por milhão), a temperatura média anual da Terra aumentará em mais de 3°C, alterando de maneira imprevisível a dinâmica do clima no planeta. O aceitável, segundo este relatório, seria estabilizar a concentração de GEE em no máximo 450 ppm, mantendo a temperatura média anual do planeta em 2°C acima da média anual da era pré-industrial, ou seja, aproximadamente 1°C acima da atual. Isso evitaria o que o IPCC chama de “interferências perigosas no clima global” (IPCC, 2007).

No entanto, para não ultrapassar os 450 ppm, os níveis de emissão em 2050 deverão ser, no mínimo, de 15-25% abaixo daqueles registrados em 1990 (ELZEN E MEINSHAUSEN, 2005). Entretanto, esta tendência de queda nas emissões globais de gases de efeito estufa não tem sido observada. Pelo contrário, segundo o último levantamento da NOAA¹ (Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos EUA), de 2009, a concentração de CO₂ na atmosfera está em torno de 384,9 partes por milhão ou cerca de 24% maior do que em 1990.

Um ano antes da publicação do IPCC, o governo britânico contratou seu ex-ministro das finanças, Nicholas Stern, para calcular qual será o custo futuro das mudanças climáticas. O Relatório Stern (2006) de certa forma pode também ser considerado um marco, pois é a primeira vez que o problema das mudanças climáticas é abordado com tanta clareza por um economista, e não mais pela isolada comunidade científica. Os números que Stern traz em seu relatório são alarmantes, chegando a indicar um custo de mais de U\$S 1 trilhão pela inação global em relação às mudanças climáticas.

Segundo Le Quere (2009), existem duas fontes principais de gases de efeito estufa. De um lado está a queima de combustíveis fósseis, como gás natural, carvão mineral e especialmente o petróleo, responsáveis por aproximadamente 88% das emissões globais e de outro lado está a mudança do uso do solo, cujo carro chefe é o desmatamento de florestas tropicais, responsáveis globais por cerca de 12% do problema da emissão de gases de efeito estufa.

Mesmo considerando esta diferença na proporção, o volume de gases que vai à atmosfera pela mudança de uso do solo equipara-se ao emitido pelos Estados Unidos, país que foi durante muitos anos o maior emissor global de GEE (LEVIN *et al*, 2009) ou de todo o setor de transportes do globo (HOUGHTON, 2005). Segundo a FAO (Food and Agriculture Organization), das Nações Unidas (2006), aproximadamente 13 milhões de hectares de florestas tropicais são desmatados todos os anos (uma área equivalente ao tamanho do Peru).

O próprio Relatório Stern (2006) já indicava que a redução do desmatamento é a opção melhor custo-efetiva na luta contra o aquecimento global. Na mesma linha, o relatório do IPCC de 2007 e a UNFCCC (2009) apontam também que reduzir e/ou prevenir a emissão de carbono por desmatamento é o processo de mitigação com maior e mais rápido impacto global no curto período, por hectare e por ano.

Lubowski (2008) argumenta que a redução das emissões por desmatamento em florestas tropicais pode funcionar como uma “ponte”. Abre a possibilidade de uma redução de

1 www.noaa.gov

emissão rápida e de baixo custo, enquanto os países desenvolvem tecnologias efetivas para reduzir as emissões em outros setores, como a indústria e os transportes.

Mais grave ainda é saber que existe um enorme risco potencial para o clima no caso de drástico desmatamento, por conta do estoque de carbono acumulado na biomassa florestal. Segundo Wunder *et al* (2008), a floresta amazônica sozinha possui uma quantidade de carbono armazenada equivalente a uma década e meia de emissões antropogênicas globais.

Florestas tropicais representam cerca de 15% da superfície terrestre atualmente (FAO, 2006) e contém cerca de 25% de todo o carbono contido na biosfera terrestre (BONAN, 2008). Além disso, 90% dos cerca de 1,2 bilhões de pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza dependem dos recursos florestais para sobreviverem (GCP, 2008).

Assim, o decréscimo rápido na destruição das florestas tropicais é parte fundamental do esforço de redução global tanto da pobreza quanto das emissões de GEE.

1.1 REDUÇÃO DE EMISSÕES POR DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO FLORESTAL (REDD): MECANISMO DE VALORIZAÇÃO DO ATIVO FLORESTAL

O mecanismo de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD) origina-se do conceito de “Redução Compensada de Emissões” (SANTILLI *et al*, 2000). Segundo este conceito, os países em desenvolvimento que conseguissem reduzir as emissões oriundas de desmatamento para níveis abaixo de um valor de referência (por exemplo, a média anual de desmatamento dos anos 1990) receberiam compensação financeira internacional correspondente e essas emissões evitadas.

Além de ser efetivo para o combate às mudanças climáticas, seria uma forma de envolver os países em desenvolvimento no mercado internacional de carbono. Preservar florestas, além da redução nas emissões de gases do efeito estufa, tem o potencial de gerar cobenefícios substanciais, como impactos positivos sobre as populações mais pobres, sobre a biodiversidade e sobre a conservação de recursos hídricos, inclusive auxiliando na estabilização do regime de chuvas e, conseqüentemente, do clima (GCP, 2008).

Na COP-11, em Montreal, Canadá (2005) a chamada “*Coalition of Rainforest Nations*”² ou “Coalizão de Nações Tropicais”, liderados por Papua Nova Guiné e Costa Rica, apresentou uma proposta similar à “Redução Compensada de Emissões”, mas já com o nome de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal (REDD) (PINTO *et al*, 2010), que oficialmente foi incluída na pauta de negociações internacionais.

Um ano depois, na COP 12, em Nairobi, Nigéria (2006), o governo brasileiro anunciou outra proposta para tratar da redução do desmatamento, só como algo de fora do mecanismo de mercado de créditos de carbono, sendo financiada através de doações voluntárias. Assim, o Brasil lançou a ideia de constituição de um fundo formado por contribuições voluntárias dos

2 <http://www.rainforestcoalition.org/eng/>

países desenvolvidos, que não poderiam impor ao Brasil o estabelecimento de metas obrigatórias de redução de emissões. Originou-se, assim, o Fundo Amazônia (BRASIL, 2008b). Formou-se com doações iniciais do governo norueguês na ordem de R\$ 1 bilhão, em dez parcelas anuais que serão depositadas se o Brasil mantiver o desmatamento da Amazônia abaixo de 19.500 km² média entre 1996 e 2005. A gerência do recurso cabe ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que recentemente ganhou doações também da Petrobrás e da instituição alemã KfW³.

A COP 13, realizada em Bali, Indonésia, em 2007, culminou com a Decisão 1/ CP 13, conhecida como “Mapa do Caminho de Bali”. Um dos principais pontos do texto foi como inserir o tema REDD como parte do mecanismo a ser estruturado para o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 2007). Assim, pela primeira vez o tema da redução do desmatamento entra no acordo oficial de uma Conferência do Clima, além de definir que o assunto teria que ser resolvido na Conferência de Copenhague, a ser realizada em 2009.

É importante salientar também que, nesse processo, a discussão do REDD evoluiu de um mecanismo que tinha foco restrito na redução do desmatamento e degradação de florestas (COP 11, Montreal, 2005), para ser ampliado e abarcar a promoção de outras mudanças positivas, como a conservação de florestas, o manejo florestal e o reflorestamento (COP 13, Bali, 2007), passando este novo desenho a ser chamado REDD+.

Logo depois, o Brasil foi o pioneiro dentre os países sem compromissos obrigatórios de redução de emissões no Protocolo de Quioto a assumir metas concretas de redução. O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2008), foi lançado em dezembro de 2008, com o objetivo geral de incentivar o desenvolvimento de ações e colaborar com o esforço global de mitigação das mudanças climáticas (MOUTINHO *et. al*, 2011).

Este Plano é factível em território nacional pois o perfil de emissões brasileiras difere substancialmente dos países industrializados. Em 2005, ano do último inventário oficial de emissões brasileiras, 61% do total de GEE resultaram de mudanças do uso do solo, especialmente advindo do desmatamento na Amazônia (BRASIL, 2010), já que mais de 80% da matriz energética brasileira vem de fontes renováveis como hidrelétricas, que a despeito de toda a discussão principalmente sobre os impactos ecológicos e sociais destas, é uma matriz de baixa intensidade de gases de efeito estufa.

O compromisso assumido voluntariamente pelo Brasil foi transformado na Lei Federal nº 12.187/2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2009), que, por sua vez, foi regulamentada pelo Decreto 7.390/2010 (BRASIL, 2010). Os números do compromisso de redução de emissões futuras brasileiras partem do pressuposto que o crescimento anual do Produto Interno Bruto (PIB) será de 5% ao ano. Nesse cenário, a projeção de emissões para o Brasil em 2020 é de 3,2 bilhões de toneladas de CO₂eq e a promessa é

3 Mais informações podem ser obtidas diretamente do site: www.fundoamazonia.gov.br

de redução de uma faixa entre 36,1% e 38,9% comparado ao que seria emitido em 2020. Este tema voltará a ser abordado no capítulo 4.

Após o anúncio do Brasil, outros países também sem metas obrigatórias, como Indonésia, Índia, África do Sul e China, também declararam suas metas voluntárias de redução das emissões até o ano 2020⁴.

O Brasil, portanto, percebeu a oportunidade que o REDD confere para suas posições internacionais em relação às discussões sobre clima e mudou radicalmente sua postura em relação ao tema. O país evoluiu de uma posição internacional absolutamente contrária ao desmatamento evitado, sob o argumento da soberania nacional, que durou até a COP 12, de 2006. Nesta data, propôs a criação do Fundo Amazônia, dando início a um período em que aceitava o REDD, mas sem o envolvimento de mercado. Desde 2009, no entanto, com a aprovação do Plano Nacional de Mudanças Climáticas, o Brasil passou a defender abertamente a inclusão do REDD como um instrumento de mercado importante no acordo climático da segunda fase do Protocolo de Quioto.

Ao mesmo tempo, diversos Estados da região amazônica, como Pará, Amazonas, Mato Grosso e Acre, estão lançando seus Planos Estaduais de Mudanças Climáticas, com metas voluntárias de redução do desmatamento, na maioria dos casos acompanhando as metas de redução de desmatamento estipuladas para o Brasil.

Por isso, Moutinho et al (2011b) apresenta algumas características que fazem do Brasil o país mais bem preparado para implementar o REDD em escala nacional:

- Diferentemente de outros países detentores de florestas tropicais, no Brasil a democracia já vai completar 20 anos e está bastante estável, com liberdade de imprensa e judiciário independentes, elementos importantes para garantir a manutenção da floresta sem impunidade aos infratores;
- A sociedade civil brasileira está cada vez mais forte e organizada, com possibilidade de monitorar as ações do governo e denunciar as irregularidades nas mais diferentes áreas;
- O país possui o Código Florestal, que por mais que esteja sofrendo um processo de revisão e “abrandamento”, continua sendo um conjunto de leis importantes para a conservação florestal;
- O Brasil possui o Projeto PRODES, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), um monitoramento de satélites de mudança no uso do solo de aproximadamente duas décadas, que faz com que as estimativas de desmatamento da porção brasileira da Amazônia tendem a ser relativamente mais precisas do que em qualquer outra floresta tropical;
- O Brasil vem desenvolvendo tecnologia de ponta no setor agropecuário, suficientes para transformar seu modelo produtivo, a ponto de não precisar mais derrubar florestas para a produção de alimentos e commodities;
- Por último, a sociedade brasileira já percebeu que os custos econômicos e sociais da

4 As declarações dos países podem ser encontradas no link: <http://unfccc.int/home/items/5265.php>, que contém as informações dos países não- Anexo 1, em relação ao Apêndice II do Acordo de Copenhague

derrubada de florestas são muito maiores do que sua preservação e está começando a exigir a redução do desmatamento.

A liderança brasileira neste setor só será consolidada, contudo, se o país se antecipar a outras nações na definição de uma estratégia nacional de redução do desmatamento, que valorizem tanto a conservação dos estoques florestais, quanto a redução do desmatamento (MOUTINHO *et al*, 2011a).

No entanto, as iniciativas de REDD ainda estão sendo desenvolvidas na lógica de projetos individuais, sem conexão entre si. Esses projetos, mesmo que bons, não podem garantir a manutenção da floresta em pé em porções grandes de terra, como uma região ou estado, gerando o chamado “vazamento”, em que o desmatamento que ocorreria em determinada área de um projeto, venha a ocorrer em outra área.

A estratégia nacional, assim, deve prever uma estrutura em que os projetos estejam formalmente conectados aos estados que, por sua vez, devem estar interligados a uma estrutura nacional. Assim, deve haver uma estrutura governamental para contabilizar e monitorar a redução de desmatamento e a conservação florestal, que também deverá cuidar do repasse de recursos oriundos de possíveis transações de mercado ou outras fontes, além de garantir a distribuição justa de benefícios, principalmente às comunidades que vivem na floresta (MOUTINHO *et al*, 2011a).

Assim, o importante é que a redução de emissões esteja atrelada a uma contabilidade nacional, cuja capacidade de geração de créditos (quando cabíveis) esteja vinculada a metas nacionais e estaduais de redução de desmatamento (BAKER e MCKENZIE, 2010).

O mesmo se pode dizer de outros serviços ambientais gerados pelas florestas, como a água ou a biodiversidade, que por mais que ainda não tenham mercados estabelecidos, são serviços fundamentais que estão sendo prestados pela floresta em pé e devem ser valorizados por isso.

1.2 FLORESTA AMAZÔNICA: VERDADEIRO TESOURO DESPERDIÇADO

O Brasil tem o imperativo de estar situado no meio da contradição de ser um dos maiores emissores de gases de efeito estufa do planeta, sendo a maior parte por desmatamento, ao mesmo tempo em que é detentor da maior floresta tropical do globo: a floresta amazônica (BOWMAN *et al*, 2012).

Segundo a Organização do Tratado Amazônico para a Cooperação (UNEP e ACTO, 2009), que envolve os oito países latino-americanos que compõem a Amazônia⁵ (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela), não existe uma definição internacional para o que pode ser considerado Amazônia, fazendo com que cada país estabeleça seu próprio critério de definição. Os mais comuns são relacionados à geografia (bacia hidro-

5 A Guiana Francesa também tem boa parte da sua área composta pela Amazônia, mas não faz parte dessa organização, por ser considerado território francês.

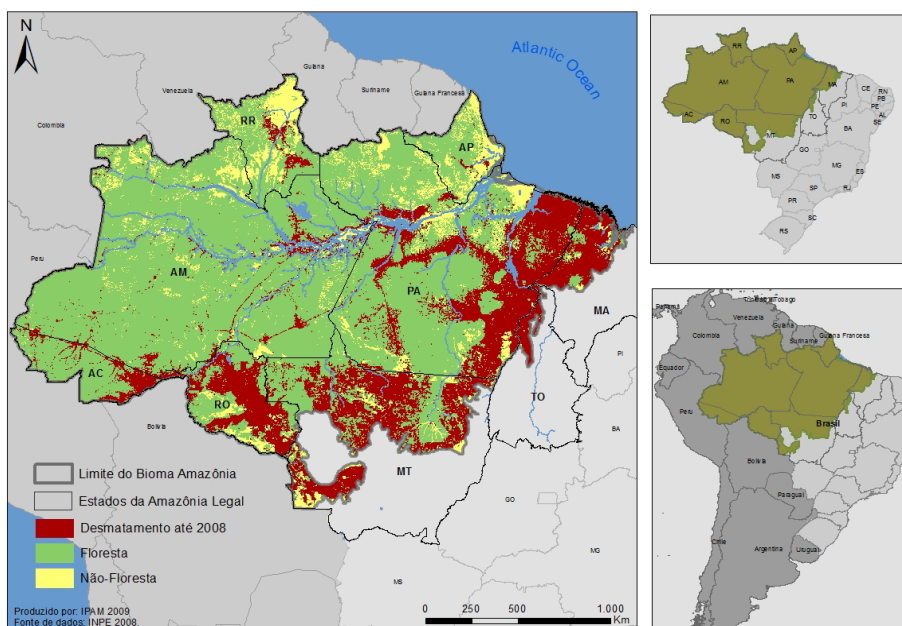
gráfica), ecologia (cobertura florestal) ou político-administrativo. A UNEP diz que o tamanho da Amazônia varia entre 5.147.970 km² e 8.187.965 km², dependendo do critério adotado.

O rio Amazonas, por sua vez, é o mais longo, mais caudaloso e mais profundo do mundo, com mais de 1.000 tributários e que banha uma incontável quantidade de fauna e flora, sendo lar de 420 diferentes comunidades indígenas, que falam mais de 650 línguas e dialetos diferentes, além de incontáveis comunidades ribeirinhas, extrativistas, de quebradeiras coco, entre outras (UNEP e ACTO, 2009). Por isso, a bacia de drenagem desse imenso rio Amazonas é o critério mais adotado internacionalmente para se definir a Amazônia.

O Brasil adota uma definição político-administrativa para a conceituação desse território, chamado de Amazônia Legal pela Lei N.º1.806/ 1953 (BRASIL, 1953). A área de abrangência da Amazônia Legal corresponde à totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44º), com uma área de 5.217.423 km² (SUDAM, 2009). Essa área representa 59% do território brasileiro e está distribuída por 775 municípios, com uma população de 23,6 milhões de habitantes (IBGE, 2009).

A área de floresta amazônica propriamente dita, o Bioma Amazônia, corresponde a 61% da Amazônia Legal, sendo o restante constituído 24% de áreas do Bioma Cerrado e de áreas de transição e o restante de áreas antropizadas (SUDAM, 2009).

O mapa abaixo apresenta a Amazônia, sendo em verde sua área de floresta, amarelo de cerrado e vermelho sua área já desmatada:



Mapa 1 – Mapa do desmatamento da Amazônia
Fonte: Moutinho et al, 2011

2 AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA NA AMAZÔNIA: HISTÓRIA, IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E DINÂMICA DO DESMATAMENTO

Este capítulo discute a importância da agricultura familiar, especialmente os assentamentos de reforma agrária, para o Brasil e para a Amazônia. Estas áreas são importantes por representar a maior parte do contingente de pessoas no campo e também a maior fatia da produção de alimentos do nosso país, apesar de possuírem uma quantidade de terra muito menor do que as médias e grandes propriedades (IBGE, 2009).

Além disso, conforme dito na introdução do presente trabalho, o perfil do desmatamento na Amazônia vem mudando nos últimos anos e a parcela relativa a pequenas áreas contínuas desmatadas está aumentando. Assim, os assentamentos se tornam particularmente importantes na Amazônia, pois é necessário pensar em alternativas de fomento aos pequenos produtores para que estes consigam reduzir o desmatamento. Ao mesmo tempo, as políticas que tratam da redução do desmatamento são uma grande oportunidade para modificar os índices de pobreza existente nas pequenas propriedades rurais da Amazônia, gerando segurança fundiária e investimentos no campo que, se bem orientados, podem significar renda e aumento na qualidade de vida das pessoas.

2.1 UM POUCO DE HISTÓRIA DA AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS NO BRASIL

Desde a colonização do Brasil, mas mais explicitamente a partir do século XIX, que a luta pela terra constitui-se um espaço de embate entre diferentes grupos, especialmente pequenos e grandes proprietários rurais, mas também entre estes grupos e comunidades indígenas e tradicionais, que gerou um grave problema de regulamentação e legalidade sobre a terra. Descrevendo esta história, Leite *et al* (2004) explicam que uma das mais importantes normativas nesse sentido foi a Lei de Terras de 1850, que se impunha como mediadora de conflitos entre os que tentavam legalizar seus latifúndios e aqueles despossuídos de terras, que nessa época eram principalmente os ex-escravos e imigrantes.

A continuação deste processo foi que, já nos anos 20 e 30 do século XX, surgiram as primeiras propostas de “reforma agrária” ou de “solução do problema rural”, bastante influenciadas pelas lutas sociais que vivia o Brasil.

No período pós 2ª guerra mundial, a questão agrária passou a ser vista como ponto central do desenvolvimento econômico do país, sendo o Código Rural, de 1945, seu principal fruto (LEITE *et al*, 2004).

Le Tourneau e Bursztyn (2010) argumentam que a discussão mais consistente sobre reforma agrária no Brasil tomou corpo um pouco depois, a partir da década de 1950. Em 1962 surge a Superintendência de Política Agrária e a promulgação do Estatuto do Traba-

lhador em 1963, sob o governo do socialista Joao Goulart.

No ano seguinte, em 1964, há o golpe militar que, somado ao surgimento da chamada “revolução verde”, ampliou a já ferrenha oposição entre o “desenvolvimento agrícola”, representado pelos latifúndios, e a “reforma agrária”, que focava na distribuição de terra como forma de justiça social (LEITE *et al*, 2004).

O Estatuto da Terra, publicado logo no primeiro ano do Governo Militar, incorporou esta contradição, de um lado agradando a base de apoio ruralista com a modernização da agricultura, ao mesmo tempo em que colocava em seu texto a legítima reivindicação de acesso à terra, feita por trabalhadores rurais que estavam sendo fortalecidos com a criação das ligas camponesas, associações e sindicatos rurais. O Estatuto da Terra também criou conceitos novos, com tipologias dos imóveis rurais (latifúndio por dimensão, latifúndio por exploração, minifúndio, empresa rural e propriedade familiar), previu a realização de zoneamentos do Brasil onde, além de outros pontos, haveria áreas prioritárias para a reforma agrária (BRASIL, 1964).

Esta herança histórica de uma estrutura agrária concentrada, junto com a intervenção modernizadora na agricultura que se deu a partir dos anos 60, provocou uma acentuação das desigualdades sociais no campo (LEITE *et al*, 2004).

Em 1970, o governo extingue a antiga estrutura de fomento à reforma agrária, o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, e cria o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). No lugar de promover mudanças na estrutura fundiária nos locais de conflito, incidindo sobre terras particulares, a solução foi abrir novas áreas de colonização, com a distribuição de terras públicas ainda não habitadas. Reproduz-se, assim, a velha tendência brasileira de buscar resolver a questão de acesso a terra por pequenos produtores sem incomodar as elites rurais consolidadas em áreas de ocupação mais antigas (LE TOURNEAU e BURSZTYN, 2010).

“*Uma terra sem homens para homens sem terra*” e “*integrar para não entregar*” foram os lemas que fizeram com que milhares de novos colonos chegassem à Amazônia, em busca de terras prometidas nesses grandes polígonos de colonização, mas também atrás dos milhares de empregos gerados pelas grandes obras, como as barragens de Tucuruí e Balbina, as rodovias Transamazônica e BR-163, as minas de Carajás ou o garimpo de Serra Pelada (LE TOURNEAU e BURSZTYN, 2010; INCRA, 2012).

Mesmo com as promessas governamentais e a grande propaganda oficial, os números da reforma agrária na região foram bem mais humildes que os prometidos, sendo de 40.000 colonos entre 1970 e 1979 (CARDOSO, 1997) e de 38.000 entre 1979 e 1985 (LE TOURNEAU e BURSZTYN, 2010).

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (INCRA, 2012) coloca que esse primeiro período, que vai da década de 1960 até 1984, é chamado de Período de Colonização.

Com a redemocratização, em 1985, surge o Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA) que foi lançado durante o 4º Congresso Nacional dos Trabalhadores Rurais e em 1992 regulamentou-se os dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária (INCRA, 2012). Mesmo

com toda a ambiguidade jurídica e a reação conservadora da sociedade, da mídia e da justiça a favor dos grandes proprietários, nos primeiros anos de democracia foram desapropriadas mais terras do que no regime militar inteiro (LEITE *et al.*, 2004), com 90.000 famílias assentadas de 1985 até 1990.

Destaca-se deste período também o início do movimento organizado de defesa das florestas, sendo realizado em 1985 o Primeiro Encontro de Seringueiros da Amazônia, no Campus da Universidade de Brasília (INCRA, 2012), sob liderança de Chico Mendes, onde se propõe oficialmente pela primeira vez a criação das Reservas Extrativistas.

Segundo as entrevistas que foram realizadas no INCRA, a “história” dos assentamentos no Brasil costuma ser dividida em cinco curtos períodos⁶:

- Até 1984 – Período da Colonização;
- De 1985 a 1992 – Primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA);
- De 1993 a 1998 – Promulgação da Lei Agrária (Lei 8629/93);
- De 1999 a 2002 – Portaria MEPF Nº 88 de 1999;
- Após 2002 – Segundo Plano Nacional de Reforma Agrária.

Os primeiros períodos, que vão da década de 1960 até 1992, são marcados pelos Projetos de Colonização. Em seguida, a partir de 1993, os Projetos Tradicionais de Colonização, principalmente a modalidade de Projetos de Assentamento (PAs), entram em cena com força total.

Somente a partir de 2003, com a mudança de filosofia do órgão de reforma agrária brasileiro, impulsionado pelas discussões sobre sustentabilidade e necessidade de redução do desmatamento, a maioria dos assentamentos de reforma agrária criados na Amazônia Legal passa a ser do tipo Ambientalmente Diferenciado, que inclui Projetos Agroextrativistas (PAE), Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDS) e Projetos de Assentamento Florestal (PAF). Essas novas modalidades não garantem a propriedade particular e sim a posse coletiva da terra, normalmente por populações que já ocupavam a região antes mesmo da homologação da terra pelo INCRA. Além disso, no período pós-2003 o INCRA passou a considerar clientes de reforma agrária também os habitantes das Unidades de Conservação, ampliando sua atuação em populações que mantém a floresta em pé como premissa (INCRA, 2012).

Até 1998 a área de reforma agrária na Amazônia Legal administrada pelo INCRA era em torno de 30 milhões de hectares, sendo apenas 4% de assentamentos Ambientalmente Diferenciados. Atualmente, nessa mesma região o INCRA conta com uma área de quase 50 milhões de hectares, sendo que os assentamentos Ambientalmente Diferenciados correspondem a aproximadamente 15 milhões de hectares, ou 30% do total (INCRA, 2012).

6 Informação pessoal, Carlos Eduardo Sturm, Coordenador de Meio Ambiente do INCRA. 17/07/2012.

2.2 AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL ATUAL

Foi somente em 2006, através da Lei 11.326/ 2006 (BRASIL, 2006), que as definições dadas pelo Estatuto da Terra de 1964 são substituídas e define-se claramente o que deve ser considerado agricultura familiar.

Pelo Artigo 3º da Lei 11.326/ 2006 considera-se agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

(I) **Não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais;**

O módulo fiscal é definido pela Lei nº 6.746/ 1979 (BRASIL, 1979) e regulamentado como unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores:

- Tipo de exploração predominante no município;
- Renda obtida com a exploração predominante;
- Outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda ou da área utilizada;
- Conceito de propriedade familiar.

Neste aspecto, o tamanho do módulo fiscal no Brasil é bastante variável, pois é competência municipal definir esta medida. A Instrução Especial/INCRA/Nº 20, de 28 de maio de 1980 determina o módulo fiscal de cada município do Brasil. A depender do município, um módulo fiscal varia de 5 hectares, menor módulo fiscal do país (casos de Belém – PA ou Fortaleza – CE, por exemplo) até 110 hectares, maior módulo fiscal do Brasil (como ocorre, por exemplo, nos municípios de Corumbá e Ladário – MS).

(II) **Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;**

É comum fazendeiros que possuam uma ou mais propriedades de até quatro módulos fiscais e que contratam mão de obra para a produção. Neste caso, este fazendeiro não pode ser considerado agricultor familiar, cujo conceito está intimamente ligado ao trabalho da família na terra.

(III) **Tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;**

Este tópico é interessante e polêmico, já que uma parte significativa da renda da agricultura familiar não provém de atividades agropecuárias e sim de fontes externas, como salários de membros da família que são agentes de saúde ou professores, ou famílias que recebem recursos do programa Bolsa Família, aposentadoria, entre outros benefícios. Mesmo assim, este artigo da lei é importante para evitar casos em que haja um dono de uma propriedade vivendo na cidade, por exemplo, e que não tenha sua renda vinculada ao trabalho na propriedade familiar.

(IV) **Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.**

O sentido deste requisito para considerar que uma pessoa seja agricultor familiar ou não, mais uma vez, está relacionado à vinculação ao trabalho da família na propriedade e, por isso, a lei não considera um empreendimento familiar se não for o proprietário e sua família a dirigir o empreendimento.

Também são incluídos nesta lei os silvicultores que promovam manejo sustentável de seus ambientes, aquicultores que explorem reservatórios hídricos de até dois hectares ou tanques-redes de até 500 m³, extrativistas e pescadores artesanais que atendam os quesitos acima (exceto para o caso dos extrativistas artesanais, que não necessitam atender o quesito I).

Foi já nesse mesmo ano de 2006 que o país fez um amplo levantamento das características dos agricultores familiares, através do Censo Agropecuário, trazendo resultados até então inéditos, já que os Censos Agropecuários anteriores não discriminavam categorias de produção rural (MATTOS *et al*, 2010).

O estudo de França *et al* (2009) resume as principais informações do Censo Agropecuário de 2006 relacionadas à agricultura familiar, trazendo alguns dados bastante ilustrativos das tendências atuais do Brasil agrícola.

As pessoas que estão efetivamente ocupadas com atividades relacionadas ao campo são da ordem de 16,6 milhões, representando quase 19% do total da força de trabalho nacional. França *et al* (2009), na comparação com os Censos anteriores, indicam uma acentuada tendência de queda nesse número, que chegava a 30% no Censo de 1985.

Importante ressaltar que deste montante de pessoas vivendo nas áreas rurais, 75% estão ligadas à agricultura familiar e apenas 25% nas médias e grandes propriedades.

Mesmo com a intensificação da política de assentamentos a partir da segunda metade dos anos 1980, esses não foram suficientes para alterar o quadro de concentração da propriedade fundiária no plano nacional.

França *et al* (2009) indicam que a área média dos estabelecimentos familiares é de apenas 18,4 ha contra 309,2 ha das propriedades não familiares. Ainda, as propriedades não familiares detém mais de 141 milhões de hectares, ou 76% do total de terras, contra apenas 24% da agricultura familiar, de cerca de 80 milhões de hectares. Mesmo assim, a agricultura familiar representa cerca de 85% dos 5,2 milhões de estabelecimentos rurais do país e emprega 74% das mais de 16 milhões de pessoas que trabalham no campo, conforme indica o gráfico abaixo:

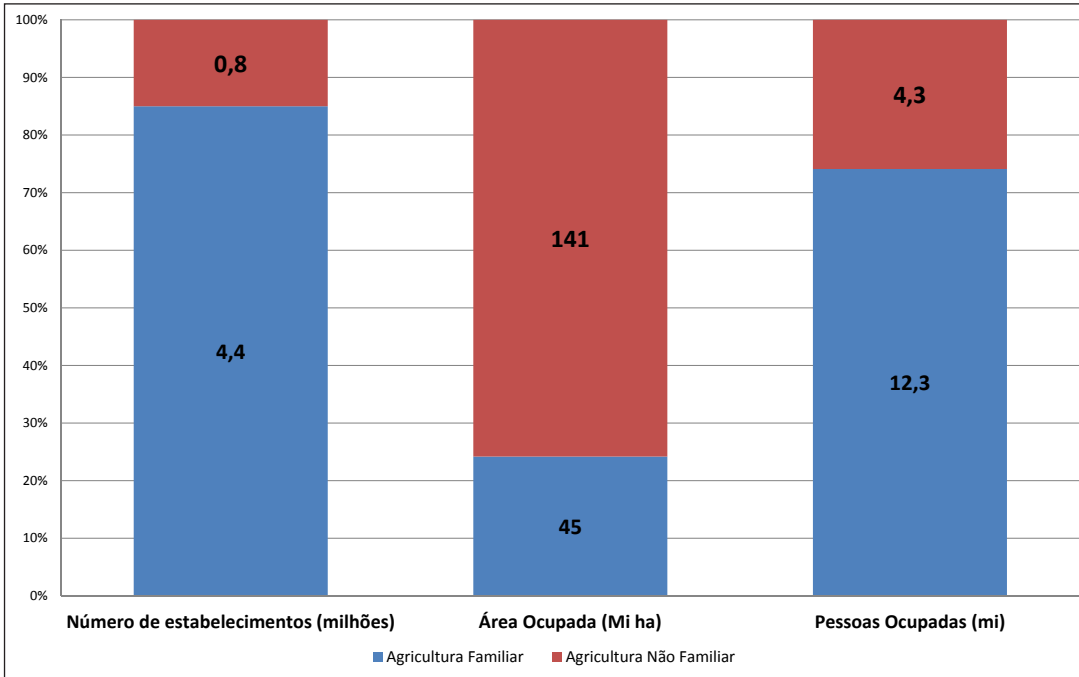


Gráfico 1: Características das propriedades no Brasil

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2009)

Na Amazônia, a tendência dos números é muito parecida, com a agricultura familiar também representando a maioria dos estabelecimentos e pessoas ocupadas, mas com área ocupada bastante inferior, conforme apresenta o gráfico abaixo:

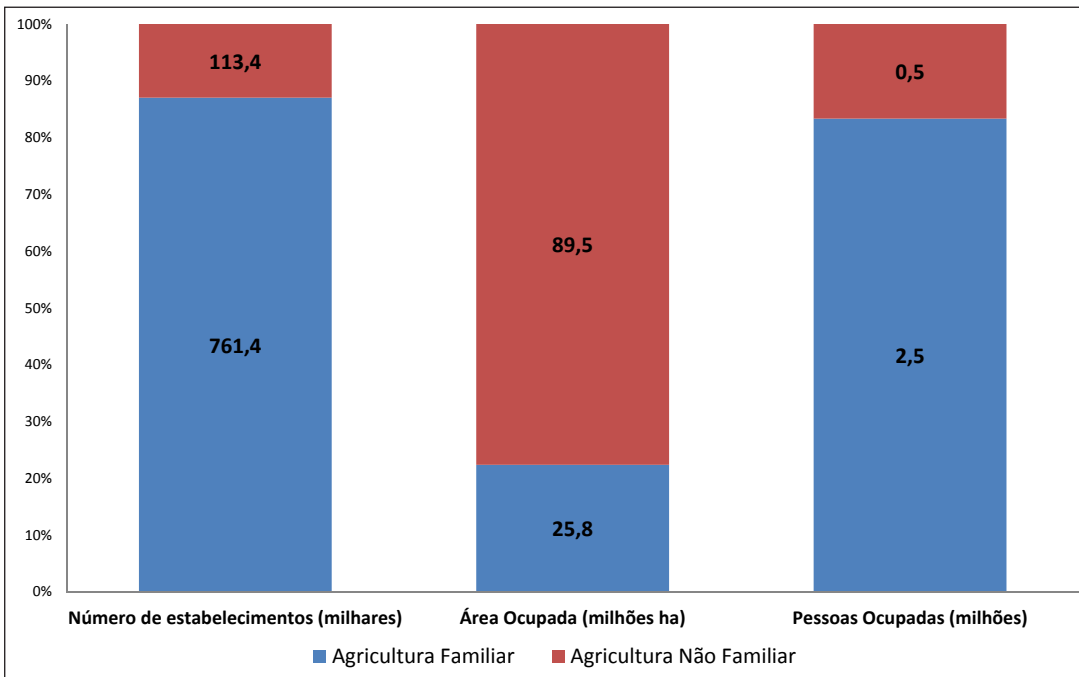


Gráfico 2: Estabelecimentos Rurais na Amazônia

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2009)

As propriedades familiares têm em média 2,6 pessoas acima de 14 anos cada, representando uma ocupação dos lotes 9 vezes maior do que da agricultura não familiar, com números de cerca de 15,4 pessoas ocupadas a cada 100 ha, contra apenas 1,7 dos lotes não familiares.

Outros dados interessantes são em relação à economia. Segundo o Censo Agropecuario de 2006 (IBGE, 2009), a agricultura familiar é responsável por 1/3 da receita gerada nos estabelecimentos brasileiros, mesmo com apenas 24% da área total de produção.

Dos agricultores familiares entrevistados, mais de 30% declararam não possuir receita, denotando também uma característica de subsistência de boa parte dos produtores familiares. No entanto, dos que declararam ter receita, o valor médio da agricultura familiar é de R\$ 515/ha contra R\$ 322/ha da agricultura não familiar.

No entanto, se compararmos estes dados em termos de valor total por propriedade, desconsiderando o tamanho destas, a agricultura não familiar têm números médios nove vezes maiores, de cerca de R\$ 126.063,00 contra R\$ 13.988,00 da agricultura familiar (França, *et al*, 2009), logicamente devido ao tamanho médio de cada propriedade.

Em termos de produção, a agricultura familiar é responsável por: 87% da mandioca; 70% do feijão; 46% do milho; 38% do café; 34% do arroz; 58% do leite; 59% dos suínos; 50% das aves; 30% dos bovinos; 21% do trigo e porcentagem muito baixa em relação à produção de soja, conforme mostra o gráfico abaixo:

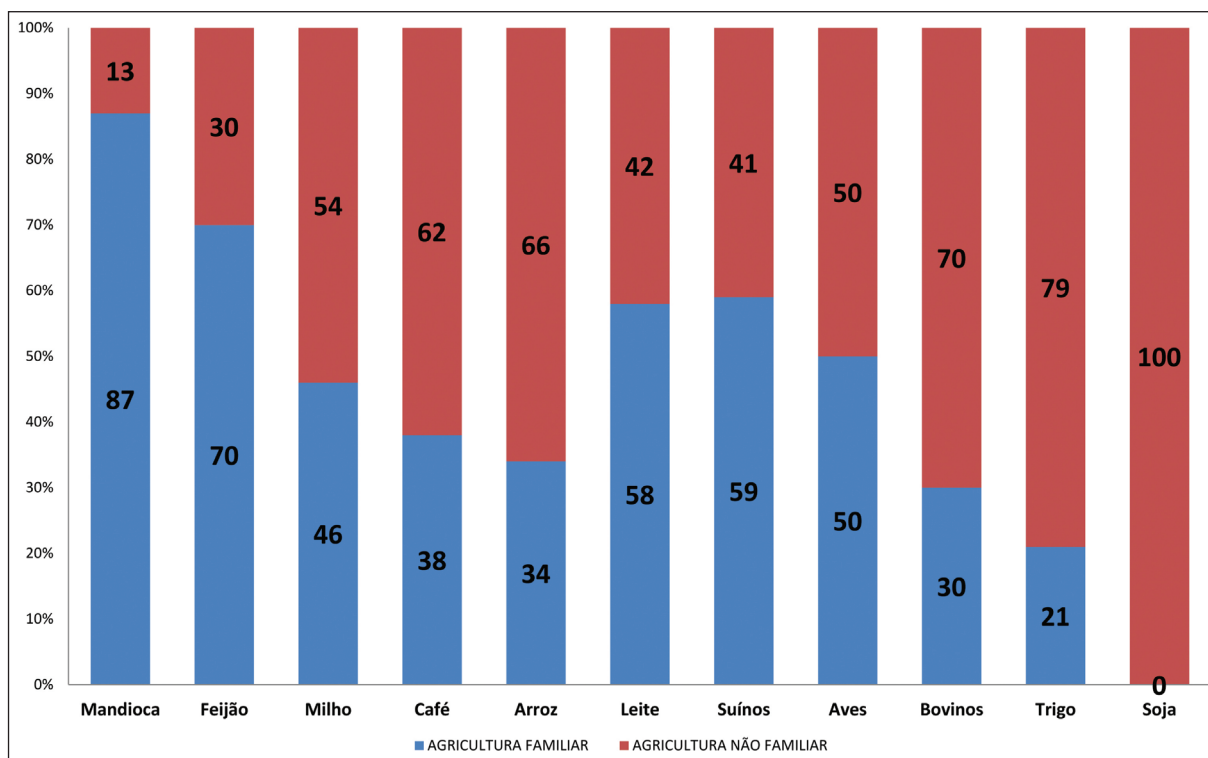


Gráfico 3: Comparação de porcentagem de produção dos principais produtos agropecuários do Brasil entre a agricultura familiar e a não familiar

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2009)

2.3 RELAÇÃO DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA COM AGRICULTURA FAMILIAR E ASSENTAMENTOS

Uma questão fundamental no debate atual sobre a agricultura familiar e, consequentemente, sobre a política de assentamentos na Amazônia, é o desmatamento. Desde 2004, quando o governo federal instituiu o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PPCDAm) (BRASIL, 2012), mas principalmente desde 2006, quando este Plano passou a vigorar de maneira mais efetiva, até a atualidade, a taxa anual de desmatamento na Amazônia vem sendo reduzida de forma acentuada.

Neste sentido, os estudos atuais têm mostrado uma reviravolta na dinâmica do desmatamento da Amazônia, onde os grandes desmatamentos foram drasticamente reduzidos, muito por conta da pressão da sociedade e ação governamental de fiscalização e comando-e-controle, que consegue visualizar e atingir principalmente as grandes derrubadas de floresta. Mesmo assim, têm-se um espaço aberto para a degradação florestal associada a pequenos desmatamentos sequenciais, que são praticamente invisíveis aos satélites e, consequentemente, à ação de fiscalização.

As próprias análises oficiais do governo (BRASIL, 2012) apontam que a forma com que o desmatamento ocorre vem mudando drasticamente. A partir de dados do DETER, o sistema de monitoramento do desmatamento da Amazônia utilizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o governo informa que no início dos anos 2000 os polígonos entre 25 e 500 ha contribuíam com cerca de 50% da taxa anual de desmatamento, enquanto que os polígonos menores que 25 ha correspondiam a aproximadamente 30% e os polígonos maiores que 500 ha eram responsáveis pelos 20% restantes.

Nos últimos anos, porém, esse padrão vem sofrendo alterações significativas, onde os polígonos maiores que 25 ha vem sendo reduzidos gradativamente ao passo que os menores que 25 ha vem se mantendo estáveis. Atualmente os polígonos menores que 25 ha representam mais de 60% do desmatamento que ocorre na Amazônia, enquanto os polígonos entre 25 e 500 ha contribuem com cerca de 35% e os superiores a 500 ha são responsáveis por apenas 5% do total, conforme aponta o gráfico abaixo:

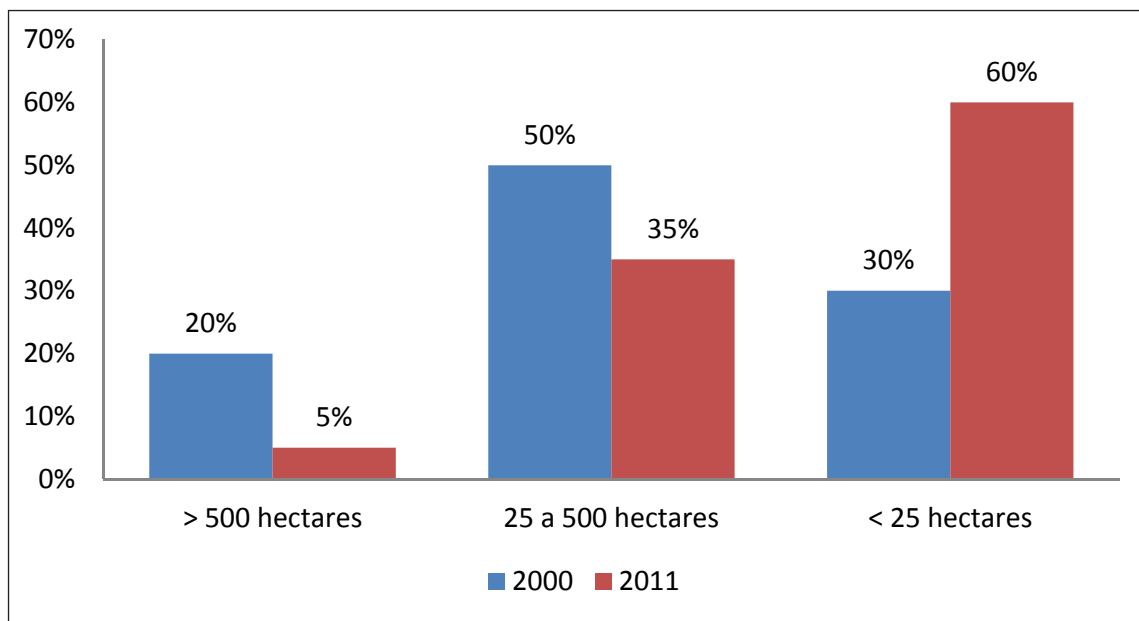


Gráfico 4: Perfil do desmatamento na Amazônia Brasileira
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do INPE (2012)

No entanto, quando se analisa estes dados e conclui-se a maior participação percentual dos pequenos desmatamentos contínuos, de maneira nenhuma se pode apontar que os desmatamentos estejam ocorrendo necessariamente dentro de propriedades menores, já que grandes propriedades podem realizar pequenos desmatamentos também, principalmente quando desejam driblar a fiscalização. Ainda assim, os dados apontam uma tendência de aumento na dispersão do desmatamento (pulverização) e, conseqüentemente, no custo da fiscalização, que é limitado tanto por recursos humanos, quanto orçamentários.

Neste sentido, os assentamentos e o próprio INCRA tem um papel importante a cumprir, formulando políticas e testando experiências que possam reverter a necessidade de abertura de novas áreas de floresta.

Esse debate junto ao INCRA chegou ao ápice em 2008, quando o próprio governo, através do Ministério do Meio Ambiente, fez uma comunicação oficial que incluiu o INCRA na lista dos maiores desmatadores da Amazônia⁷, acendendo o sinal de alerta sobre o modelo de assentamento que estava sendo construído no Brasil.

Um dos primeiros estudos no Brasil que ficou conhecido por expor os problemas do desmatamento nas pequenas propriedades foi de Pacheco (2009), que analisa os dados do Censo Agropecuário de 1996 e por isso se utiliza de um recorte de análise diferente do que a Lei 11.326/ 2006 traz para agricultura familiar.

O autor indica que existiam na Amazônia brasileira cerca de 730 mil propriedades menores que 100 hectares, ocupando uma área de 13,3 milhões de hectares e que estas seriam proporcionalmente mais desmatadas do que as médias e grandes, com uma

7 A lista dos 100 maiores desmatadores da Amazônia, anunciada pelo então ministro do meio ambiente Carlos Minc em setembro de 2008, pode ser encontrada em: <http://icv.institucional.ws/w/library/100maioresdesmatadores.pdf>

média de 51% (10 a 100 ha) a 78% de sua área desmatada (até 10 ha), decrescendo conforme aumenta a área.

No entanto, as pequenas propriedades seriam responsáveis por apenas 15% da perda total de cobertura florestal. Do restante do desmatamento, 29% foi atribuído às propriedades de 100 a 1000 ha, chamadas médias, e 56% àquelas maiores que 1000 ha, as grandes propriedades.

Curioso é que o estudo de Brandao Jr. e Souza Jr. (2006) encontra a mesma porcentagem de desmatamento dada por Pacheco (2009), porém especificamente para os assentamentos e não para todas as áreas menores que 100 ha. O estudo em questão debruça-se sobre uma amostra de 350 projetos de assentamentos para fazer uma aproximação da realidade de todo o universo de assentamentos. Os autores calcularam que os assentamentos na Amazônia detinham na época uma média de 49% de área desmatada, mas respondiam por 15% do desmatamento total da região.

Apesar de similaridades nos fatores gerais do desmatamento em florestas tropicais ao redor do mundo, que ao final resultam em exploração insustentável das florestas ou queimadas, as causas do desmatamento são geralmente bastante locais (VOSTI *et al.*, 2003), assim como suas soluções.

Neste contexto, é necessária uma atenção especial às diferentes opções para a formulação de programas de redução de desmatamento, no seu sentido amplo, para que estes não se tornem simplesmente mais um fluxo financeiro que se perca no tempo, mas que consigam intervir positivamente no modelo de desenvolvimento local.

Existe, portanto, a necessidade de se planejar diferentes ações para a redução do desmatamento, que sejam específicos para a realidade de populações distintas. Moutinho *et al* (2011) e Borner *et al* (2009), quando descrevem as possibilidades de modelos e estruturas institucionais para o REDD no Brasil, concordam com a necessidade de se criar mecanismos diferenciados para, no mínimo, quatro diferentes categorias fundiárias:

- Extrativistas;
- Indígenas;
- Grandes e médios proprietários rurais;
- Agricultores familiares.

No caso da agricultura familiar, a principal dificuldade de analisá-la como um segmento único no Brasil é o grave problema da regularização fundiária. Ezzine-De-Blas *et al* (2010), reconhecendo o problema da falta de clareza na titulação das terras no Brasil, baseiam-se no estudo de Soares Filho (2006) para calcular que 67% das florestas ameaçadas não possuem sua situação fundiária clara. Do restante, 8% já são declaradas áreas de proteção integral, com os 25% restantes divididos entre Assentamentos (7%), Territórios Indígenas (9%) e Reservas Extrativistas (9%). Outro ponto é que mesmo que muitos dos assentamentos estejam em municípios e estados com IDH alto, as condições nos assentamentos em sua maioria é precária. Vários carecem de água, eletricidade, transporte, saúde, educação etc. Poucos

assentados têm condição de investir na melhoria do sistema produtivo ou em práticas menos danosas ao meio ambiente. Corte-e-queima continua sendo a técnica mais comum de produção e requer sempre novas áreas de floresta para abertura periódica (EZZINE-DE-BLAS *et al*, 2010). Segundo estes autores, se somarmos a ameaça de desmatamento no território dos assentamentos (que decorre tanto da pressão externa de madeireiros e grandes produtores, quanto do método empregado para a produção agropecuária dos próprios assentados), à relativa estabilidade fundiária (se comparadas às demais áreas de agricultura familiar), e ao potencial de redução de pobreza com baixo investimento que existe nessas áreas, os assentamentos podem ser considerados prioritários para que se inicie uma política mais estruturada de redução do desmatamento no Brasil.

Mesmo que os assentamentos ainda tenham sérios problemas de regularização fundiária, principalmente relacionados à documentação formal sobre a posse da terra, pelo menos estes possuem o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) como um órgão federal que se dedica integralmente a esse público, sem contar os órgãos estaduais de reforma agrária, que em alguns estados tem boa atuação. Todos os assentamentos do Brasil foram criados por Decreto e têm pelo menos uma área bem definida, o que facilita (e muito) o trabalho inicial de planejamento para o combate aos vetores do desmatamento, além de facilitar sistemas de monitoramento e controle.

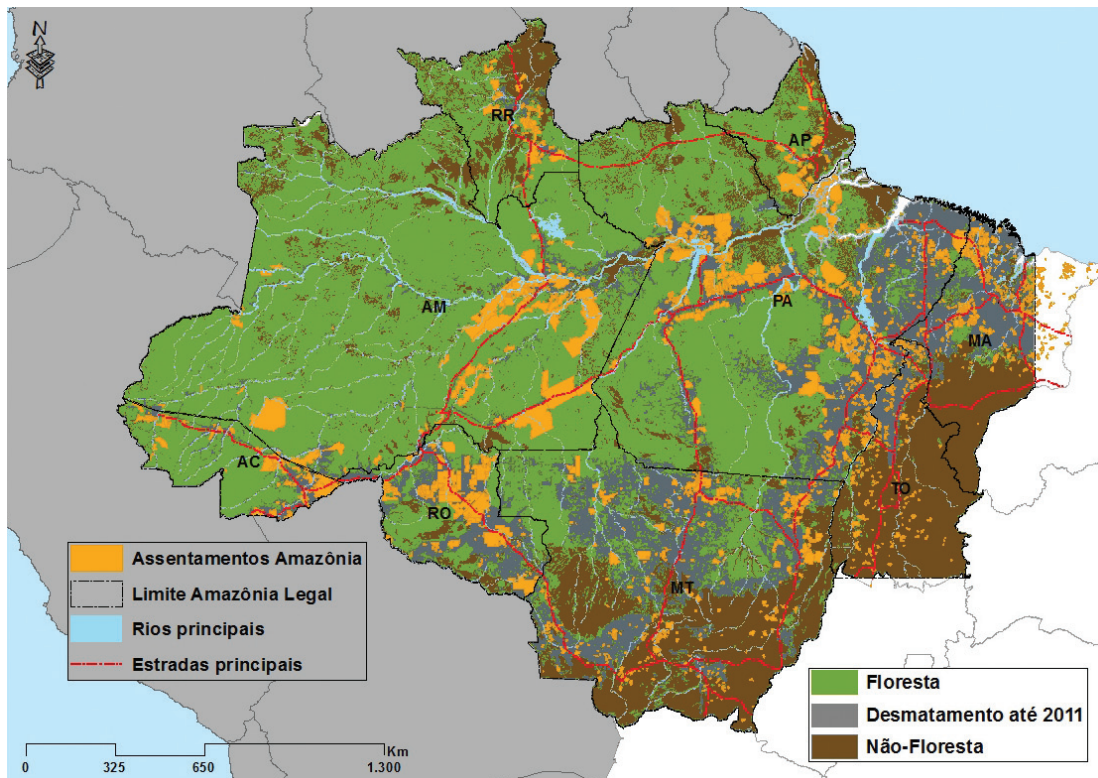
Esta discussão atual sobre a sustentabilidade de assentamentos, associado a uma pressão social, inclusive internacional, pela redução do desmatamento como forma de mitigação dos impactos das mudanças climáticas, fez o INCRA repensar sua estratégia de atuação na Amazônia.

2.4 ASSENTAMENTOS NA AMAZÔNIA LEGAL

Le Tourneau e Bursztyn (2010), analisando os assentamentos do Brasil, explicam que a atual política de assentamentos, desde a época do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, prioriza a abertura de novos assentamentos na Amazônia Legal, sendo ainda intensificada no governo do ex-presidente Lula, que abriu nesta região quase 64% do total de novos lotes do seu governo.

Segundo a base de dados do Sistema Informatizado de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA), do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), acessada em 08 de agosto de 2012, existem na Amazônia Legal (sem incluir as Unidades de Conservação) 2.404 assentamentos⁸, de 13 modalidades diferentes. O mapa abaixo apresenta estes assentamentos da Amazônia de maneira espacial:

8 Este número reconhece que nem todos os assentamentos existentes, que foram criados ou reconhecidos pelo INCRA, estão contemplados na base do SIPRA, já que muitos assentamentos estão registrados somente nas Superintendências Regionais (SRs).



Mapa 2: Assentamentos na Amazônia Legal

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

A título de organização da informação, o INCRA divide as diferentes modalidades de assentamentos em quatro grandes grupos⁹, que são:

- Assentamentos de Colonização (PIC, PAD, PAC, PAR e PC);
- Assentamentos Tradicionais (PA, PAQ, PCA, PE e PAM);
- Assentamentos Ambientalmente Diferenciados (PAE, PDS e PAF) e;
- Reconhecimento de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, entre elas as RESEX, RDS, FLONA e FLOE¹⁰.

As análises deste estudo consideram as categorias indicadas acima, com exceção do reconhecimento de Unidades de Conservação, já que estas não estão organizadas no banco de dados do SIPRA/ INCRA.

Conforme já dito, o INCRA vem gradativamente reduzindo o peso dos assentamentos tradicionais na Amazônia, principalmente os Projetos de Assentamento (PAs). Apesar disso, estes ainda representam 81% da quantidade de assentamentos da Amazônia e 51% da área total, conforme indicam os gráficos abaixo:

9 Informação pessoal, Carlos Eduardo Sturm, Coordenador de Meio Ambiente do INCRA. 17/07/2012.

10 As siglas relativas às diferentes modalidades de assentamentos se encontram no Anexo 1 deste documento

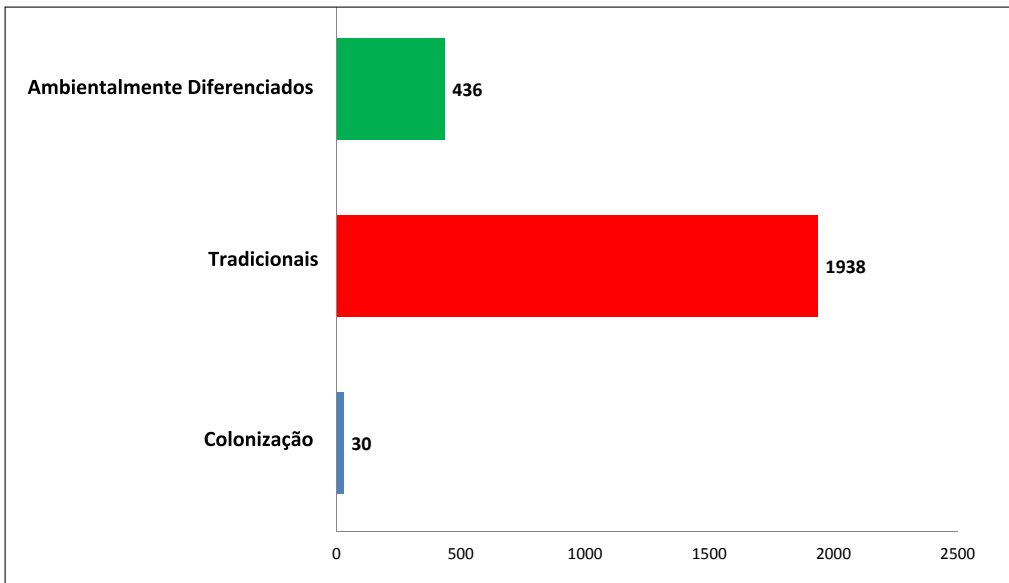


Gráfico 5: Quantidade de Assentamentos na Amazônia Legal por Tipo
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

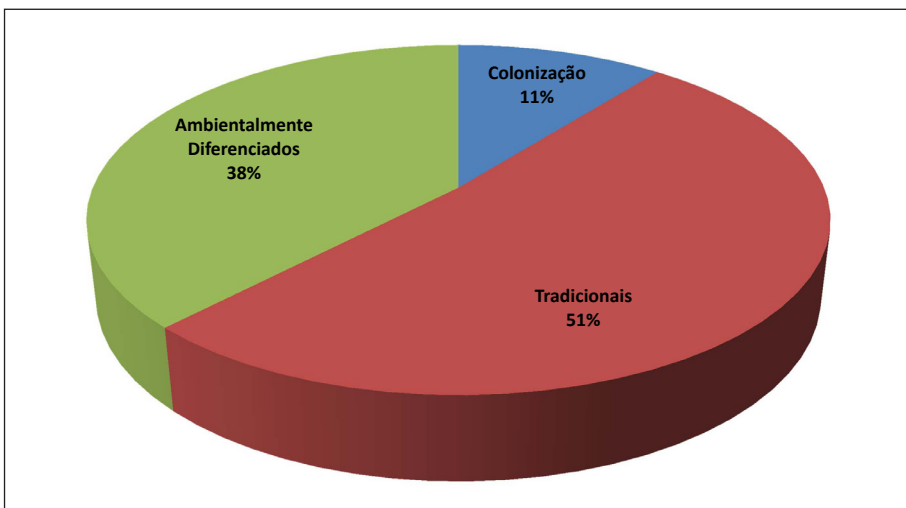


Gráfico 6: Porcentagem de Área por Tipo de Assentamento na Amazônia
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

O que fica claro, portanto, é que mesmo se tratando especificamente de assentamentos, faz-se necessário ainda um aprofundamento do tipo de assentamento que se está lidando ao se tratar de estratégias de redução de desmatamento em pequenas propriedades.

2.5 ASSENTAMENTOS NO ESTADO DO PARÁ

Neste cenário de mudança nos padrões de desmatamento e da necessidade de construção de novos paradigmas produtivos em busca da sustentabilidade, especialmente para os assentados, o estado do Pará é um dos mais importantes.

Dos 2.404 assentamentos contidos na base do SIPRA/ INCRA que se encontram na Amazônia Legal, 909 estão no Pará, conforme indica o gráfico abaixo:

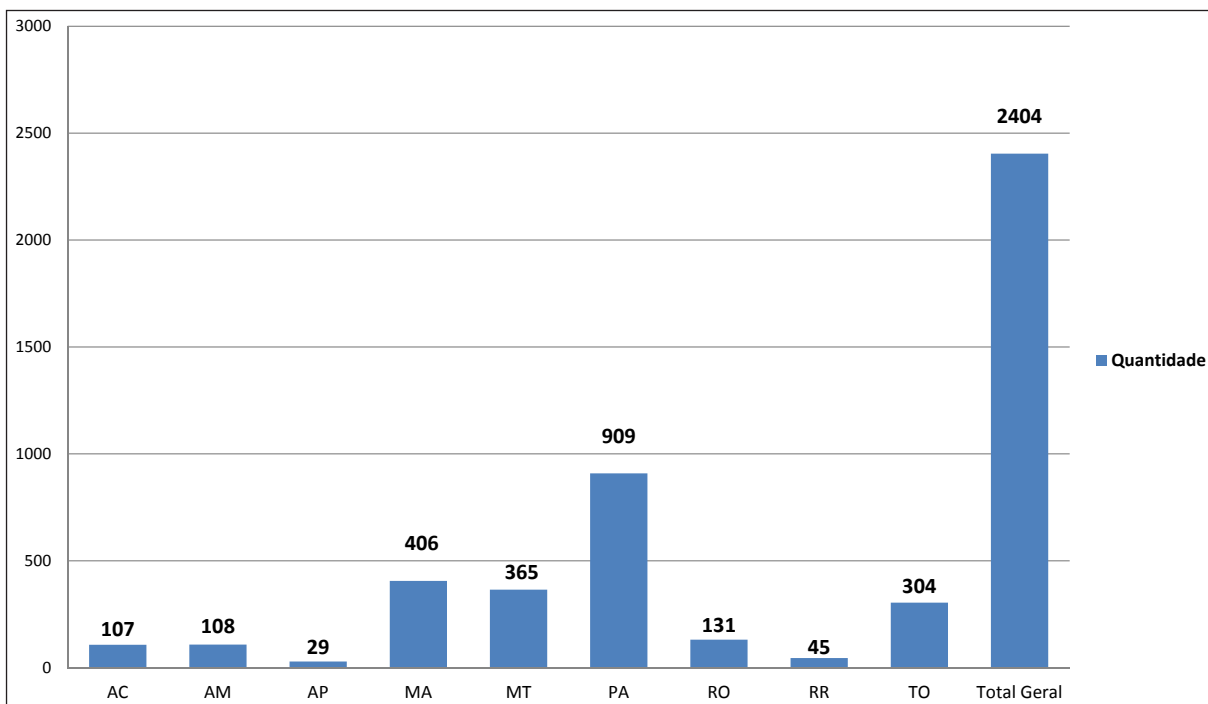


Gráfico 7: Quantidade de Assentamentos por Estado da Amazônia Legal

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Este outro gráfico apresenta a área dos assentamentos da Amazônia (384.554 km²) e o número de famílias beneficiadas (452.265), também dividido por estados, mostrando claramente a importância do estado do Pará nesses quesitos também:

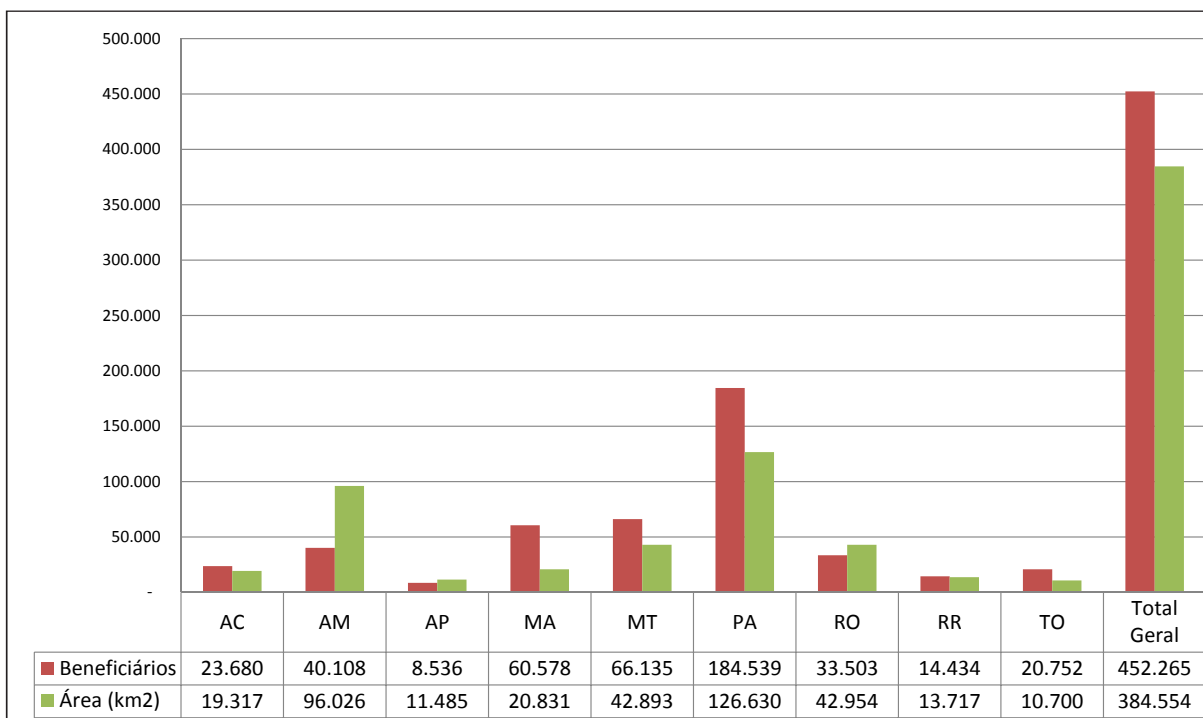


Gráfico 8: Número de Famílias Assentadas e Área dos Assentamentos da Amazônia

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

No estado do Pará, as modalidades que se destacam em termos de quantidade de assentamentos são os Projetos de Assentamento (PA), considerados tradicionais, e duas modalidades de assentamentos ambientalmente diferenciados, os Projetos Agroextrativistas (PAE) e os Projetos de Desenvolvimento Sustentável (PDS), conforme indica o gráfico abaixo:

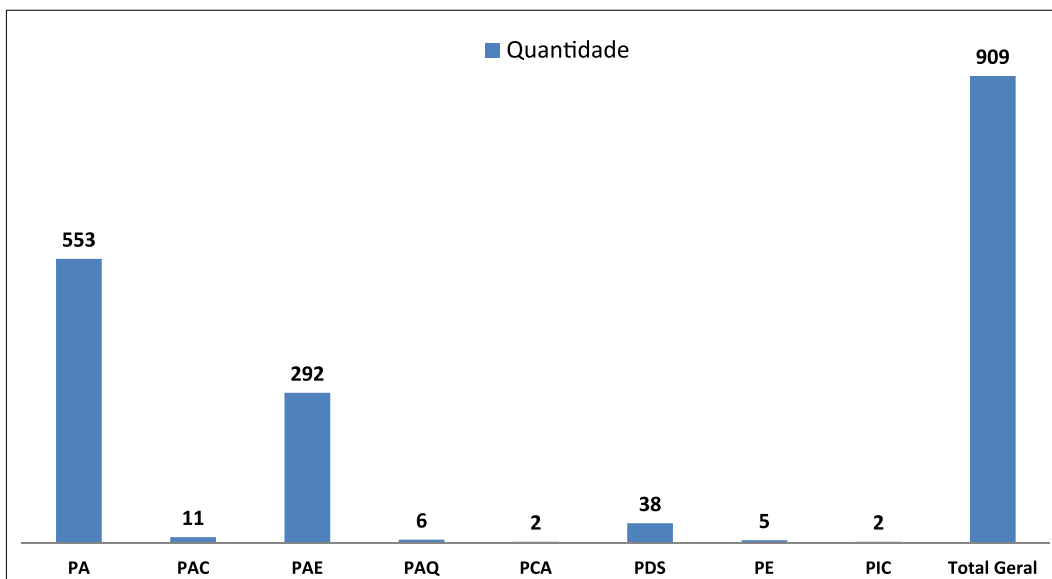


Gráfico 9: Número de assentamentos por Modalidade no Pará
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Se considerarmos a tipologia de assentamentos do INCRA (Colonização, Tradicionais e Ambientalmente Diferenciados), o estado do Pará segue a tendência da Amazônia Legal, com predominância dos assentamentos tradicionais, conforme indica o gráfico abaixo:

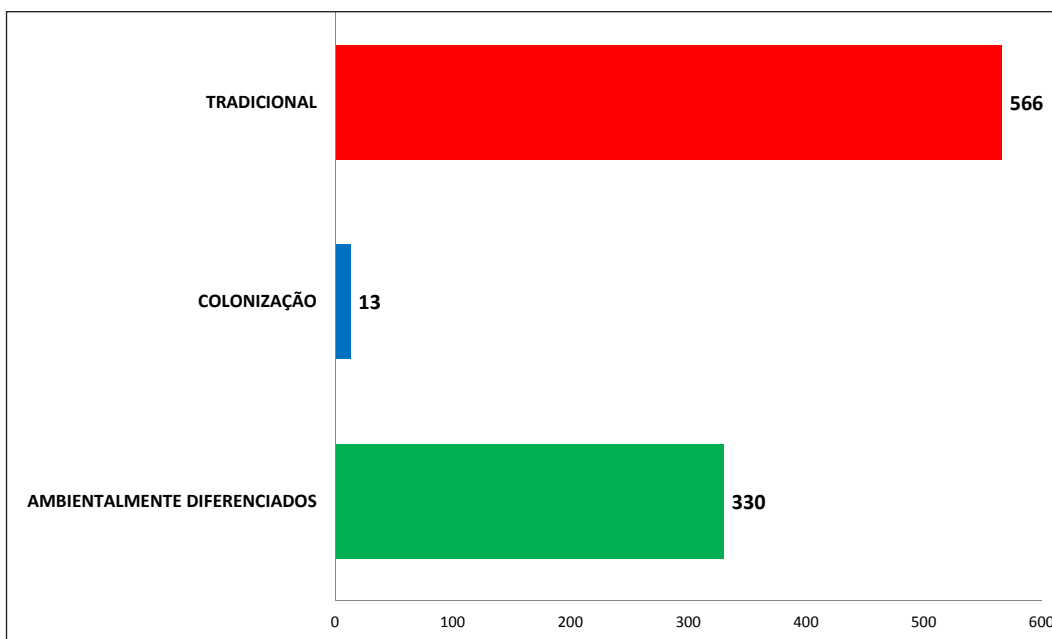


Gráfico 10: Quantidade de Assentamentos por Tipo no Pará
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Em termos de área, a tendência se repete. Dos 12.662.997,28 ha que representam os assentamentos no estado do Pará, a proporção maior continua com os Tradicionais, seguidos pelos Ambientalmente Diferenciados e os de Colonização, conforme indica o seguinte gráfico:

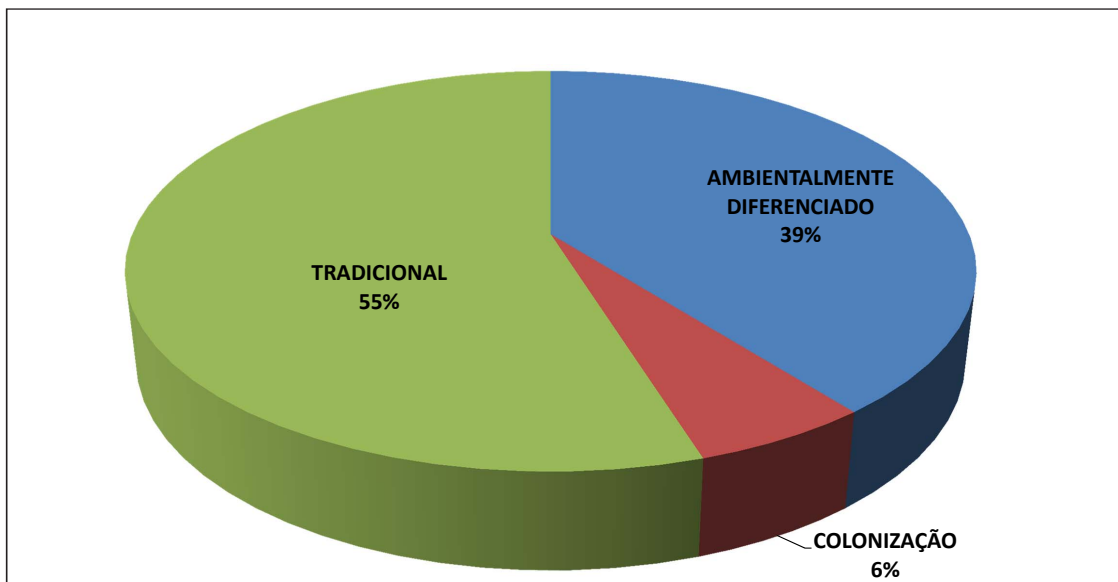


Gráfico 11: Porcentagem de Área por Tipo de Assentamento (PA)
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Quanto ao número de famílias beneficiadas, a proporção também segue a mesma tendência, com os PAs concentrando 103.677 do total de 184.539 (57%) das famílias assentadas no Pará que estavam registradas na base do SIPRA até agosto de 2012. A porcentagem de famílias residentes em cada um dos tipos de assentamentos do estado segue conforme o gráfico abaixo:

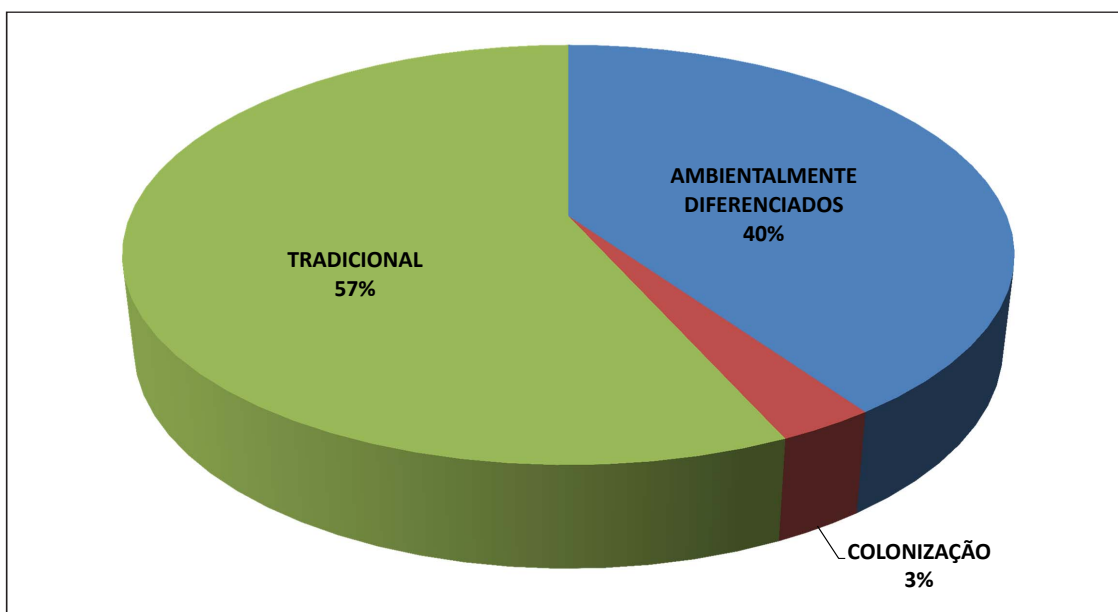


Gráfico 12: Porcentagem de Beneficiários por Tipo de Assentamento (PA)
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Baseando-se nos dados de uso do solo de 2008 do TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011), cujo *shape* das imagens pôde ser separado para cada assentamento da Amazônia Legal, chega-se a algumas conclusões interessantes em relação ao uso do solo dos assentamentos do Pará.

De maneira geral, os assentamentos como um todo no estado do Pará tem 57% de floresta e 43% de outros usos do solo. A subdivisão da área considerada “não floresta” dos assentamentos do estado traz uma predominância forte de pastagens (24% do total). De acordo com a classificação de uso do solo do TerraClass, considerou-se pasto as categorias de pasto sujo, pasto limpo, regeneração com pastagem e pasto com solo exposto. As outras subdivisões referem-se à vegetação secundária (8%), agricultura anual (menos de 1% do total) e outros, onde estão incluídas as categorias de não identificado, não floresta, mosaico de ocupação, mineração, área urbana e hidrografia, conforme mostra o gráfico abaixo:

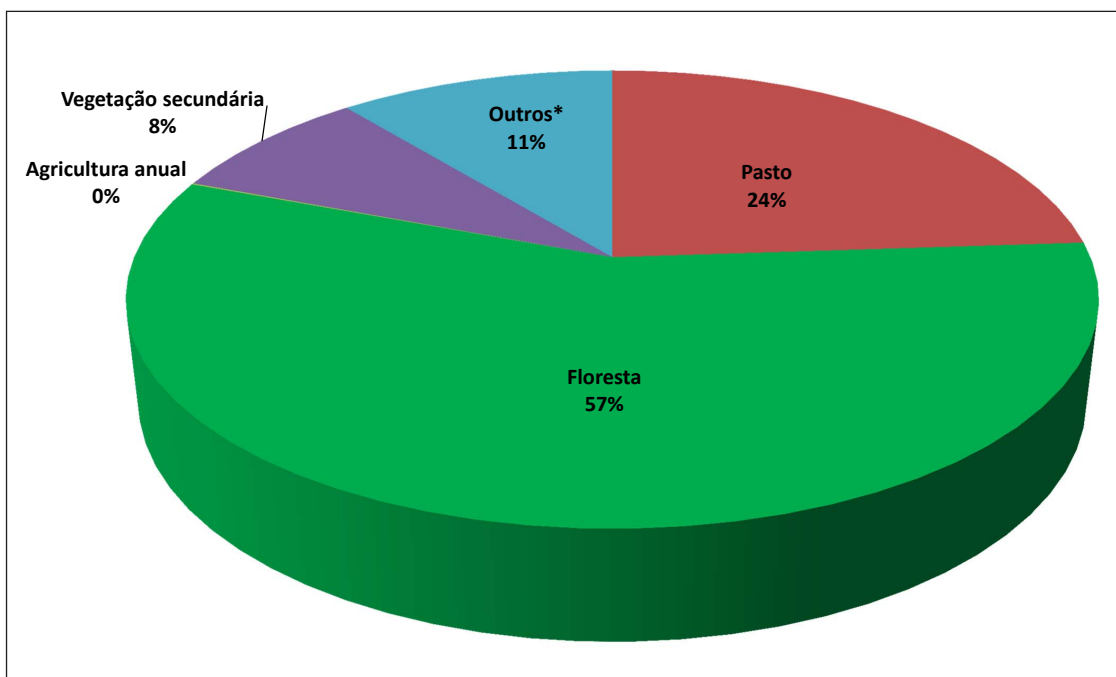


Gráfico 13: Mosaico de Uso de Solo – Assentamentos Pará

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do INPE e Embrapa (2011)

Excluindo as áreas de floresta da conta e considerando, portanto, somente as áreas já abertas, a predominância das pastagens é ainda mais relevante, chegando a 59%, conforme mostra o gráfico abaixo:

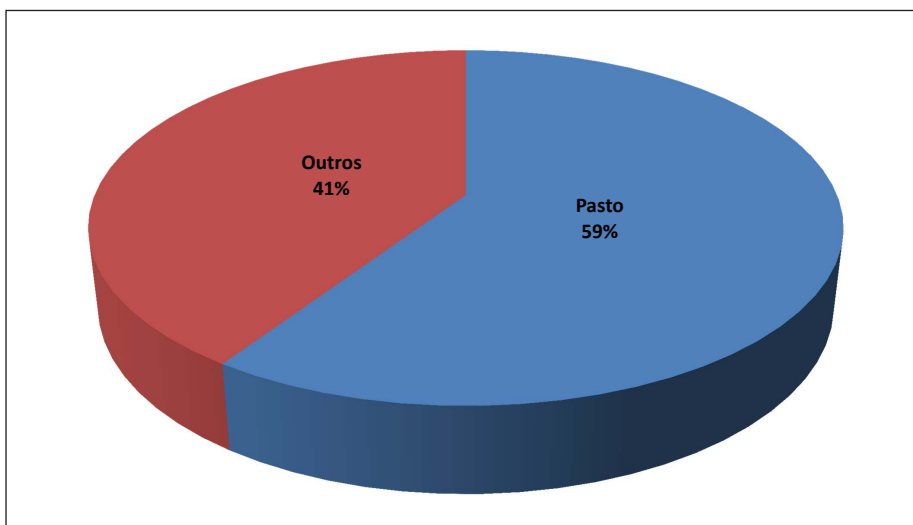


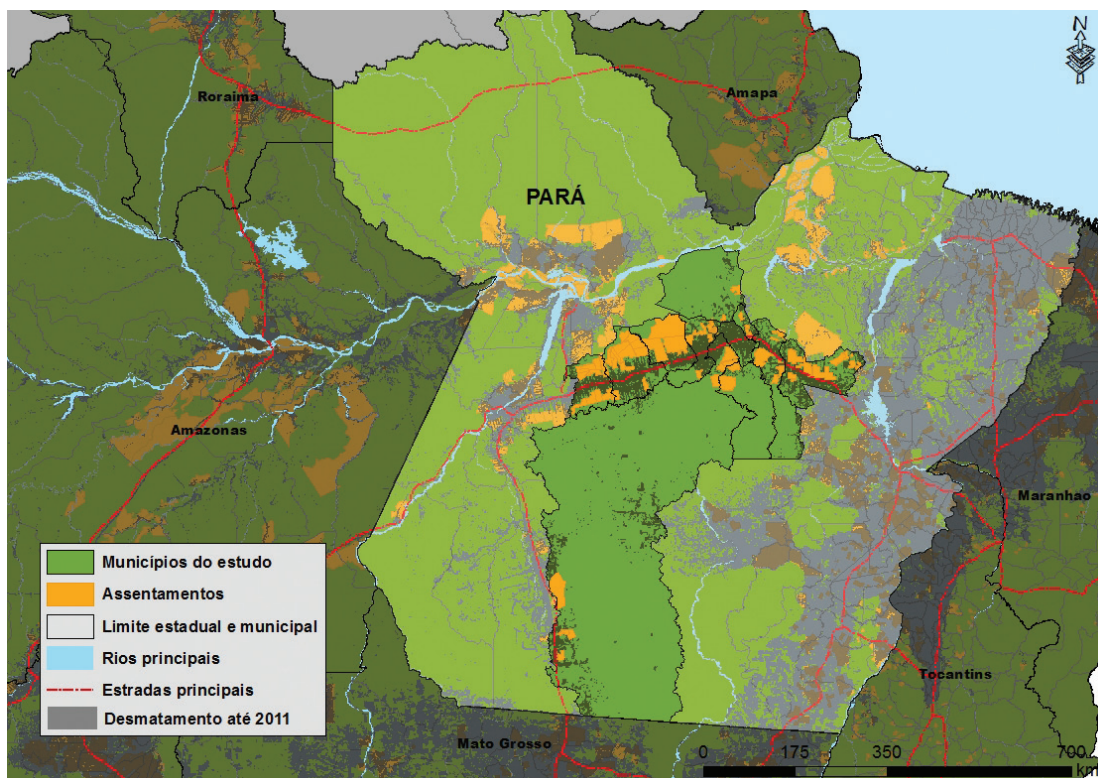
Gráfico 14: Comparação de área de pasto e outros usos do solo, excluindo florestas, nos assentamentos do estado do Pará

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do INPE e Embrapa (2011)

Para a criação de estratégias voltadas à melhoria de renda dos assentados, ao mesmo tempo em que observemos a queda do desmatamento, a análise dos gráficos expostos acima deixa claro a necessidade de focarmos ainda nos assentamentos tradicionais, pelo menos no estado do Pará. Estes apresentam uma predominância no número de famílias beneficiárias (57% do total) e área (55% do total) e também apresentam as maiores porcentagens de áreas desmatadas (59%).

2.6 TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU (TX), PARÁ, BRASIL

Dada a complexidade de análise territorial dos diferentes fatores sociais, culturais, históricos, ambientais e econômicos que compõem uma dada região ou estado, o presente estudo optou por centrar sua análise nos assentamentos da Transamazônica e Xingu (TX), definido como Território da Cidadania pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Este Território abrange uma área de cerca de 2,5 milhões de hectares e é composto por dez municípios: Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu (BRASIL, 2011), que estão localizados no Pará conforme mostra o mapa abaixo:



Mapa 3: Assentamentos na região da Transamazônica e Xingu, Estado do Pará
 Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

A população total deste território é de cerca de 331.770 habitantes, dos quais 151.941, ou 46%, vive na área rural (IBGE, 2011).

A escolha dessa região como foco de análise do projeto é emblemática. Marcada pela Rodovia Transamazônica (BR 230), que foi inaugurada em 1972, esta via tem cerca de 4.000 km de extensão e corta os estados brasileiros do Piauí, Maranhão, Pará e Amazonas na direção Leste-Oeste.

Segundo a Fundação Viver, Produzir e Preservar (FVPP)¹¹, a história da Transamazônica seguiu a lógica dos projetos governamentais para a Amazônia da década de 1970, que visava a ocupação do território como forma de garantir a soberania nacional.

Logo que os governantes perceberam que a Amazônia era um vasto campo para a expansão agrícola e estava sendo subutilizado, iniciou-se o processo de integração à economia nacional. Ao mesmo tempo em que se iniciaram as grandes obras, como a construção das rodovias Belém-Brasília, Cuiabá-Santarém e Cuiabá-Porto Velho, foram sendo implantados ao redor destes eixos rodoviários os projetos de assentamentos de pequenos produtores, que funcionavam como válvula de escape da tensão fundiária que se agravava no Sul, Sudeste e Nordeste do país.

No caso da Rodovia Transamazônica não foi diferente. Houve um amplo projeto de colonização iniciado pelo Governo Médici, no auge da ditadura militar brasileira, que trouxe

11 Organização não governamental que surgiu do Movimento pela Sobrevivência da Transamazônica e Xingu (MPST) e representa os agricultores familiares e assentados locais.

peças de todo o país, principalmente do Nordeste, visando terras para desenvolver atividades agrícolas e pecuárias (FVPP, 2006).

O período de euforia por conta dos investimentos do Governo Federal na região do entorno da rodovia foi muito curto, encerrando-se já no fim da década de 1970. As famílias de agricultores que chegavam, buscavam adaptar-se às adversidades da agricultura em uma região de florestas tropicais. Enquanto isso, as condições de infraestrutura e serviços essenciais continuavam precárias. A população, no início, aumentava com a migração espontânea, motivada pela propaganda de assentamentos do INCRA e pela possibilidade de obter terras na Amazônia. No entanto, em 1975, em torno de 40% das famílias de colonos assentadas já haviam abandonado o projeto e regressado aos locais de origem (FVPP, 2002).

Nessas condições, o movimento social na Transamazônica surge primordialmente para organizar as demandas dos colonos, que enfrentavam condições de isolamento, ausência do Estado e a falência da agricultura familiar nos moldes que vinha sendo praticada (FVPP, 2006).

Segundo a Fundação Viver, Produzir e Preservar (FVPP, 2006) as fases de luta do movimento social iniciam-se em 1972 com o envolvimento da Igreja, através das comunidades eclesiais de base.

A partir do final da década de 1980 até o fim da década de 1990, veio um período de regionalização das ações do movimento social, com maior embasamento técnico das denúncias que o movimento estava fazendo, trazendo uma ampliação da visibilidade em âmbito nacional e com conseqüente aumento do diálogo com as diferentes esferas de governo. Esta fase, chamada pela FVPP (2006) de “experimentação”, parte para uma discussão real das alternativas de produção para um desenvolvimento diferenciado.

2.6.1 Proambiente

Em 1999, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado do Pará (FETA-GRI) da Transamazônica apresentou um projeto piloto para o estabelecimento de roças sem uso do fogo (projeto Roça sem Queimar), que veio a formar as bases para o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (ProAmbiente). Em 2004, em resposta à grande demanda dos movimentos sociais e organizações da sociedade civil, o ProAmbiente deixa de ser apenas uma iniciativa da sociedade civil e, encampado pelo Ministério do Meio Ambiente, torna-se um programa federal inserido no Plano Plurianual (PPA) 2004/2007, sob a gestão da Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável (SDS) (MATTOS, 2010), em fase experimental na Amazônia.

O programa tinha como pilares a adoção de novas tecnologias de produção e mudanças nas políticas de crédito e de assistência técnica. Além disso, o projeto previa a remuneração por serviços ambientais mantidos por produtores que adotassem sistemas sustentáveis de produção (CROMBERG, 2012)

A concepção do Programa Proambiente envolve os seguintes eixos (MEDEIROS *et al.*, 2007):

- Pagamento por serviços ambientais;
- Controle social e gestão participativa;
- Ordenamento territorial por meio da formação de pólos;
- Fortalecimento de organizações sociais existentes no pólo;
- Assessoria técnica e extensão rural qualificada;
- Crédito rural diferenciado e regionalizado;
- Elaboração participativa do Plano de Desenvolvimento Sustentável do Pólo;
- Elaboração dos Planos de Utilização das Unidades de Produção;
- Certificação Participativa e Remuneração de Serviços Ambientais prestados à sociedade como um todo.

De maneira geral, o objetivo do Programa era fazer com que o espaço rural amazônico adquirisse um novo papel perante a sociedade, valorizando o caráter multifuncional de produção com conservação do meio ambiente (FVPP, 2002).

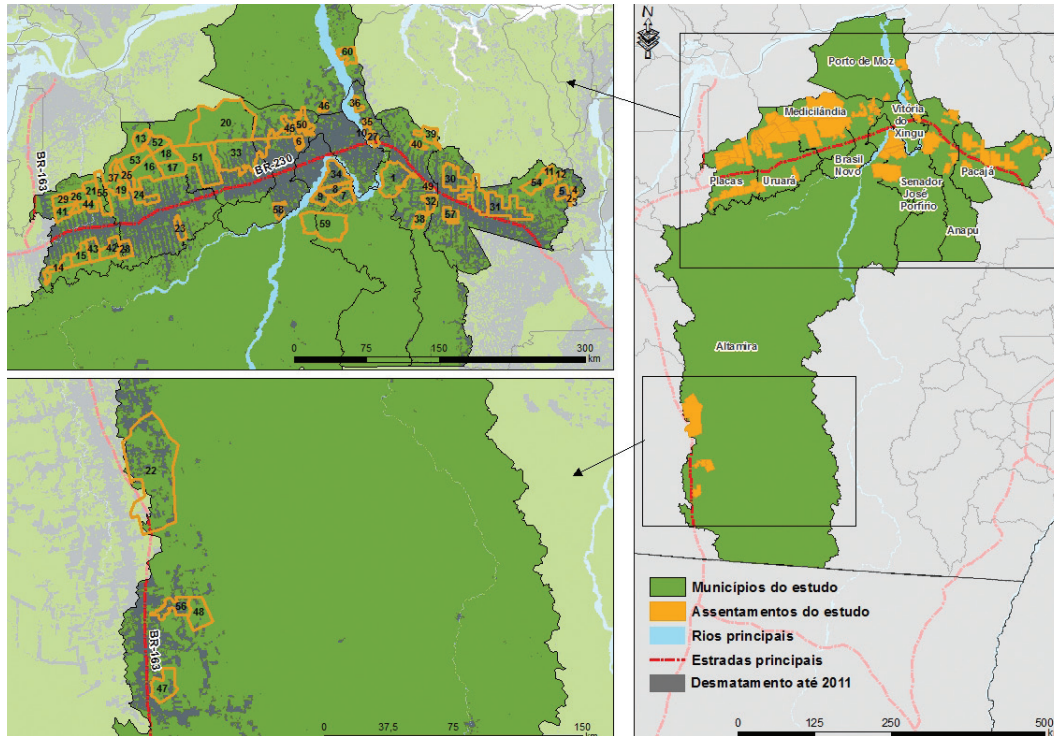
Segundo relatório de avaliação do Proambiente produzido pelo Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2004), o Programa conseguiu envolver onze Pólos de famílias nos nove estados da Amazônia, com 3.700 famílias diretamente envolvidas e 2.000 famílias adotando alternativas produtivas e/ou de conservação.

Outro relatório do MMA, de 2008 (NETO, 2008), indica que o Proambiente teve um sucesso apenas relativo pois o próprio governo não priorizou o Programa. Alguns pontos que merecem destaque do relatório são: não existia uma forma de monitoramento dos pólos sobre o cumprimento de metas; não se trabalhou na escala da paisagem e sim em propriedades isoladas; o número de técnicos que prestavam assistência às famílias era reduzido; houve uma dificuldade em construir uma visão integrada da propriedade; houve problemas na formação dos técnicos; falta de insumos e recursos; dificuldades das famílias tanto na questão fundiária (título da terra) como na obtenção de crédito; não houve integração de políticas públicas com o ProAmbiente; e, por último, não havia base legal nem um fundo que garantisse o pagamento dos serviços ambientais, um dos pilares do Programa.

Mesmo não tendo se consolidado como política pública, a avaliação do relatório é que a experiência vivenciada pelos agricultores familiares da região da Transamazônica e Xingu foi a mais exitosa de todos os pólos, o que favorece, até hoje, a aceitação de ações voltadas à sustentabilidade na região.

2.6.2 Assentamentos de Reforma Agrária do Território da Transamazônica e Xingu

Segundo os dados do SIPRA/ INCRA (2012), nos 10 municípios que formam o Território TX, existem 62 assentamentos de reforma agrária, que estão localizados conforme mostra o mapa abaixo:



Mapa 4: Detalhe dos assentamentos do TX

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Nestes assentamentos, vivem 21.301 famílias, em uma área de 25.143 km², conforme indica o gráfico abaixo:

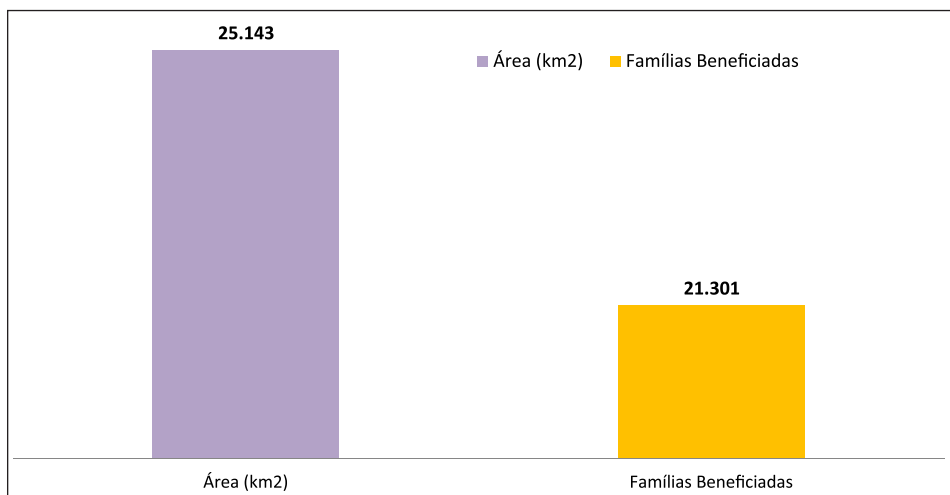


Gráfico 15: Área e Famílias Beneficiadas - Assentamentos (TX)

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Estes 62 assentamentos estão divididos em três modalidades distintas: Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS); Projeto de Assentamento Conjunto (PAC); e Projetos de Assentamento Federal (PA). Como cada uma destas modalidades de assentamento está inserida em um tipo de assentamento, sendo o PDS do tipo Ambientalmente Diferenciado, o PAC de Colonização e o PA do tipo Tradicional, a análise dos tipos, neste caso, coincide com a análise das modalidades. A área e o número de famílias beneficiadas de cada tipo de assentamento da região seguem conforme o gráfico abaixo:

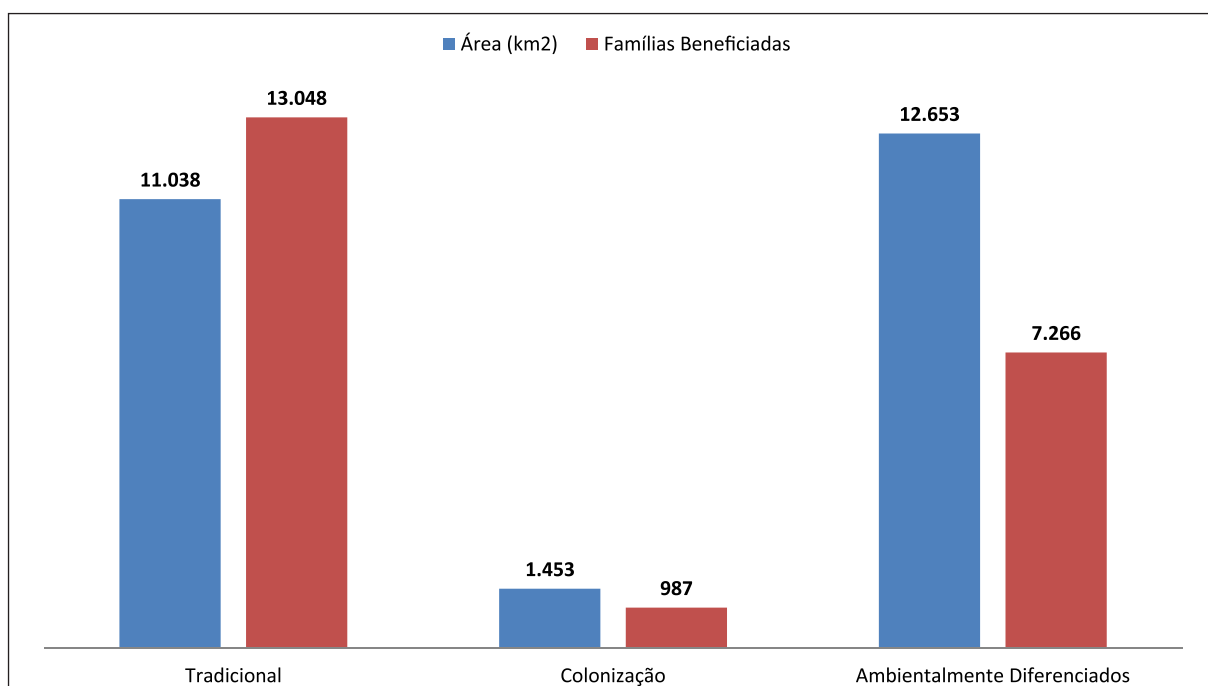


Gráfico 16: Área e Famílias Beneficiadas por Tipos de Assentamento (TX)

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Mesmo sendo um território de tamanho consideravelmente grande (aproximadamente 25 mil km² de assentamentos), é possível estabelecer uma aproximação de características nos assentamentos da região, que permite a análise sugerida neste estudo.

Assim, as credenciais dos agricultores familiares e assentados da região da Transamazônica e Xingu (TX) são enormes. A região possui bom número de assentamentos de reforma agrária criados principalmente desde a década de 1970, detém boa parte de sua população com raízes na agricultura familiar, conta com um movimento social forte e possui ações voltadas à sustentabilidade (mesmo que essa característica, na prática, ainda seja bastante embrionária). Além disso, a região vive hoje um período de euforia, desafios e incertezas por conta da construção da hidrelétrica de Belo Monte, que já está movimentando a região e trazendo uma série de elementos novos para o debate do modelo de agricultura familiar e assentamentos para a Amazônia e para o Brasil.

2.6.3 Assentamentos considerados na análise

O presente projeto concentra suas análises nos assentamentos de reforma agrária da região Transamazônica e Xingu, onde existem três tipos de assentamentos: os Ambientalmente Diferenciados; os de Colonização; e os Tradicionais.

A tabela abaixo apresenta o uso do solo relativo a cada um dos tipos de assentamentos (Ambientalmente Diferenciados, Colonização e Tradicionais) da região TX, com base nos dados do TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011):

Tabela 1: Uso do solo (ha) dos diferentes tipos de assentamentos na região TX

Tipos de Assentamentos / Tipos de Uso do Solo	Floresta (ha)	Pasto (ha)	Agricultura anual (ha)	Vegetação secundária (ha)	Outros usos do solo (ha)
Tradicional	754.414	142.256	256	50.175	147.730
Colonização	135.195	5.855	245	2.474	779
Amb. Diferenciados	1.194.534	37.387	-	10.419	15.896
Total	2.084.143	185.498	501	63.068	164.405

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Importante notar que a área relativa à agricultura anual nos assentamentos Ambientalmente Diferenciados é nula e bastante inexpressiva, em termos de porcentagem, nos demais tipos de assentamentos. Existe também uma grande quantidade de floresta nos três tipos de assentamentos da região, com especial atenção para os Ambientalmente Diferenciados e os de Colonização, com mais de 90% de sua área dominada por florestas. Mesmo os Assentamentos Tradicionais detêm alta quantidade de florestas, com números beirando os 70% de sua área total.

Pela análise da tabela acima, fica claro que, fora a floresta, em todos os tipos de assentamentos apresentados, é o pasto o uso do solo que predomina e também por isso a importância de trabalhar na intensificação produtiva desta atividade econômica.

Analisando, porém, cada tipo de assentamento separadamente, os assentamentos Ambientalmente Diferenciados foram criados para serem desenvolvidos em uma lógica diferenciada, com valorização efetiva do uso sustentável da floresta, que devem incentivar prioritariamente atividades como manejo sustentável de produtos madeireiros e não madeireiros e por isso serão excluídos da análise de investimentos para melhorias nos sistemas pecuários.

O gráfico abaixo apresenta a porcentagem de área dos diferentes tipos de assentamentos encontrados na região TX:

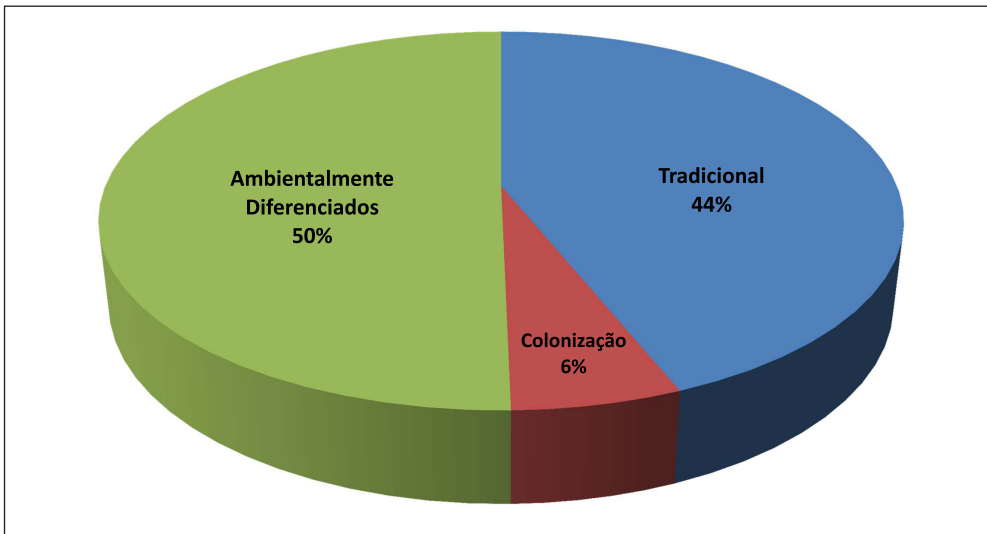


Gráfico 17: Área dos Assentamentos por Tipo no Território da Transamazônica e Xingu
Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do SIPRA/INCRA (2012)

Assim, o presente projeto está considerando como áreas aptas a receber incentivos para intensificação da atividade pecuária somente 50% da área dos assentamentos da região TX, representados pelos Assentamentos de Colonização e os Assentamentos Tradicionais, o equivalente a 12.491 hectares.

3 PECUÁRIA NA AMAZÔNIA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar um panorama da atividade pecuária na Amazônia. Assim, inicia analisando o crescimento do setor de produção bovina na região, indicando tendências de crescimento para o futuro, além de estudos que tratam da correlação do desmatamento com a pecuária. A primeira parte do capítulo explica as razões para a pecuária existir com tanta intensidade na Amazônia. Já a segunda parte traz a discussão sobre os efeitos que investimentos em intensificação da pecuária teriam em relação ao desmatamento da Amazônia. Por último, o presente capítulo traz um panorama das técnicas de melhorias de sistemas de criação de bovinos que atualmente estão em uso, especialmente na Amazônia.

3.1 DETERMINANTES DA EXPANSÃO DA PECUÁRIA NA AMAZÔNIA

Quando se analisam os números sobre produção pecuária no Brasil, estes vêm apresentando crescimento pronunciado ao longo do tempo. Adotando a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) como o número mais confiável, porque, segundo Valentim e Andrade (2009) estas estimativas se baseiam nos cadastros dos institutos de defesa animal dos estados, referentes à vacinação dos rebanhos contra a febre aftosa realizados duas vezes ao ano, em conjunto com avaliações de técnicos do IBGE e da extensão estadual, o rebanho bovino brasileiro passou de 102 milhões de cabeças, em 1975, para quase 213 milhões em 2011 (IBGE, 2012), o que representa um vertiginoso crescimento de mais de 100% em pouco mais de 30 anos. A quantidade de bovinos é tão alta que supera em números as cerca de 187 milhões de pessoas que vivem no país (IBGE, 2009).

Essas marcas fazem do Brasil o segundo maior rebanho bovino do mundo, atrás apenas da Índia, que tem um rebanho considerado sagrado e portanto não comercial, e na frente de EUA, União Europeia, China e Austrália (IBGE, 2012).

A participação dos estados que compõe a Amazônia Legal (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão¹²) nesse efetivo bovino foi a que teve crescimento mais expressivo, passando de 6,8% do total de cabeças no Brasil, em 1975, para 37,5% em 2011, atingindo praticamente 80 milhões de cabeças (IBGE, 2012).

Não é à toa, portanto, que da área original de floresta da Amazônia Legal, o total de desmatamento¹³ que já ocorreu foi de pouco mais de 741 mil km² até o final de 2011 (PRODES, 2012).

O estudo TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011) qualificou este desmatamento, até o ano de 2008, e descobriu que 62,2% do total correspondem a diferentes tipos de pastagens. Esses 447 mil km² de áreas de pastagens estão divididos nas categorias de pasto limpo, pasto

12 O estado do Maranhão é considerado Amazônia brasileira somente a oeste do meridiano de 44°. Como a PPM não considera esta divisão para determinar o número de cabeças de cada estado, este trabalho considera o rebanho bovino do Maranhão como parte do total da Amazônia Legal brasileira.

13 O PRODES considera desmatamento somente o corte raso de floresta, o que exclui a degradação florestal da conta do desmatamento.

sujo, regeneração com pastos e pasto com solo exposto.

Estamos falando, portanto, de uma área de pasto existente na Amazônia Legal correspondente a cinco vezes a superfície de Portugal¹⁴ ou o equivalente ao território da Espanha¹⁵. Há, portanto, uma enorme diferença entre a quantidade desmatada relacionada a pastagens (447 mil km²), os 35 mil km² associados à culturas anuais, incluindo a soja, e os 151 mil km² atribuídos pelo estudo à vegetação secundária, que são os principais usos do solo em áreas já desmatadas na região (INPE e EMBRAPA, 2011).

Esta tendência de aumento da pecuária bovina na Amazônia e no restante do Brasil tem sua razão de ser. A atual projeção da ONU é de que sejamos 9,3 bilhões de pessoas na Terra em 2050. Além do aumento populacional bruto, a renda média da população mundial, principalmente dos chamados países em desenvolvimento, tem crescido em ritmo ainda maior, o que aumenta o poder de consumo da população.

Abramovay (2012) explica que durante o século XX a população mundial quadruplicou, enquanto o PIB global multiplicou 20 vezes. O mesmo autor explica que a expansão da riqueza no mundo foi acompanhada por uma queda de 50% no índice que mede os preços das *commodities*. No entanto, durante a primeira década do século XXI, esta tendência de queda se reverteu e se situou em um nível 50% superior ao que marcou seu comportamento desde os anos 1980.

Esse aumento no preço das commodities tem dois impactos diretos. O primeiro social, na renda das famílias, que passam a gastar mais com a alimentação, item básico e insubstituível para as pessoas. O segundo impacto é no meio ambiente, pois o aumento dos preços das commodities faz aumentar o custo de oportunidade da terra, já que se torna vantajoso economicamente dedicar-se a atividades agropecuárias produtivas, em detrimento da manutenção da desvalorizada floresta.

Assim, alguns estudos tentam prever o aumento do rebanho nacional. Dias Filho (2011) projeta para os próximos 10 anos aumentos de 2,15% nas taxas anuais de crescimento da produção de carne brasileira. Gouvello *et al* (2010) esperam um crescimento de 7% (16,8 milhões de hectares) no total de terras alocadas no Brasil para agropecuária de 2006 a 2030. O crescimento esperado de rebanho na Amazônia seria bem maior, da ordem de 44% nesse período. Já o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012) projetou um crescimento da produção bovina no Brasil na ordem de 2,1% ao ano no período entre 2011/12 e 2021/22, o que representa uma variação total de 32,3%. No capítulo 4, é apresentada a taxa esperada de crescimento do rebanho bovino para os assentamentos da Transamazônica e Xingu.

Por seu baixo custo, a criação de bovinos a pasto é, tradicionalmente, a atividade mais utilizada na ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil. É também a forma menos onerosa e mais eficiente de garantir a posse da terra (DIAS FILHO, 2011).

14 Instituto Nacional de Estatística de Portugal: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=7259&tipoSelecao=1&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true

15 Instituto Geográfico Nacional de España: <http://www.ign.es/ign/layoutIn/faqcgg.do>

Valentim e Andrade (2009) explicam que a região Norte, em relação às demais regiões do Brasil, apresenta condições climáticas mais favoráveis à produtividade das pastagens, por conta da abundância de chuvas e temperaturas elevadas o ano todo.

Chomitz e Thomas (2000) complementam o raciocínio calculando que uma precipitação média entre 1.800 e 2.200 mm/ano, números corriqueiros para grande parte da Amazônia, são condições “ótimas” para a produção de capim para pecuária. No entanto, precipitações acima de 2.800 mm/ano, que também ocorre em parte da região amazônica, é prejudicial ao desenvolvimento de pastagens.

Margulis (2003, p.43) faz uma análise aprofundada das causas do desmatamento na Amazônia brasileira. Entre as possíveis razões, as mais importantes se relacionam àquelas que levam a um agente privado desmatar para produzir. Dentre estas, o autor destaca a especulação da terra, a produção agrícola, a extração madeireira e, principalmente, a pecuária:

Para os grileiros e especuladores que invadem uma terra devoluta, (primeiramente “domesticando-a” e depois revendendo-a), o preço que aceitarão pela venda deverá ser maior ou igual aos custos marginais de suas atividades medidos por hectare. Mesmo para estes agentes (os da fronteira especulativa), a decisão de desmatar e preparar o terreno depende da certeza que têm de que seus custos serão sempre menores que a disposição a pagar dos pecuaristas compradores. Ou seja, que a produtividade da terra será sempre maior que os custos de suas atividades. O casamento de interesses é evidente, mas a viabilidade do processo depende, fundamentalmente, da disposição a pagar dos pecuaristas em algum momento. É a lucratividade da pecuária que sinaliza, tanto para os agentes iniciais quanto para os próprios pecuaristas, que o desmatamento e a conversão das florestas em pastagens é rentável.

Rivero *et al* (2009) também analisam a evolução das causas imediatas do desmatamento da Amazônia brasileira, levando em consideração os dados de desmatamento do PRODES de 2000 a 2006, o número de cabeças bovinas e os dados de culturas perenes e anuais de 782 municípios da região. Segundo os autores, a pecuária bovina é a atividade mais fortemente correlacionada com o desmatamento, com coeficiente de correlação de 0,73 (em gradiente que varia de zero a um) entre número de cabeças de gado (IBGE) e desmatamento (PRODES). A soja, com a segunda maior correlação, apresenta coeficiente de apenas 0,10. Além disso, a soja tem presença maior em médias e grandes propriedades, enquanto a pecuária tem presença quase garantida em todos os tamanhos de propriedade, sendo o principal uso do solo associado também às pequenas propriedades.

Margulis (2003) elenca algumas das várias causas para a pecuária existir com tanta intensidade em território nacional, especialmente na Amazônia:

- O gado é uma óbvia forma de garantir a posse da terra, o que é uma prioridade absoluta na fronteira;
- O risco da atividade pecuária é baixíssimo;
- Em relação à agricultura, a pecuária demanda menores investimentos iniciais e apresenta retornos num período muito menor;
- O gado é uma forma de capital líquido, facilmente transacionável e de transporte fácil;
- A atividade tem baixíssima demanda por mão-de-obra;
- A pecuária é ótima para tapear todo tipo de fiscalização (ao contrário da terra plantada);
- No caso dos pequenos produtores, além da carne, há benefícios indiretos, como outros produtos animais (couro, leite etc), a tração animal, a adubação, além da venda da madeira, que vale também para os grandes;
- No caso dos grandes proprietários, existe o poder político e cultural de ser um grande latifundiário/fazendeiro.

Piketty *et al* (2005) chegaram a 25 fatores que intervêm na decisão dos produtores familiares de optar pela pecuária na Amazônia. Dos fatores que indicaram uma frequência alta, com mais de 75% dos entrevistados apontando para a mesma resposta, estão:

- Tradição agropecuária e experiência anterior na pecuária.

No caso dos agricultores familiares, muitos dos produtores já haviam trabalhado em fazendas de pecuária antes de conseguir o lote;

- Retorno seguro e rápido, boa poupança e liquidez, apesar de reconhecidamente não ser a atividade mais lucrativa.

A existência de mercados não significa que a pecuária seja muito rentável. No entanto, o que importa para os produtores, principalmente os familiares, é a segurança, pois a pecuária permite um retorno rápido e seguro, apesar de reduzido. Mesmo quando a venda não se efetiva imediatamente, o produtor pode manter o animal praticamente sem custos adicionais e perdas. A renda satisfatória do leite serve igualmente para a escolha da pecuária por agricultores familiares;

- Mercados para os produtos da pecuária.

Existem mercados bons para carne e leite, reforçado pela ausência de mercados seguros dos produtos agrícolas, especialmente nas zonas de difícil acesso. Além disso, a agricultura possui grande flutuação de preços e riscos sanitários maiores do que o gado. A carne ainda tem o imperativo de possuir uma demanda garantida pelos mercados locais, dos pequenos municípios, mas também dos mercados regionais, das maiores cidades amazônicas;

- Boas condições agroecológicas.

A Amazônia possui clima perfeito para a produção bovina, seja de carne ou leite. Os riscos de desastres ambientais também são maiores para a agricultura, pois o gado é mais resistente;

- Acesso à tecnologia para produção da pecuária bovina.

A experiência e a tradição dos atores no trabalho com a pecuária, a facilidade da adoção das técnicas extensivas de produção e a generalização da pecuária nas várias frentes de colonização, fazem com que o acesso à tecnologia seja mais fácil;

Gomes *et al* (2012), através de dois estudos de caso, mostram a tendência relativamente novas de pecuarização que vem ocorrendo entre os extrativistas e os agricultores familiares, grupos sociais distintos e com pouca tradição na atividade pecuária.

Além das causas já expostas acima, Gomes *et al* (2012) completam os motivos da expansão do rebanho bovino com os seguintes itens:

- Na pecuária o preço da carne é estável;
- A venda de carne e leite, além do animal em pé, é segura e possui fácil liquidez;
- Os pastos são menos sujeitos a pragas do que áreas agrícolas;
- A pecuária demanda menos trabalho e mão de obra; e
- As cadeias de mercado são mais definidas e com mais possibilidade (cria, cria, engorda, couro, carne e leite).

O quadro abaixo resume as razões apresentadas pelos autores da pecuária acontecer de maneira tão disseminada na Amazônia:

CAUSAS DA EXPANSÃO PECUÁRIA NA AMAZÔNIA
FORMA EFICIENTE DE GARANTIR A POSSE DA TERRA
BAIXO RISCO DA ATIVIDADE
BAIXO INVESTIMENTO INICIAL
RETORNO SEGURO E EM PERÍODO MENOR - BOA POPULAÇÃO E ALTA LIQUIDEZ
BAIXA DEMANDA POR MÃO DE OBRA
ALÉM DA CARNE, A PECUÁRIA PRODUZ OUTROS BENEFÍCIOS COMO COURO, LEITE, TRAÇÃO ANIMAL ETC
ALÉM DA CARNE, EXISTEM MERCADOS BONS TAMBÉM PARA OS SUBPRODUTOS
QUANDO A VENDA NÃO SE EFETIVA NO TEMPO ESPERADO, HÁ BAIXOS CUSTOS ADICIONAIS PARA MANTER OS ANIMAIS
BAIXA FLUTUAÇÃO DE PREÇOS
DEMANDA GARANTIDA PELOS MERCADOS LOCAIS E MAIORES CIDADES DA REGIÃO
CONDIÇÕES AGROECOLÓGICAS ÓTIMAS PARA O PASTO
BAIXA NECESSIDADE DE TECNOLOGIA
PASTOS MENOS SUJEITOS A PRAGAS E DOENÇAS QUE A AGRICULTURA
CADEIAS DE MERCADO BEM DEFINIDAS

Quadro 1: Causas da Expansão Pecuária na Amazônia
 Fonte: Adaptado de Margulis (2003); Piketty *et al* (2005) e Gomes *et al* (2005)

3.2 COMO O AVANÇO NA TECNOLOGIA E A INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA AFETAM O DESMATAMENTO?

Juntamente com a expansão da área de pastagens na Amazônia, a também crescente pressão pela redução do desmatamento está acarretando em maior dificuldade para se conseguir terra barata e excedente para simples abertura e produção. A Amazônia vive atualmente o paradoxo de ser a maior floresta tropical do planeta, ao mesmo tempo em que é uma região propícia para o desenvolvimento de importantes atividades econômicas.

A pergunta que sai desta aparente queda de braço é: o investimento em um novo modelo de produção pecuária, mais intensificado, pode ser agente de redução do desmatamento? Ou, ao contrário, será agente de mais desmatamento?

Existe uma importante discussão acadêmica sobre o papel que a intensificação da atividade pecuária pode ter na redução ou não do desmatamento. Os pontos de vista antagônicos podem ser resumidos em:

3.2.1 A intensificação da pecuária só aumenta o desmatamento

Amazonas (2013, p.14) explica que a utilização de qualquer tecnologia maximizadora de eficiência de recursos naturais por unidade mas que ao mesmo tempo aumente o uso dos recursos como um todo é conhecida como “efeito rebote”, ou mais especificamente na literatura econômica, como “Paradoxo de Jevons”:

Stanley Jevons, em 1865, em sua obra “O Problema do Carvão”, descreve a situação paradoxal observada no caso do uso do carvão pelas máquinas a vapor, em que o aumento de eficiência e produtividade obtidas pelas novas máquinas, permitindo a mesma produção poder ser realizada com menor consumo de carvão, todavia fizeram aumentar ainda mais a quantidade total de carvão consumido no país. Segundo Jevon, “é um completo engano supor que um uso mais eficiente dos combustíveis implicará numa redução do seu consumo. A verdade é precisamente o oposto”. Isso porque “se a quantidade de carvão usada em um alto-forno for reduzida, em termos da produção, os lucros da atividade crescerão, novo capital será atraído, o preço do ferro-gusa irá cair, mas a demanda aumentará. E no final o maior número de altos-fornos anulará as economias no consumo conseguidas por cada unidade individual”.

A ideia se aplica potencialmente a todo processo de aumento de eficiência no uso de recursos energéticos ou matérias primas.

Os autores que defendem a tese de que a intensificação produtiva pode aumentar o desmatamento levam em conta essa teoria, onde o aumento do lucro por unidade de área torna o desmatamento de novas áreas economicamente mais atrativo, aumentando os incentivos para os fazendeiros abrirem mais área e produzirem mais.

Citando uma das expoentes vozes desta tendência de pensamento, Fearnside (2002) discute qual o papel que a intensificação da atividade pecuária pode ter na redução do desmatamento na Amazônia e no pantanal. O autor é taxativo ao negar que a intensificação da atividade produtiva, em especial a pecuária, pode ser a resposta para a redução do desmatamento. Seu argumento principal é que fazendeiros que lucram com a intensificação bem sucedida jamais diminuirão seu ímpeto por mais desmatamento, concluindo que quando as pessoas ganham dinheiro em uma determinada atividade, a resposta é ampliar a atividade em lugar de limitá-la. Se a intensificação da pecuária fosse um sucesso, então, além dos fazendeiros individuais aumentarem a fração das suas terras dedicadas ao sistema, investidores adicionais viriam à região para tirar proveito da oportunidade. Na opinião de Fearnside, portanto, fatores como a especulação da terra e a insegurança de posse da terra podem anular os efeitos esperados de subsidiar a intensificação das pastagens.

Kaimowitz e Angelsen (2008) reconhecem que, na teoria, a intensificação pode diminuir o desmatamento, mas seus argumentos corroboram a tese de que a intensificação da pecuária, ao contrário, trará consequências graves às florestas. Concluem que devido a maior lucratividade das áreas abertas, se não houver políticas diretamente relacionadas com a redução do desmatamento, a intensificação terá efeito inverso ao desejado, provocando um aumento no desmatamento.

3.2.2 A intensificação da pecuária é neutra em relação ao aumento ou diminuição do desmatamento

White *et al* (1999) abrem um precedente de análise interessante. Em artigo que analisa a influência da intensificação da pecuária sobre áreas de florestas tropicais na Costa Rica, Peru e Colômbia, indicam que normalmente a literatura sobre o tema discute uma relação positiva ou negativa da intensificação da pecuária com o desmatamento. Os autores propõem uma terceira visão, a de que não existe necessariamente uma relação causal entre os temas. Sugerem que talvez a intensificação da pecuária tenha menos influência do que parece sobre o desmatamento, sendo a especulação da terra o grande fator causador. Ainda na opinião dos autores, novas tecnologias de pastagem talvez sejam muito caras e inacessíveis para produtores que vivem próximos a florestas, o que faz com que não tenham influência sobre a redução do desmatamento nessas áreas. A hipótese é que a escassez de florestas é um pré-requisito para intensificação e esta só será realidade se for mais barata que a criação extensiva de gado.

3.2.3 A intensificação da pecuária reduz o desmatamento

Os autores que partilham desta linha de pensamento têm em comum o pressuposto de que existem sérias limitações tecnológicas que fazem com que, com o passar do tempo, os produtores tenham que abandonar suas terras e abrir novas áreas para produção. A intensificação da pecuária evitaria este movimento.

Serrão e Homma (1993) argumentam que logo depois do desmatamento e após o estabelecimento da pastagem, em decorrência do incremento da fertilidade do solo pela incorporação das cinzas provenientes da queima da floresta, esta apresenta bons níveis de produtividade, com densidade bovina de até 2 cabeças/ha situação que perdura durante os 3 a 5 primeiros anos. Depois, a fertilidade do solo vai acabando e as pragas vão invadindo, em decorrência da incapacidade da gramínea forrageira de sustentar bons resultados em níveis baixos de fertilidade. Em 10 anos, a densidade cai para apenas 0,3 cabeças/ha. Este processo culmina com a inviabilidade econômica da pastagem. Para reverter este processo, os autores indicam explicitamente a necessidade da intensificação da pecuária, ou senão o desmatamento de novas áreas se torna inevitável.

Gouvello *et al* (2010) indicam que, pelo perfil das emissões brasileiras, baseadas em atividades agrícolas e pecuárias, as duas maiores opções de mitigação e remoção de carbono para o Brasil são reduzir o desmatamento e restaurar florestas. A melhoria da atividade pecuária sozinha poderia fazer com que o desmatamento reduzisse em 70%. Esse aumento de produtividade traria uma redução substancial na necessidade de terra para pecuária, liberando terra para outras atividades agrícolas, gerando também um efeito indireto importante na redução do desmatamento.

Segundo as contas dos autores, a demanda por terra no cenário de baixo carbono para o Brasil passa ser de 138 mi ha em 2030, comparado a 207 mi ha no cenário de referência. Esta diferença de 69 milhões de hectares seria suficiente para absorver a demanda por terra adicional para expansão de todas as atividades agrícolas e para o reflorestamento.

Valentim e Andrade (2009) explicam que enquanto o rebanho nacional aumentou 102% em 30 anos (1975 - 2005), a região Norte aumentou seu efetivo bovino em 1.683% no período. Ao mesmo tempo, a área total de pastagens no Brasil aumentou apenas 4% entre 1975 e 2006, passando de 166 para 172 milhões de hectares. Enquanto isso, a Região Norte teve crescimento de 518% em sua área de pastagens entre 1975 e 2006 e culpam especialmente a pecuária de baixa rentabilidade por esse processo.

Dias Filho (2011) calculou que o espaço para melhoria no sistema de produção de gado a pasto é enorme, já que aproximadamente 70 milhões de hectares entre as regiões Centro-Oeste e Norte estariam degradados ou em processo de degradação. São áreas improdutivas ou com muito baixa produtividade, que no Brasil estão intimamente ligadas ao desmatamento. Historicamente, foi exatamente a abundância do recurso terra que fez com que caísse muito a necessidade de tecnologia na atividade pecuária, já que o aumento da produção foi alcançado

simplesmente pela expansão da fronteira agrícola explica Dias Filho (2011). Assim, o objetivo central da pecuária nessas regiões deve ser produzir maior quantidade em menores áreas, com os sistemas de produção centrados na eficiência e na alta produtividade.

Barreto e Silva (2013) debatem a relação entre aumento da produção e desmatamento na Amazônia. Os autores iniciam a discussão analisando o fato da relação entre o valor da produção agropecuária e a taxa de desmatamento ter sido contraditória recentemente. Entre 1999 e 2006 o valor da produção agropecuária foi correlacionado com as taxas de desmatamento, ou seja, quanto mais o desmatamento crescia, maior também era o crescimento econômico agropecuário da região. Porém, entre 2007 e 2010, o valor da produção cresceu, enquanto o desmatamento caiu. O que explica o descolamento da direção destes números é o que move a pesquisa. O foco da análise dos autores é na pecuária, pois sua produtividade está bem abaixo do potencial, com média de 80 kg de carne por hectare por ano e com potencial de 300 kg por hectare por ano, além dos pastos ocuparem a grande maioria das áreas desmatadas. Argumentam que o fator crítico para aumentar a produção sem desmatar é aumentar a produtividade das áreas agropecuárias.

Além disso, as principais atividades agrícolas cultivadas no Brasil (cana-de-açúcar, eucalipto e soja, por exemplo) já exibem altos níveis de produtividade se comparadas a outros países, o que torna mais difícil e mais cara as oportunidades de aumento do nível de intensificação que possa absorver a demanda adicional por produtos. Por outro lado, a criação de gado de corte, com seu pequeno índice de produtividade por área, permite que com um baixo custo marginal se aumente consideravelmente a produtividade por hectare.

Pelos argumentos expostos acima, o presente projeto assume como premissa que, de todas as atividades agropecuárias economicamente importantes na Amazônia, a pecuária é a que terá o papel mais decisivo na redução do desmatamento e que sua intensificação é a chave para atingir este objetivo.

3.3 ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS E INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA BOVINA NA AMAZÔNIA

Esta seção faz um apanhado geral dos sistemas de intensificação da pecuária que estão sendo testados no Brasil, principalmente na região amazônica. No capítulo 4, será justificado com maiores detalhes o sistema escolhido para a intensificação produtiva dos assentamentos da Transamazônica e Xingu.

As maiores limitações à recuperação das áreas de pastagens degradadas na região amazônica são os custos elevados dos insumos (corretivos, fertilizantes e agroquímicos), máquinas e equipamentos agrícolas, o que restringe a adoção de tecnologias apenas aos produtores mais capitalizados (DIAS FILHO E ANDRADE, 2006). Assim, as estratégias de recuperação de pastagens devem ser escolhidas de acordo com as principais causas de degradação local (DIAS FILHO, 2011). No entanto, as recomendações gerais apresentadas

aqui podem ser utilizadas em maior ou menor escala em quase todas as áreas de agricultura familiar ao longo da Amazônia.

Valentim (2009) indica que a taxa de lotação¹⁶ dos rebanhos no Brasil aumentou 83% entre 1975 e 2006, passando de 0,51 UA/ha para 0,94 UA/ha¹⁷ (considerando todos os rebanhos com base na alimentação de pastagens: bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, asininos e muares). Segundo seus estudos realizados em fazendas no estado do Acre, é possível elevar ainda mais a taxa de lotação média desta região, passando dos atuais 0,91 UA/ha para 2,5 UA/ha, o que representa um aumento de 175%.

Assim, seguindo as recomendações de Pinho de Sá *et al* (2010), Dias Filho (2001), Gouvello *et al* (2010), Valentim e Andrade (2005) e Valentim, Andrade e Barioni (2011), que desenvolveram pesquisas importantes sobre melhoria da pecuária na Amazônia, as mais bem sucedidas práticas produtivas para intensificar a atividade envolvem principalmente intervenções na qualidade das pastagens, ou seja, na alimentação do gado. Como exemplos práticos, os autores citam a reforma das pastagens, melhoria de sementes, adubação adequada de pastagens e divisão de pastagens com manejo rotativo do rebanho. No entanto, também explicitam a necessidade de ações sobre o rebanho animal em si, como melhoria genética, conforme resume o quadro abaixo:

ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA NA AMAZÔNIA
REFORMA DE PASTAGEM DEGRADADA
CALAGEM E ADUBAÇÃO CORRETAS
GRAMÍNEAS DE ALTA QUALIDADE, INCLUSIVE COM MELHORAMENTO GENÉTICO
DIVISÃO DE PASTAGENS, PREFERENCIALMENTE COM CERCAS ELETRIFICADAS
MANEJO NUTRICIONAL E SANITÁRIO DO REBANHO
MELHORAMENTO GENÉTICO DO REBANHO
SISTEMA AGROPASTORIL OU INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA
SISTEMA AGROSILVOPASTORIAL OU INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA

Quadro 2: Estratégias de Intesificação da Pecuária na Amazônia

Fonte: Adaptado de Pinho de Sá *et al* (2010); Dias Filho (2001); Gouvello *et al* (2010) e Valentim e Andrade (2005)

16 A taxa de lotação é um índice que é determinado dividindo-se o rebanho pela área de pastagem existente em um país, região, estado, município ou propriedade.

17 A capacidade suporte está relacionada à quantidade de unidade animal (UA)/ha, sem que haja degradação nem superlotação e está também relacionada a fatores climáticos, tipo de solo e espécie vegetal e animal (VALENTIM, 2009).

4 PROPOSTA DE MODELO DE INTENSIFICAÇÃO PECUÁRIA PARA OS ASSENTAMENTOS DO TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU (TX)

Este capítulo tem o objetivo de avaliar a viabilidade da intensificação da atividade pecuária para fins de redução do desmatamento. Para tanto, iremos apresentar e avaliar um modelo hipotético de intensificação da pecuária para os assentamentos do Território da Transamazônica e Xingu (TX), que seja viável de ser adotado por grande parte dos assentados da região e que, para isso, seja de fácil aceitação agrônômica, baixo custo e boa renda em médio prazo.

4.1 TENDÊNCIAS DE CRESCIMENTO DA PECUÁRIA BOVINA

As análises e projeções realizadas neste estudo utilizaram como bases de dados a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2012) e o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Utilizou-se também os dados de uso do solo das publicações do TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011a e b), principalmente para aferir as áreas de pastagem dos dez municípios envolvidos no estudo.

Para estimar a taxa de lotação (TL) das pastagens, utilizou-se da metodologia apresentada por Valentim e Andrade (2009), onde os componentes do rebanho bovino foram convertidos para o equivalente a uma Unidade Animal (UA = 450 kg de peso vivo) utilizando o índice de conversão de cabeças para unidade animal indicado no estudo, de 0,7. Aplica-se este fator de correção pois o número de cabeças de gado não faz distinção entre as vacas, bois, touros e bezerros, que possuem pesos bastante diferentes entre si.

Valendo-se de dados da Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012), é possível fazer uma comparação entre o crescimento da produção de bovinos no Brasil e nos municípios que compõem a região da Transamazônica e Xingu (TX).

Os números oficiais da produção bovina no Brasil existem desde a década de 1970. No entanto, as estatísticas oficiais que dividem esta produção nos mais de 5 mil municípios brasileiros passa a ocorrer apenas a partir da primeira década do presente século, mais precisamente no ano de 2004.

Assim, por coerência metodológica, a comparação de crescimento de rebanho bovino anualmente será realizada entre o Brasil e a região TX de 2004 a 2011, primeiro e último ano da pesquisa, respectivamente.

A tabela abaixo apresenta o número absoluto de bovinos no Brasil, ano a ano, no período 2004-2011 e a variação percentual anual:

Tabela 2 - Efetivo e variação anual de bovinos no Brasil

ANO	EFETIVO DOS REBANHOS (CABEÇAS) DE BOVINOS NO BRASIL	VARIAÇÃO ANUAL (%) (2004 - 2011)
2004	204.512.737	
2005	207.156.696	1,3%
2006	205.886.244	-0,6%
2007	199.752.014	-3,0%
2008	202.306.731	1,3%
2009	205.307.954	1,5%
2010	209.541.109	2,1%
2011	212.815.311	1,6%
	VARIAÇÃO MÉDIA (%)	0,6%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2012)

Conforme apresenta a tabela acima, a variação média de crescimento do rebanho bovino no Brasil no período 2004-2011 foi de 0,6% ao ano.

Como comparação, a produção de cabeças bovinas de 2004 a 2011 e sua variação percentual anual nos dez municípios que formam a região de estudo (Altamira, Anapu, Brasil Novo, Medicilândia, Pacajá, Placas, Porto de Moz, Senador José Porfírio, Uruará e Vitória do Xingu), dados pela Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012), são mostrados na tabela abaixo:

Tabela 3 - Efetivo e Variação Anual de Bovinos no Municípios que compõem o território da Transamazônica e Xingu

ANO	EFETIVO DOS REBANHOS (CABEÇAS) DE BOVINOS NOS MUNICÍPIOS TX	VARIAÇÃO ANUAL (%) (2004 - 2011)
2004	1.687.657	
2005	1.834.062	8,7%
2006	1.961.485	6,9%
2007	1.965.409	0,2%
2008	1.969.910	0,2%
2009	2.050.719	4,1%
2010	2.086.728	1,8%
2011	2.181.790	4,6%
	VARIAÇÃO MÉDIA (%)	3,8%

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2012)

É possível perceber que a variação média anual é muito maior na região considerada (3,8% ao ano) do que na média de todo território nacional (0,6% ao ano), pois enquanto a média de crescimento nacional observa também os dados de regiões já consolidadas, a região

da Transamazônica cresce em nível muito mais elevado provavelmente por ser uma área de fronteira em expansão, inclusive canteiro de grandes obras de infraestrutura, como Belo Monte.

Mesmo com média recente de crescimento baixo (0,6% ao ano), a expectativa oficial de crescimento bovino anual para todo o território brasileiro, conforme apresentado no capítulo 3, foi estimada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2012b) em 2,1% ao ano até 2022, o que evidencia uma perspectiva de aumento significativo de bovinos para os próximos anos no Brasil.

Se compararmos a variação média anual da produção do Brasil, de 0,6% ao ano, com a expectativa do governo de crescimento do rebanho, de 2,1% ao ano, a projeção para a região da Transamazônica, por simples regra de três, deveria indicar uma tendência de aumento anual de 13,3%, já que a variação média de produção dos últimos anos foi de 3,8% ao ano.

No entanto, esse aumento na quantidade de bovinos na Transamazônica deve enfrentar desafios de ordem ambiental para se manter tão elevado, principalmente por conta da pressão pela redução no desmatamento. Além disso, esse aumento no efetivo bovino não se verificará homoganeamente em toda a região, já que as fazendas devem apresentar um aumento superior ao encontrado nas propriedades familiares, principalmente pelo gargalo de mão de obra, acesso a tecnologia e financiamento que a agricultura familiar encontra. Um aumento tão acentuado e repentino na quantidade dos rebanhos, como o calculado, significaria que os produtores teriam que comprar uma grande quantidade nova de animais e que esses teriam que vir de outras regiões, o que aumentaria ainda mais os custos de produção. Alternativamente, teriam que segurar a venda das crias para aumentar o rebanho, o que inviabilizaria economicamente o sistema, já que os assentamentos dependem muito da venda de bezerro para engorda nas fazendas da região (CHAPUIS *et al*, 2001).

Assim, considerando apenas os assentamentos da região, o presente projeto irá adotar para a projeção até 2020 a mesma tendência de crescimento anual dos anos disponíveis na Pesquisa Pecuária Municipal, ou seja, um crescimento do rebanho de 3,8% ao ano.

Por conta da ausência de números oficiais de bovinos para os assentamentos no Brasil, assumimos neste estudo que a taxa de lotação será a mesma encontrada para os 10 municípios do Território da Transamazônica e Xingu. Para este cálculo, leva-se em consideração os indicadores dados pelo estudo TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011b), que apresenta o uso do solo por município no ano de 2008, e pela Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012), que apresenta a quantidade de bovinos em cada município anualmente desde 2004. Em 2008, portanto, havia 1.208.627 hectares de pasto total¹⁸ nos dez municípios considerados e 1.969.910 de cabeças de bovinos.

Aplicando a divisão simples de número de cabeças por área de pastagem, chega-se a razão de 1,63 cabeças/ha. Multiplicando este valor por 0,7 (VALENTIM E ANDRADE, 2009) tem-se uma relação de 1,1 UA/ha na região indicada, que será utilizada como número da taxa de lotação atual de bovinos nos assentamentos considerados.

18 Conforme explicitado no Capítulo 2.3, considerou-se pasto total as categorias de pasto sujo, pasto limpo, regeneração com pastagem e pasto com solo exposto.

O cálculo do número de bovinos nos assentamentos será, portanto, uma estimativa que leva em consideração a taxa de lotação dos municípios e a área de pasto real dos assentamentos. A área de pasto dada pelo TerraClass (INPE e EMBRAPA, 2011) para os Assentamentos de Colonização e Tradicionais da região em 2008 indica um total de 148.111 hectares. Multiplicando este valor por 1,1 (UA/ha), chegamos ao total de Unidades Animais, que se multiplicada por 0,7 nos dará o número de cabeças de gado desta área em 2008, equivalente a 232.746.

A tendência de crescimento do efetivo bovino nos assentamentos até 2020 se dá aplicando a taxa anual de crescimento do rebanho considerada para este trabalho, de 3,8% ao ano.

As 232.746 cabeças estimadas para 2008 devem subir para 364.125 em 2020, conforme indica o gráfico abaixo:

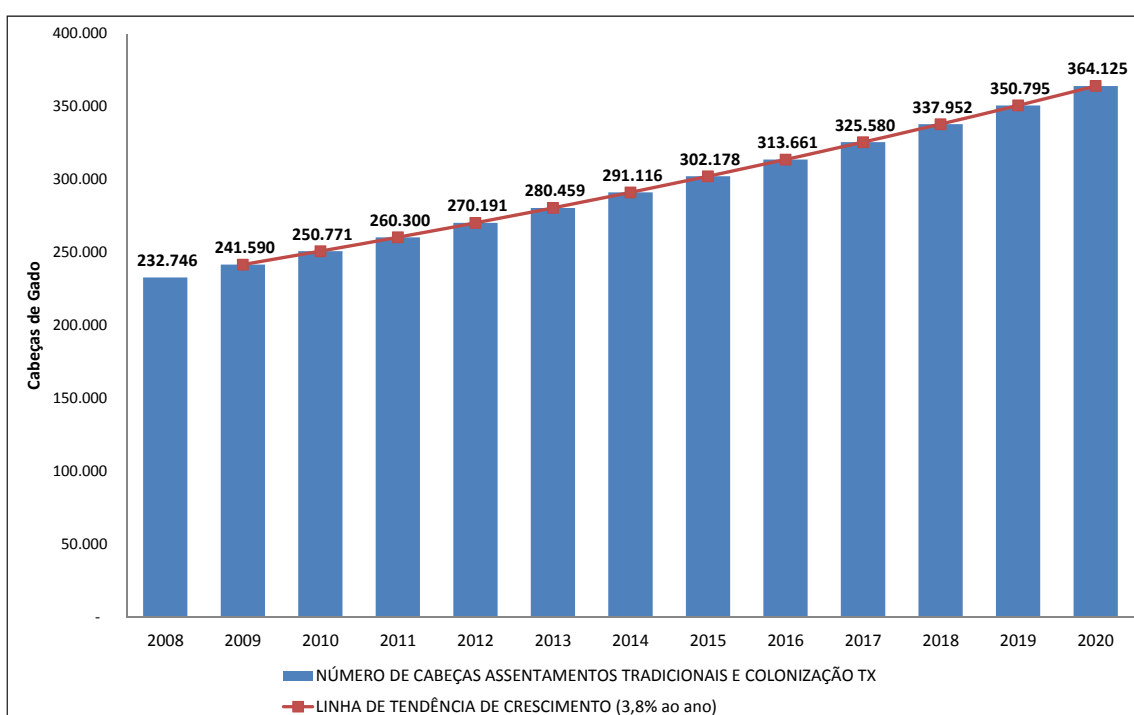


Gráfico 18: Tendência de Crescimento dos Bovinos – Assentamentos Tradicionais e de Colonização TX (2008-2020) (3,8% a.a.)

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE (2012) e IPNE/Embrapa (2011)

4.2 TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO DAS PASTAGENS

Em um cenário tendencial (*business-as-usual*), onde a taxa de lotação médiapermanece a mesma de 1,1 UA/ha ao longo do tempo, será necessária uma área de pastagem de 231.716 hectares para acomodar os 364.125 animais previstos para 2020. Considerando que a área de pastagem estimada para 2012 era de 171.940 hectares, será necessário incorporar novos 59.776 hectares até 2020 para suportar este crescimento.

Desses números, pode-se inferir duas conclusões diretas para o intuito de se reduzir a pressão por novos desmatamentos na região: ou se reduz o crescimento na quantidade de gado, o que será muito difícil dado o histórico de crescimento do rebanho na região, ou

ter-se-á que trabalhar um uso do solo mais racional, que comporte mais gado em uma área menor. O presente estudo adota como hipótese a segunda conclusão, a de que a redução do desmatamento só virá com a intensificação do uso do solo.

Isso porque, conforme o histórico, será o aumento da demanda – nacional e internacional – por carne e leite, e não as condições de oferta, que vai puxar o aumento da produção e portanto do rebanho bovino. Ou seja, o crescimento do rebanho vai ocorrer independente da tecnologia utilizada para produção de gado. Portanto, o processo contínuo de melhoria da produtividade da pecuária bovina, ao invés de simplesmente se traduzir em aumento absoluto da produção, fará com que a mesma quantidade de cabeças seja produzida em menor área de pasto.

Mesmo em áreas de agricultura familiar, onde muitos autores indicam a presença de gado apenas como um fator de poupança, sem muita especialização na produção, o produtor é responsivo em relação ao aumento da demanda. Assim, se não houver apoio em tecnologia, assistência técnica e crédito, entre outros, o pequeno produtor da Amazônia vai responder a este aumento da demanda por meio do aumento de área desmatada.

Sá, Andrade e Valentim (2010), em experimento realizado em fazendas no estado do Acre, indicam três tipos de sistemas de produção de bovinos, cada um com um nível tecnológico de intensificação e, por isso, diferentes variações de taxas de lotação, assim como diferentes custos de implantação e renda a longo prazo:

a) **Sistema Tradicional:** basicamente um sistema com baixa tecnologia, onde a taxa de lotação é de 1,0 UA/ha.

b) **Sistema Melhorado:** passa a existir um manejo mais adequado das pastagens, com consorciamento e manejo rotacionado de parte da área, além de suplementação mineral e manejo da monta. Foi calculada uma taxa de lotação de 1,5 UA/ha nesse sistema.

c) **Sistema Avançado:** aumenta a área de consorciamento com leguminosas e 100% do pasto é manejado sob sistema rotacionado, além da adubação, uso de inseminação artificial e cruzamento industrial com raças europeias especializadas. Os pesquisadores obtiveram o valor de 2,5 UA/ha para o sistema avançado.

Já Melado (2002, 2003 e 2007) discute a aplicação do que ele chama de Sistema de Pastagem Ecológica ou **Sistema Ecológico**, em que tem conseguido resultados na casa de 2 UA/ha para áreas de agricultura familiar, principalmente através da divisão de pastagens com cerca elétrica.

O presente estudo adotou a mesma taxa de lotação apresentada por Sá, Andrade e Valentim (2010) (Sistemas Tradicional, Melhorado e Avançado) e Melado (2003) (Sistema Ecológico), com a diferença que a taxa de lotação para o Sistema Tradicional, representado pelo modo de produção atual, é a aqui calculada para a região de estudo, ou seja, 1,1 UA/ha.

4.2.1 Intensificação total

Assim, para acomodar o crescimento bovino anual representado no gráfico 19, seria preciso distintas áreas de pasto para cada Sistema, já que possuem diferentes taxas de lotação médias, conforme apresenta o gráfico abaixo:

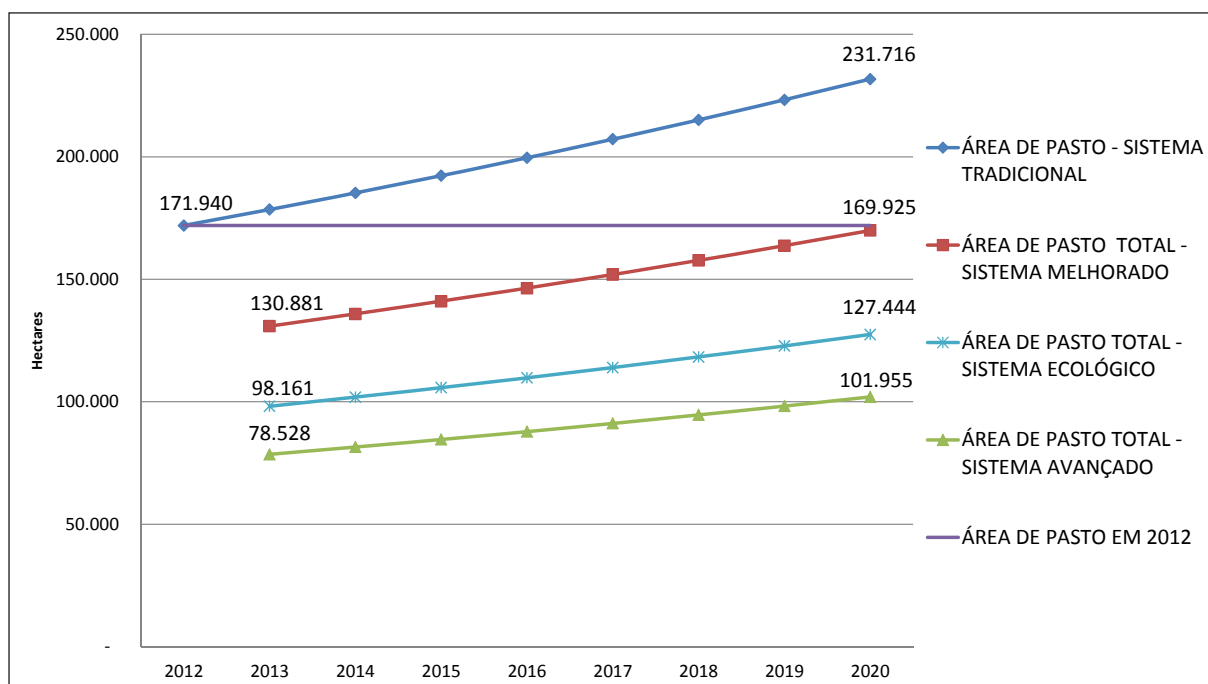


Gráfico 19: Necessidade de Pasto em Diferentes Cenários de Intensificação - Assentamentos Tradicionais e de Colonização TX (2013 - 2020)

Fonte: do autor

A necessidade de pasto ao longo do tempo (linha azul) é traçada com os dados do Sistema Tradicional, mantendo a projeção atual de 1,1 UA/ha de 2012 a 2020. A linha vermelha, reta e horizontal, apresenta a área de pastagem estática para o ano de 2012. A partir de 2013, entram os dados das áreas que seriam hipoteticamente necessárias para supor os rebanhos caso fossem criados em Sistemas intensificados: Melhorado (1,5 UA/ha), Ecológico (2 UA/ha) e Avançado (2,5 UA/ha). Importante notar que caso fossem adotados Sistemas Intensificados, em nenhum deles, mesmo em 2020, se faria necessária uma área de pasto tão grande quanto a já aberta em 2012 com o sistema tradicional.

É evidente, portanto, a redução na necessidade de pasto que a região teria em 2020 se todo o sistema pecuário fosse intensificado. Ao contrário do Sistema Tradicional adotado hoje, que necessitaria de 231.716 hectares em 2020, o Sistema Melhorado demandaria 169.925 ha, o Sistema Ecológico 127.444 ha e o Sistema Avançado 101.955 hectares.

Comparada com a área já aberta em 2012, de 171.940 hectares, essa “economia” potencial de pastagens deve fazer com que, caso convertidas para um Sistema Intensificado, as áreas de pastagens já formadas sejam abandonadas, podendo ser convertidas em áreas de lavouras ou utilizadas para reflorestamento, conforme evidencia a tabela abaixo:

Tabela 4 - Necessidade de pastagem nos assentamentos do território da Transamazônica e Xingu com diferentes sistemas de produção pecuária

ASSENTAMENTOS DO TERRITÓRIO DA TRANSAMAZÔNICA E XINGU					
SISTEMAS DE INTENSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE PECUÁRIA	UA/HA	ÁREA FIXA DE PASTO EM 2012 (HÁ)	ÁREA DE PASTO EM 2020 (HA)	ECONOMIA DE PASTAGEM (2013 - 2020) (HA)	NECESSIDADE DE DESMATAMENTO (HÁ)
SISTEMA TRADICIONAL	1,1	171.939,9	231.716	-	59.776
SISTEMA MELHORADO	1,5	171.939,9	169.925	2.015	-
SISTEMA ECOLÓGICO	2,0	171.939,9	127.444	44.496	-
SISTEMA AVANÇADO	2,5	171.939,9	101.955	69.985	-

Fonte: do autor

4.2.2 Gradiente de intensificação

Mesmo que sejam interessantes em termos de projeção e análises comparativas, a tabela 4 e o gráfico 19 acima possuem um limitante que é considerar que todo o sistema produtivo atual seja intensificado já no primeiro ano (2013), nas diferentes proporções de UA/ha, gerando excedentes de área, entre o que o sistema intensificado requereria e a área de pastagem já abertas em 2012, que poderiam ser abandonadas.

Sabe-se, no entanto que, na prática, a intensificação não seria realizada de uma só vez em todo o território. E mesmo se algo extraordinário ocorresse na região e a área necessária para produção bovina até 2020 fosse intensificada, as outras áreas de pastagem já aberta até 2012 e que não necessitassem de intensificação para atingir a projeção prevista para o rebanho não abandonariam sua produção pecuária, gerando um excedente no número de cabeças.

Assim, para uma análise metodologicamente mais aderente à realidade, é necessário estabelecer um gradiente anual de intensificação, que considere a área de pasto atual (2012) e a projeção de bovinos para 2020, considerando também que as demais áreas não intensificadas continuem produzindo com a taxa de lotação atual, de 1,1 UA/ha.

Para o cálculo da área necessária a ser intensificada por ano a fim de que a projeção prevista para o rebanho na região (3,8% ao ano) se faça verdadeira, foram desenvolvidas as seguintes equações, correspondentes respectivamente ao total da área e ao total do rebanho entre as parcelas intensificada e não-intensificada:

$$A_T = A_{int} + A_{\text{não-int}}$$

$$A_T * L_{nec} = A_{int} * L_{int} + A_{\text{não-int}} * L_{trad}$$

Onde,

A_T = Área total de pasto em 2012

A_{int} = Área necessária a ser intensificada

Anão-int = Área que não necessitará de intensificação

L nec = Produtividade animal por hectare (lotação) necessária para acomodar a previsão de bovinos de dado ano na AT de 2012.

Lint = Produtividade animal por hectare dos diferentes sistemas de intensificação

Ltrad = Produtividade animal por hectare no Sistema Tradicional

Assim, isolando a variável pretendida, **Aint**, a área necessária a ser intensificada, temos que:

$$A_{int} = A_{\tau} * (L_{int} - L_{trad}) / (L_{int} - L_{trad})$$

A tabela abaixo apresenta o valor de “**Aint**”, ou seja, da área necessária a ser intensificada de 2013 a 2020 para que o aumento previsto do rebanho se mantenha na mesma área já aberta até 2012 (ou seja, sem que haja desmatamento adicional), considerando os três Sistemas de Intensificação que estão sendo propostos (Melhorado, Ecológico e Avançado) e que o restante da área de pasto aberta em 2012 continue produzindo na média atual, de 1,1 UA/ha:

Tabela 5 - Área de pasto a ser intensificada nos três sistemas de intensificação propostos, considerando um gradiente de intensificação

	SISTEMA MELHORADO	SISTEMA ECOLÓGICO	SISTEMA AVANÇADO
2013	17.968	7.986	5.134
2014	36.618	16.275	10.462
2015	55.977	24.879	15.994
2016	76.072	33.810	21.735
2017	96.931	43.080	27.695
2018	118.582	52.703	33.881
2019	141.056	62.691	40.302
2020	164.384	73.059	46.967

Fonte: do autor

A tabela acima pode ser convertida em porcentagens de intensificação anual para cada um dos Sistemas, considerando que a área de pasto em 2012 era de 171.940 hectares, conforme apresentam os gráficos abaixo:

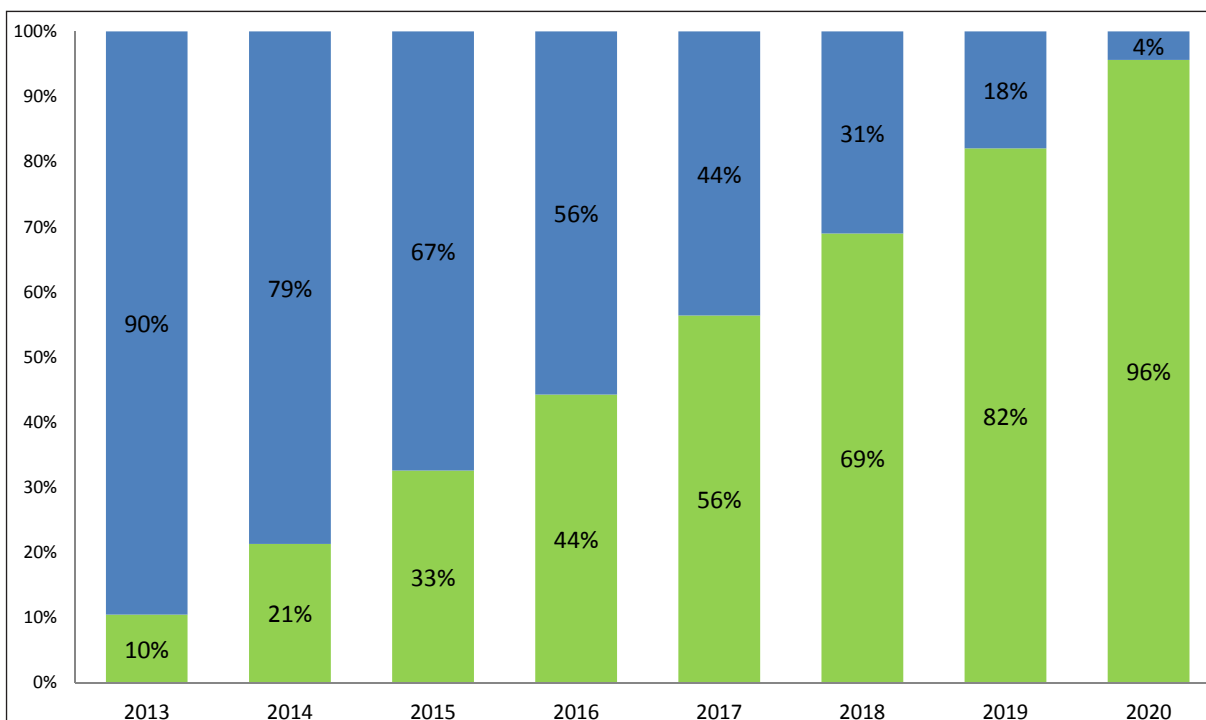


Gráfico 20: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema melhorado

Fonte: do autor

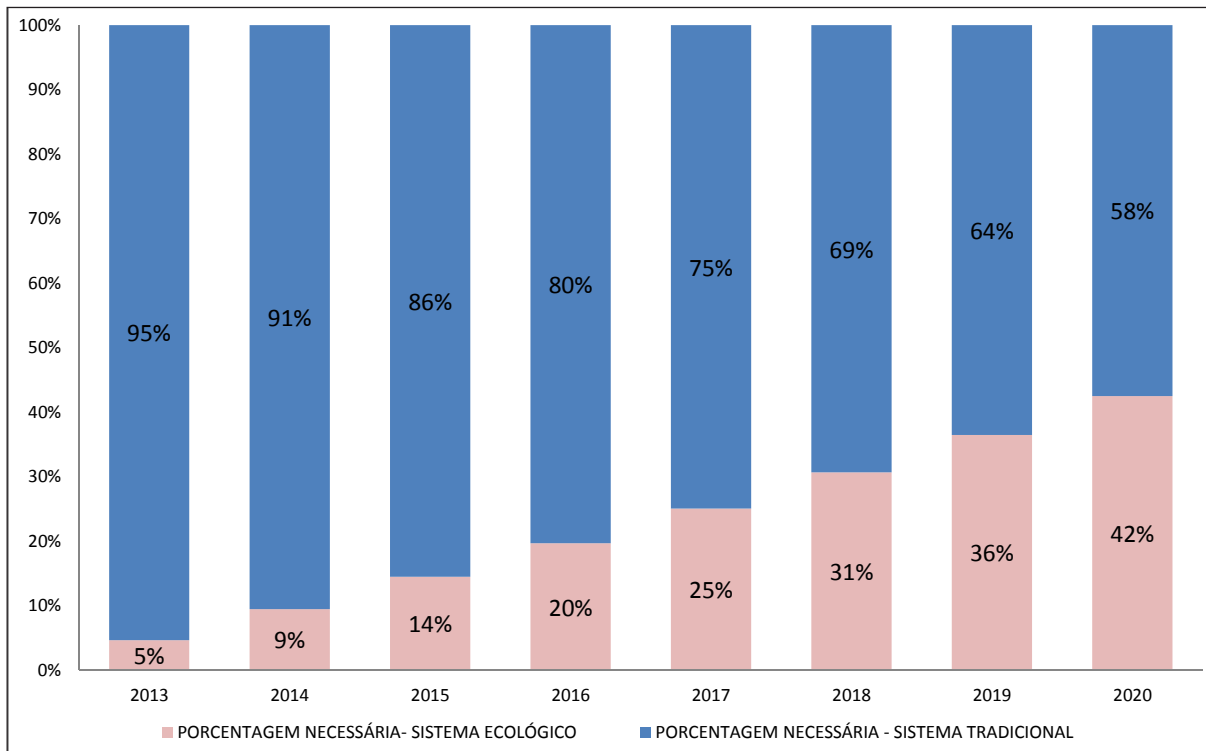


Gráfico 21: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema ecológico

Fonte: do autor

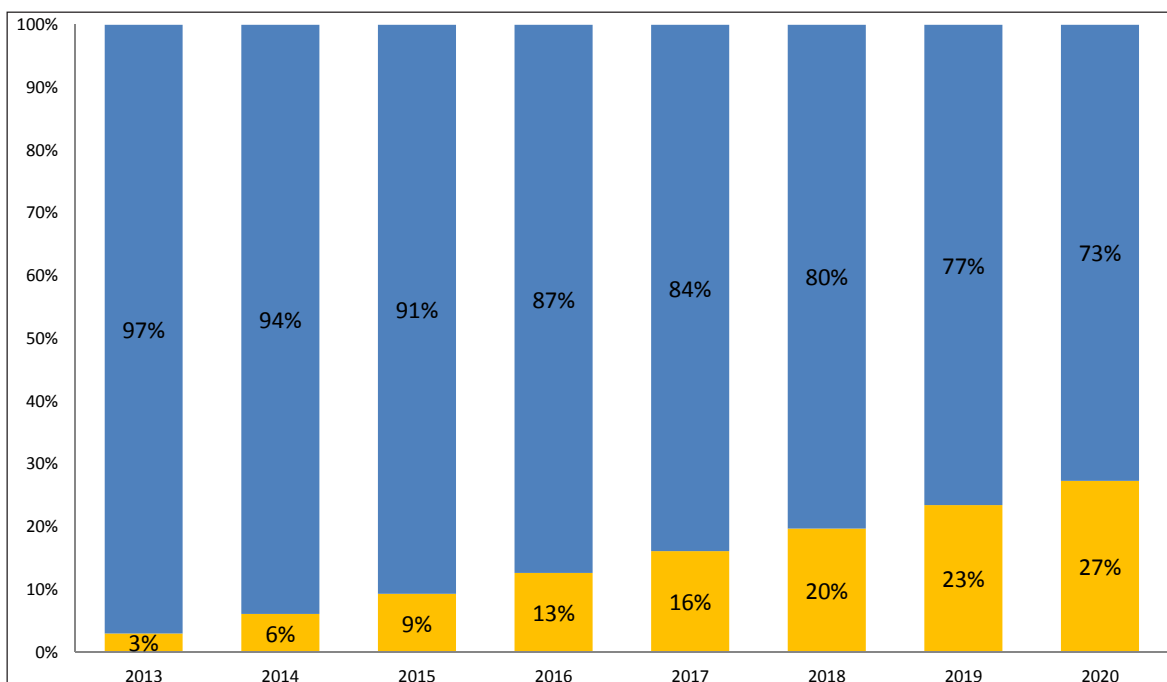


Gráfico 22: Porcentagem de área a ser intensificada anualmente pelo sistema avançado

Fonte: do autor

Percebe-se claramente, da tabela e dos gráficos acima, que quanto maior o nível de intensificação do sistema, em termos de sua taxa de lotação, menor a porcentagem de área total que deve ser intensificada para que se produza a mesma quantidade de bovinos previstos no cenário de crescimento de 3,8% ao ano. Em 2020, o Sistema Melhorado exigiria 96% da área de pasto de 2012 intensificada, enquanto o Sistema Ecológico 42% e o Sistema Avançado apenas 27%.

4.3 EMISSÕES EVITADAS

Se permanecer o sistema tradicional, a produtividade do sistema permanecendo a mesma, seria necessário o desmatamento de novas áreas para a mesma produção bovina. Com a intensificação, o incremento da produtividade pecuária, portanto, fará com que esse desmatamento deixe de acontecer e, portanto, não ocorram emissões de carbono decorrentes do desmatamento.

A próxima tabela apresenta a economia de emissão de carbono por conta do desmatamento que pode ser evitado devido a intensificação da produção pecuária na região de 2013 a 2020. O cálculo foi realizado considerando o estoque médio de carbono de 132,3 tC/ha para a área florestal da Amazônia, indicado pelo Decreto N° 7.390/ 2010 (BRASIL, 2010), que regulamenta o Plano Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC). Para transformar esse valor em tCO₂eq, medida internacional de comparação de emissões de gases de efeito estufa, utiliza-se um fator de equivalência de 44/12 (BRASIL, 2010), ou simplesmente multiplica-se o valor de tC/ha por 3,67 para chegar em tCO₂/ha. Assim, a floresta amazônica tem uma média de 485,5 tCO₂/ha que foram multiplicados pelos 59.776 hectares que serão desmatados entre 2013 e 2020 se não houver uma mudança no padrão produtivo na região:

Tabela 6 - Emissões de carbono evitadas pelas intensificação da pecuária no assentamentos TX

ÁREA DE PASTO EM 2012 (ha)	171.940
NECESSIDADE DE PASTO EM 2020, NO SISTEMA TRADICIONAL (ha)	231.716
DESMATAMENTO EVITADO (ha)	59.776
ESTOQUE MÉDIO DE CARBONO NA AMAZÔNIA (tCO ₂ eq)	485,5
EMISSÕES EVITADAS (2013 - 2020) (tCO ₂ eq)	29.021.164,5

Fonte: do autor

Considerando, portanto, os 59.776 hectares que deixarão de ser desmatados por conta do incremento da produtividade da pecuária na região, serão economizados mais de 29 milhões de toneladas de CO₂ que seriam emitidos para a atmosfera, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas.

4.3.1 Modelo de intensificação pecuária proposto

Falar de pecuária para pequenas propriedades rurais, especialmente na Amazônia, é ainda um grande desafio, devido à baixa disponibilidade de estudos e, conseqüentemente, dados confiáveis que tratem sobre o tema.

Para determinar os melhores modelos de intensificação pecuária passíveis de serem adotados para a região de estudo, os assentamentos de reforma agrária do Território da Transamazônica e Xingu, a metodologia utilizada combinou entrevistas com nove informantes chaves¹⁹, especialistas em pecuária na Amazônia, além de consulta à bibliografia sobre o tema.

Como reflexão para a escolha do melhor modelo, é importante considerar a informação pessoal de Moacyr B. Dias-Filho²⁰: nem sempre intensificar significa ser mais eficiente. Por exemplo, confinar em regiões tropicais é um exemplo de intensificação, porém pode não ser de eficiência, pois abdica de um princípio básico de eficiência que é usar a capacidade do próprio animal em colher a pasto o seu alimento, necessitando para isso o gasto de combustível fóssil para colher e entregar o alimento ao animal. Ser eficiente na produção de alimentos requer um misto de eficiência econômica e eficiência ambiental. Tudo isso com o propósito de manter eficientemente a segurança alimentar da população.

19 Judson Ferreira Valentim - EMBRAPA; Cassio Alves Pereira – IPAM; Moacyr B. Dias Filho – EMBRAPA; Sergio Margulis – MMA; Soraya Carvalho – UFPA; Sebastiao Geraldo Augusto – UFPA; Jurandir Melado – FAZENDA ECOLÓGICA; Jonas Bastos Da Veiga – EMBRAPA/ UFPA/ UFRA; Celia Azevedo – EMBRAPA.

20 Informação pessoal de Moacyr B. Dias-Filho. 28 de agosto de 2012.

É necessário também reconhecer as enormes diferenças entre os pequenos e os grandes produtores, já que políticas de intensificação que demandem grande volume de capital podem ser uma forte barreira para o aumento da intensificação na pequena propriedade (RIVERO, 2009).

Apesar de existir, tanto na literatura quanto nas entrevistas realizadas, uma divergência natural de opiniões sobre os melhores modelos de produção pecuária a serem adotados, há alguns consensos entre os especialistas consultados que serão adotados como premissas no presente estudo:

- O sistema mais utilizado pela agricultura familiar na Amazônia para criação bovina é o sistema extensivo a pasto, o que abre grandes possibilidades de intensificação da produção a baixo custo;

- A realidade dos assentamentos é de criação de um gado misto, de dupla aptidão, sendo igualmente importante a produção de leite e de carne. Apesar do sistema ser considerado misto, a pecuária voltada para carne é mais “simples” do que a de leite, pois a necessidade de tecnologia e o rigor sanitário nesse caso são muito menores. No caso do leite, existe um gargalo que é a quantidade e distância de laticínios para agregar valor ao produto. Na venda de leite ou seus subprodutos (manteiga, queijo, iogurte etc) diretamente pelo proprietário, um enorme complicador é a obtenção do Serviço de Inspeção Federal (SIF), expedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ou dos selos estaduais que também atestam a qualidade dos produtos de origem animal sob os aspectos sanitário e tecnológico;

- Além disso, a pecuária de leite, mesmo sendo um produto de maior valor agregado que a carne, demanda uma mão de obra mais intensiva do que a pecuária voltada para carne, o que no caso das características da agricultura familiar, de policultura, é um fator negativo na intensificação, pois o aumento do rebanho e, conseqüentemente, do trabalho, faz com que a mão de obra para outras atividades se torne mais difícil ou mesmo escassa;

- A pecuária de carne em assentamentos é predominantemente de cria e venda do boi em pé para fazendas da região fazerem a recria/ engorda e, posteriormente, a venda para frigoríficos.

Chapuis *et al* (2001), analisando a cadeia produtiva de gado de corte e a pecuarização da agricultura familiar na Transamazônica, indicam que a organização da pecuária na região se dá ao redor do porto de Vitória do Xingu, de onde grande parte da produção sai para outras regiões, pois o transporte rodoviário é muito ruim. Essa concentração local de venda levou à estruturação de uma verdadeira bacia de recria/ engorda nos arredores do porto, aonde os locais do entorno se tornaram fazendas, aumentando simultaneamente o mercado das pequenas propriedades para cria e venda de bezerros, com preços valorizados pela alta demanda.

Por conta disso, os autores argumentam que na Transamazônica não há ainda grande oposição entre grandes e pequenos produtores de bovinos, pois uns dependem do outro na cadeia de produção. Atualmente, este equilíbrio está estabilizado pois a região vive um certo isolamento do restante do Brasil por conta das condições das estradas, mas que o cenário

pode mudar drasticamente se o acesso rodoviário melhorar, já que o fator fundiário, ou acesso à terra dos pequenos é muito frágil ainda.

Assim, pelos argumentos apontados acima, este trabalho irá tratar de uma pecuária com foco exclusivo na produção de bezerros para venda, sendo o leite um subproduto importante, mas que não será considerado nos cálculos a seguir apresentados.

Nascimento *et al* (2008) afirmam que, da análise de mais de 700 entrevistas realizadas em assentamentos da região Transamazônica, nos casos em que existe a atividade pecuária no lote, a área média de pastagem nos estabelecimentos é de 32,1 ha, valor que, arredondado para 30 ha por propriedade, será considerado como área de pasto média por família assentada na região da Transamazônica e Xingu.

4.3.2 Sistema de Pastagem Ecológica ou Sistema Ecológico

Baseado no sistema de pastoreio racional Voisin, desenvolvido pelo francês Andre Voisin na década de 1950, o professor e pesquisador Jurandir Melado concebeu um sistema denominado **Sistema de Pastagem Ecológica**, que proporciona aumento na quantidade e qualidade do rebanho, sem a utilização dos procedimentos tradicionais, como desmatamento, queimadas e aração do solo (MELADO, 2003 e 2007).

O princípio básico do sistema Voisin, utilizado também pelo sistema de pastagem ecológica, é que o capim deve ser colhido pelo gado no ponto certo do seu desenvolvimento, ao final do período de crescimento máximo e a colheita deve ser realizada no menor período de tempo possível.

O tempo global de ocupação de um piquete deve ser suficientemente curto de modo a não permitir que uma planta cortada pelos animais no início da ocupação, seja novamente cortada antes que os animais deixem o piquete. Para que o animal produza rendimentos regulares, não deve permanecer mais que três dias em uma mesma parcela. Com uma permanência de mais de três dias, a dificuldade crescente na “colheita”, somada à qualidade decrescente do alimento resultará num rendimento decrescente na nutrição do animal (MELADO, 2002 e 2003).

Após a colheita, o capim deve ser deixado em repouso para mais um ciclo de crescimento. Como o capim é uma planta perene, este ciclo de pastoreio e repouso em um mesmo piquete pode se repetir diversas vezes durante o ano, numa média de 6 a 8 ciclos anuais.

Para que ocorra de maneira efetiva, o procedimento necessário, que caracteriza o sistema, é a divisão das pastagens em um número suficiente de piquetes, de forma a permitir que o capim seja sempre colhido no momento mais adequado, que vai depender de uma série de fatores, entre eles a espécie de capim, a intensidade e período de chuvas e secas, a temperatura média, a presença ou ausência de sombra na área, entre outros.

Segundo Melado (2007), um erro comum ao se implantar um sistema de rotação de pastagens é usar um número reduzido de piquetes, prolongando a permanência do gado nessas

áreas, pressupondo que basta um tempo adequado de repouso para o sucesso do manejo.

O diferencial do sistema de pastagem ecológica é o domínio da tecnologia das cercas elétricas, que proporciona a construção e manutenção eficiente e econômica de um sistema de pastoreio com inúmeros piquetes.

Além das áreas de pasto, o sistema pressupõe uma ou mais “áreas de lazer” que, segundo Melado (2003), é fator de grande economia para o projeto, onde será colocado à disposição do gado, água, mistura mineral e sombra. A presença da área de lazer faz com que o produtor não precise investir em instalações hidráulicas para água e cochos em cada piquete, deixando esses locais exclusivos para o pastoreio do gado.

Baseado nas características do sistema de pastagens ecológicas apresentadas acima, uma proposta de modelo de intensificação para os assentamentos do Território da Transamazônica e Xingu está baseado em uma experiência desenvolvida pelo próprio Jurandir Meladono município de São Felix do Xingu (PA), junto à Organização Não Governamental *The Nature Conservancy* (TNC) e parceria do Sindicato Rural do município, por meio do projeto “Unidade Demonstrativa de Manejo de Pastagem Ecológica”²¹.

Esta experiência foi escolhida como modelo de análise pois se trata de uma área na Amazônia onde, ao contrário do Sudeste, poucas experiências como esta foram estudadas ao longo do tempo. Além disso, o modelo foi desenvolvido em uma extensão de 30 ha de pasto, mesma área que os assentados da Transamazônica e Xingu normalmente criam seu gado (NASCIMENTO *et al*, 2008).

O Mapa da Unidade Demonstrativa de Manejo de Pastagem Ecológica segue abaixo:

21 O nome do proprietário e da fazenda não serão apresentados nesse trabalho.

É possível perceber do mapa que os 30 ha de pasto estão divididos em 53 piquetes de aproximadamente 0,5 hectares cada, sendo quatro deles áreas de lazer. As cercas desenvolvidas no modelo são de três fios para os corredores e áreas de lazer e dois fios para as outras divisões.

O item a seguir apresenta os custos e benefícios do sistema proposto.

4.4 CUSTOS E BENEFÍCIOS

Para apresentar os custos e benefícios do modelo, o presente estudo faz uma análise comparativa das diferenças nos investimentos e retorno econômico ao produtor, por um lado analisando a intensificação de pastagens e por outro a manutenção da produtividade atual. Importante frisar que tanto os custos quanto o retorno econômico estão sendo analisados pelas variáveis que afetam diretamente a produção, desconsiderando alguns indicadores importantes, que serão aprofundados no item 4.5.

4.4.1 Investimentos (Custos)

4.4.1.1 Reforma de pastagens, cerca e tanques de água

A análise econômica considera que na Amazônia existem dois tipos de pastos: sujos e limpos. Os pastos limpos têm solo bem limpo após a derrubada (destocado e gradeado), mas a densidade de plantas invasoras é alta porque houve o sobrepastejo, faltou o controle das invasoras e a fertilização do solo. Já os pastos sujos têm formação inicial precária, envolvendo apenas o desmatamento e queima da vegetação. Nessas áreas, além do capim, há material lenhoso das árvores derrubadas e floresta em regeneração. Normalmente, os pastos sujos têm média de produtividade mais baixa que os pastos limpos e tem, portanto, um custo de reforma maior do que os pastos limpos, pois é necessário destocar. Além da destoca, a reforma constitui-se da preparação do solo (correção da acidez por meio da calagem e adubação) e plantio do capim adequado (BARRETO e SILVA, 2013).

Barreto e Silva (2013) consideram que os investimentos para intensificação devem levar em consideração os itens de instalação de cercas para divisão dos pastos, de tanques de água e de reforma/adubação de pastagens. O cálculo, para o ano de 2012, considera a reforma somente em pastos sujos, o que aumenta o investimento, mas também o retorno financeiro para os proprietários. A composição de custos estimada pelos autores para intensificação da pecuária na Amazônia segue conforme a tabela abaixo:

Tabela 7 - Componentes de custo do sistema intensificado de Barreto e Silva (2013)

ITENS	R\$
Cerca	R\$ 260,00
Reforma e adubação de pastagens	R\$ 1.065,00
Instalação de tanques de água	R\$ 250,00
TOTAL	R\$ 1.575,00

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados de Barreto e Silva (2013)

O presente estudo considera que essas mesmas três categorias de investimentos devem ser analisadas em modelos de intensificação pecuária. Os componentes de custos, porém, estão baseados no exemplo prático indicado pelo Mapa 5, que por sua vez está fundamentado no Sistema Ecológico (Melado, 2007) e tem a composição dos custos também para 2012 de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 8 - Componentes de custo do sistema intensificado de Rettmann (2013)

Cerca	R\$ 751,85
Reforma e adubação de pastagens	R\$ 1.065,00
Instalação de tanques de água	R\$ 18,87
TOTAL	R\$ 1.835,72

Fonte: do autor

O custo de cerca é maior pela opção de utilizar a cerca elétrica em toda a área e pela minúcia do orçamento deste importante componente, cujo detalhamento se encontra no Anexo 3. Os valores individuais de alguns equipamentos e insumos foram atualizados de acordo com o levantamento de custos realizado pelo presente estudo em três lojas agropecuárias de Altamira - PA (Anexo 2). O valor diário da mão de obra também teve seu valor aumentado para R\$ 50,00, uma média da região de Altamira - PA encontrada pelo presente trabalho, que tem um valor alto ocasionado pela carência de mão de obra por conta da construção da hidrelétrica de Belo Monte.

Os investimentos necessários para reforma de pastagens por hectare foram mantidos do estudo de Barreto e Silva (2013). Já no caso dos tanques de água, há uma diferença fundamental nos custos, pois o sistema de intensificação apresentado por Barreto e Silva

(2013) utiliza esse componente em todos os pastos. Como o Sistema Ecológico utiliza as chamadas áreas de lazer, onde são colocados os tanques de água, estabeleceu-se uma proporção de 7,5% do total do investimento destinado para este item por hectare por Barreto e Silva (2013), já que o exemplo apresentado no mapa 5 possui essa proporção (4 áreas de lazer / 53 pastos). No entanto, no exemplo não há uso dos tanques de água, pois o gado irá matar a sede diretamente por trilhas que levam aos córregos e represas da propriedade. Mesmo assim, este item foi apresentado como investimento, pois nem todas as propriedades possuem a mesma condição hídrica do exemplo e, nesse caso, devem instalar os tanques de água nas áreas de lazer.

De acordo com o exposto na tabela 5, o Sistema Ecológico necessitará de uma área de pasto na região que vai de 7.896 hectares, em 2013, para 73.059 hectares em 2020, aumentando sua participação percentual no total ao longo dos anos, até chegar em 42% da área de pasto existente em 2012. A tabela abaixo indica os custos necessários para esta intensificação, tanto o acumulado até 2020, quanto o anual, considerando uma taxa de juros real de 5% ao ano, para trazer os números para o valor presente:

Tabela 9 - Custos do gradiente de intensificação – Sistema ecológico

ANO	CUSTO DO SISTEMA ECOLÓGICO (tx juros 5% a.a.)	ÁREA DE PASTO NECESSÁRIA TOTAL (ha)	ÁREA DE PASTO NECESSÁRIA ANUAL (ha)	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO ANUAL (R\$)
2013	R\$ 1.927,50	7.986	7.986	R\$ 15.392.379,00	R\$ 15.392.379,00
2014	R\$ 2.023,88	16.275	8.289	R\$ 32.938.151,81	R\$ 16.776.153,87
2015	R\$ 2.125,07	24.879	8.604	R\$ 52.869.389,50	R\$ 18.284.330,10
2016	R\$ 2.231,33	33.810	8.931	R\$ 75.440.950,35	R\$ 19.928.091,38
2017	R\$ 2.342,89	43.080	9.270	R\$ 100.932.624,66	R\$ 21.719.626,79
2018	R\$ 2.460,04	52.703	9.623	R\$ 129.651.477,14	R\$ 23.672.221,24
2019	R\$ 2.583,04	62.691	9.988	R\$ 161.934.404,92	R\$ 25.800.353,93
2020	R\$ 2.712,19	73.059	10.368	R\$ 198.150.930,91	R\$ 28.119.805,75

Fonte: do autor

Assim, mantendo a área total de pasto estimada para 2012 e considerando a taxa de crescimento bovino de 3,8% ao ano, seria necessário intensificar pouco mais de 73 mil hectares entre 2013 e 2020, a um custo total de aproximadamente R\$ 198 milhões.

Atendendo a área média de pasto de uma pequena propriedade na região dada por Nascimento *et al* (2008), de 30 ha, a tabela abaixo indica o número de propriedades que devem trabalhar com o Sistema Ecológico, total e anual:

Tabela 10 - Número de propriedades intensificadas através do sistema ecológico

	TOTAL	ANUAL
2013	266	266
2014	542	276
2015	829	287
2016	1.127	298
2017	1.436	309
2018	1.757	321
2019	2.090	333
2020	2.435	346

Fonte: do autor

Será necessário, portanto, um investimento médio da ordem de R\$ 55.071 (1.835,72/ hectare * 30 hectares) para cada uma das 2.435 propriedades que seriam necessárias adentrar ao sistema nesses oito anos de análise, conforme tabela abaixo:

Tabela 11 - Custo médio da intensificação por propriedade

Custo por hectare (R\$)	1.835,72
Pasto por propriedade (ha)	30,00
TOTAL (R\$)	55.071,54

Fonte: do autor

4.4.1.2 Desmatamento

Se, no entanto, os assentamentos da região fossem continuar a produzir sem a intensificação, deve-se considerar os custos com abertura de novas áreas para formação de pastos. Pela tabela 6, estimou-se em 59.776 hectares a área que seria aberta entre 2013 e 2020, se a produtividade por área permanecesse a mesma do Sistema Tradicional.

Barreto e Silva (2013) indicam o custo de R\$ 200,00 a R\$ 400,00 para abertura e formação de pastos em um hectare de floresta. Considerando o custo médio desses valores, ou seja, R\$ 300,00/ha, teremos um custo total de R\$ 17.932.800,00, sem considerar os custos da licença ambiental, conforme indica a tabela abaixo:

Tabela 12 - Custo do desmatamento e formação de novas pastagens

ANO	Área de pasto a ser aberta - Sistema Tradicional (ha)	Custo Desmatamento / ha (R\$)	Custo Desmatamento (R\$)
2013	6.533,7	R\$ 315,00	R\$ 2.058.120,88
2014	6.782,0	R\$ 330,75	R\$ 2.243.145,95
2015	7.039,7	R\$ 347,29	R\$ 2.444.804,77
2016	7.307,2	R\$ 364,65	R\$ 2.664.592,72
2017	7.584,9	R\$ 382,88	R\$ 2.904.139,60
2018	7.873,1	R\$ 402,03	R\$ 3.165.221,75
2019	8.172,3	R\$ 422,13	R\$ 3.449.775,19
2020	8.482,9	R\$ 443,24	R\$ 3.759.909,98
TOTAL	59.775,8		R\$ 22.689.710,83

Fonte: do autor

4.4.2 Receitas (Benefícios)

4.4.2.1 Sistema Tradicional

Para o cálculo da renda no Sistema Tradicional, que trata da produção atual, considera-se a média calculada atual de produtividade de 1,1 UA/ha. Assim, também na média, cada propriedade produtora de gado possui 33 UA (1,1 UA * 30 hectares de pasto). Cada cabeça animal representa 0,7 UA (VALENTIM e ANDRADE, 2009) e, portanto, 47 cabeças no rebanho (33 UA/ 0,7 cabeça).

Num rebanho médio, metade se constitui de vacas²², o que equivale a 24 fêmeas adultas. Considerando um índice de natalidade de 70% (BARRETO e SILVA, 2013), teremos ao fim do primeiro ano um total de 16 vacas paridas e 8 vacas falhadas. Dos bezerros nascidos, na média, metade é macho e a outra metade fêmea. Utilizando da proporção de um touro para cada 25 vacas, é necessário nesse sistema apenas um touro, sendo que o restante do rebanho que somará 47 cabeças é composto de novilhas, já que os machos são vendidos para engorda em fazendas da região.

A venda dos animais é composta basicamente: dos bezerros machos nascidos e desmamados após 8 a 12 meses; de uma porcentagem próxima a 20% das vacas falhadas para renovação do rebanho; parte das novilhas que não serão aproveitadas como vacas parideiras ou leiteiras na propriedade; e parte das bezerras fêmeas, pelo mesmo motivo.

Para o cálculo da renda média do produtor, o preço de venda relativo a cada componente do rebanho está baseado em 70% do preço de exportação²³ do ano de 2013, ficando a receita média por propriedade equivalente a R\$ 8.976 por ano ou R\$ 299 anuais por hectare, conforme a tabela abaixo:

22 Informação pessoal de Sebastião Augusto. 20 de setembro de 2012.

23 www.sistemafaep.org.br/Estatico/Cotacoes/cotacoes.html. Acesso dia 18 de fevereiro de 2013.

Tabela 13 - Receita média do sistema tradicional por propriedade

SISTEMA TRADICIONAL							
COMPOSIÇÃO MÉDIA DO REBANHO	Vacas Paridas	Vacas Falhadas	Novilhas	Bezerras	Bezerros	Touros	TOTAL
QUANTIDADE	16	8	6	8	8	1	47
VENDA ANUAL MÉDIA DE ANIMAIS		2	4	4	8		18
PREÇO		R\$ 602,00	R\$ 518,00	R\$ 420,00	R\$ 539,00		
RECEITA TOTAL		R\$ 911,60	R\$ 2.072,00	R\$ 1.680,00	R\$ 4.312,00		R\$ 8.975,60
RECEITA MÉDIA POR HECTARE							R\$ 299,19

Fonte: do autor

4.4.2.2 Sistema Ecológico

Já o cálculo da renda no Sistema Ecológico, considera exatamente os mesmos pressupostos colocados acima, com exceção de dois. A taxa média de lotação animal neste Sistema é de 2 UA/ha, o que representa 86 cabeças na propriedade ((30 hectares de pasto * 2 UA/hectare) /0,7 cabeças) e a taxa de prenhes, por conta do melhor manejo dos animais e principalmente melhor aproveitamento do capim disponível, sobe de 70% no Sistema Tradicional para 80% no Sistema Ecológico (Melado, 2002).

Nesse caso, a receita da propriedade passa a ser anualmente de R\$ 17.209, o que equivale a uma receita de R\$ 574 por hectare por ano, conforme explicita a Tabela abaixo:

Tabela 14 - Receita média do sistema ecológico por propriedade

SISTEMA ECOLÓGICO							
COMPOSIÇÃO MÉDIA DO REBANHO	Vacas Paridas	Vacas Falhadas	Novilhas	Bezerras	Bezerros	Touros	TOTAL
QUANTIDADE	34	9	7	17	17	2	86
VENDA ANUAL MÉDIA DE ANIMAIS		2	3	13	17		
PREÇO		R\$ 602,00	R\$ 518,00	R\$ 420,00	R\$ 539,00		
RECEITA TOTAL		R\$ 1.032,00	R\$ 1.554,00	R\$ 5.460,00	R\$ 9.163,00		R\$ 17.209,00
RECEITA MÉDIA POR HECTARE							R\$ 573,63

Fonte: do autor

4.4.2.3 Comparação entre os sistemas

Quando se passa do Sistema Tradicional para o Ecológico, aumenta-se a produtividade de animais por hectare em 81% (de 1,1 UA/ha para 2 UA/ha), por sua vez aumentando a receita bruta anual por propriedade em 91% (de R\$ 8.975,60 para R\$ 17.209,00).

A comparação dos sistemas considerou a área total de pasto necessária para produção bovina a partir de 2013 até 2020, de acordo com os dados calculados na tabela 4, descontados a uma taxa de juros real de 5% ao ano em relação aos rendimentos por hectare. Obtém-se, assim, um total de receitas de R\$ 588.673.382,60 quando se considera a produção exclusivamente no Sistema Tradicional, contra R\$ 600.479.617,88 quando se considera o gradiente de intensificação com a adoção do Sistema Ecológico, conforme indicam as Tabelas a seguir:

Tabela 15 - Receita média total do sistema tradicional

SISTEMA TRADICIONAL			
ANO	AREA DE PASTO (HA)	RECEITA MÉDIA POR HECTARE (R\$)	RECEITA MÉDIA TOTAL (R\$)
2012	171.940		
2013	178.474	R\$ 299,19	R\$ 53.396.933,50
2014	185.256	R\$ 314,15	R\$ 58.197.317,82
2015	192.295	R\$ 329,85	R\$ 63.429.256,69
2016	199.603	R\$ 346,35	R\$ 69.131.546,87
2017	207.187	R\$ 363,66	R\$ 75.346.472,93
2018	215.061	R\$ 381,85	R\$ 82.120.120,85
2019	223.233	R\$ 400,94	R\$ 89.502.719,72
2020	231.716	R\$ 420,99	R\$ 97.549.014,22
TOTAL			R\$ 588.673.382,60

Fonte: do autor

Tabela 16 - Receita média total do sistema intensificado

SISTEMA ECOLÓGICO			
ANO	AREA DE PASTO (HA)	RECEITA MÉDIA POR HECTARE (R\$)	RECEITA MÉDIA TOTAL (R\$)
2012	-		
2013	7.986	R\$ 573,63	R\$ 4.580.837,44
2014	16.275	R\$ 602,32	R\$ 9.802.534,04
2015	24.879	R\$ 632,43	R\$ 15.734.155,13
2016	33.810	R\$ 664,05	R\$ 22.451.547,62
2017	43.080	R\$ 697,25	R\$ 30.037.978,29
2018	52.703	R\$ 732,12	R\$ 38.584.830,91
2019	62.691	R\$ 768,72	R\$ 48.192.367,49
2020	73.059	R\$ 807,16	R\$ 58.970.559,63
SUB TOTAL			R\$ 228.354.810,57
SISTEMA TRADICIONAL			
ANO	AREA DE PASTO (HA)	RECEITA MÉDIA POR HECTARE (R\$)	RECEITA MÉDIA TOTAL (R\$)
2012	171.940		
2013	163.954	R\$ 299,19	R\$ 49.052.931,20
2014	155.665	R\$ 314,15	R\$ 48.901.587,31
2015	147.061	R\$ 329,85	R\$ 48.508.577,47
2016	138.130	R\$ 346,35	R\$ 47.840.772,93
2017	128.860	R\$ 363,66	R\$ 46.861.496,47
2018	119.237	R\$ 381,85	R\$ 45.530.174,96
2019	109.249	R\$ 400,94	R\$ 43.801.959,15
2020	98.881	R\$ 420,99	R\$ 41.627.307,81
SUB TOTAL			R\$ 372.124.807,31
TOTAL			R\$ 600.479.617,88

Fonte: do autor

4.5 RESULTADOS

Antes de entrar na apresentação dos resultados em si, é importante considerar que o modelo ainda apresenta algumas lacunas importantes, que propositalmente não foram consideradas, já que o presente estudo foca exclusivamente nas variáveis relativas ao sistema produtivo:

a) O custo das licenças ambientais, tanto para o desmatamento, quanto para a realização das atividades produtivas, não foi incorporado ao modelo de custos e benefícios. Por mais que o investimento “palpável” do desmatamento esteja considerado na análise, existe um risco cada vez maior para os produtores desmatarem ilegalmente, de multas, embargos,

confiscos ou até desapropriação, além do fato que os bancos não emprestam recursos para o desmatamento ilegal (BARRETO E SILVA, 2013);

b) Considerando que a intensificação do sistema produtivo no estudo leva à redução do desmatamento, desta área de floresta que deixa de existir não foram considerados os custos de oportunidade de atividades que são rentáveis com a floresta em pé, como o manejo florestal de produtos madeireiros e não madeireiros, ou a produção de culturas agrícolas que se desenvolvem preferencialmente no sub-bosque das florestas, como o cacau e o cupuaçu;

c) Ao mesmo tempo, não foram incorporados os custos da importante atividade de assistência técnica para os produtores instalarem e manejarem o Sistema Ecológico, tarefa que exige participação maciça do poder público, principalmente através do INCRA ou das EMATERs, mas que pode ter um diferencial importante na redução de custos ao se considerar as propriedades como parte de um sistema e não analisadas individualmente.

4.5.1 Comparação econômica dos sistemas

A comparação econômica entre a manutenção do Sistema Tradicional e o processo de intensificação com a adoção progressiva do Sistema Ecológico de criação bovina entre 2013 e 2020 para os assentamentos de reforma agrária do Território da Transamazônica e Xingu foi calculada subtraindo simplesmente os custos dos benefícios, conforme apresenta a Tabela abaixo:

Tabela 17: Custos e benefícios dos dois sistemas de produção analisados

		Sistema Tradicional (2013 - 2020)	Intensificação com Sistema Ecológico (2013 - 2020)
Benefícios	Receitas	R\$ 588.673.382,60	R\$ 600.479.617,88
Custos	Reforma de pastagens, cerca e tanques de água	R\$ -	R\$ 198.150.930,91
	Desmatamento	R\$ 22.689.710,83	R\$ -
TOTAL (receitas - custos)		R\$ 565.983.671,78	R\$ 402.328.686,96
DIFERENÇA		R\$ 163.654.984,82	

Fonte: do autor

O Sistema Tradicional, portanto, tem um resultado econômico R\$ 163 milhões superior à adoção do Sistema Ecológico, o que aparentemente pode parecer que a adoção da tecnologia não é economicamente viável. As próximas seções aprofundam esta discussão entre o que é economicamente eficiente do ponto de vista estritamente privado e o que é economicamente eficiente do ponto de vista público.

4.5.2 Custo por tonelada de CO₂ evitada

Junto com o desmatamento das florestas nativas que darão lugar a pastagens homogêneas, despede-se também de importantes serviços ambientais, entre eles a água, o controle de erosões, a ciclagem do solo, a biodiversidade e a climatização do ar. Os valores destes serviços ambientais também não estão sendo considerados nas análises econômicas da presente pesquisa, por causa da dificuldade metodológica de se atribuir um número a eles.

Contudo, o carbono estocado na biomassa florestal, agente importante na luta contra o efeito estufa e as mudanças climáticas globais, é o único serviço ambiental prestado pelas florestas que tem um valor reconhecido internacionalmente, já que possui um mercado minimamente constituído e, por isso, um parâmetro de preços definido.

O custo total de reforma das pastagens, construção de cercas e instalação de tanques de água, principais componentes produtivos para transformar pastos sujos de baixa rentabilidade em pastos com boa produtividade, custarão diretamente R\$ 198 milhões aos 2.435 produtores que devem ter sua produção intensificada no período, que deve ser descontada da economia de desmatamento, da ordem de R\$ 22 milhões e do ganho de R\$ 11.806.235,28 que se terá em maiores rendimentos (conforme os dados da tabela 17). Com isso, o custo efetivo de migração do Sistema Tradicional para a intensificação com o Sistema Ecológico será de aproximadamente R\$ 163 milhões. Considerando a área já desmatada e utilizada como pasto até 2012, esse sistema deve reduzir o desmatamento de 59.776 hectares entre 2013 e 2020, que representam 29.023.615,30 tCO₂eq que deixarão de ser emitidos para a atmosfera, conforme apresentado na tabela 6.

O custo efetivo total, dividido pelo desmatamento evitado e pelas toneladas de carbono que serão evitadas, significa um custo de R\$ 5,64/ tCO₂eq, conforme indica a tabela abaixo:

Tabela 18 - Custo por tonelada de CO₂eq

Diferença econômica entre o Sistema Tradicional e a intensificação com Sistema Ecológico	R\$ 163.654.984,82
Redução de Desmatamento (ha) (2013 2020)	59.776,00
Emissões Evitadas (tCO₂eq) (2013 2020)	29.023.615,30
R\$/ tCO₂	R\$ 5,64

Fonte: do autor

Como forma de comparação de custos para redução de emissões de GEE, podemos citar as avaliações da consultoria McKinsey (2009) que indicam que somente 55% das emissões globais de GEE (de todas as fontes, incluindo desmatamento) acumuladas até 2030, poderiam

ser reduzidas a um custo menor que R\$ 180,00/tCO₂eq. O mesmo relatório admite que os custos globais de redução de desmatamento são muito menores, entre R\$ 6 -12/tCO₂eq.

O IPCC (2007) se baseou em análises de custo de oportunidade para calcular que uma redução de apenas 25% das emissões globais por desmatamento poderia ser conseguida com menos de R\$ 40,00/ tCO₂eq.

Nepstad *et al* (2009) calcula que na Amazônia, até 80% das emissões por desmatamento poderiam ser conseguidas a um custo inferior a R\$ 10/ tCO₂eq devido exatamente à baixa lucratividade da pecuária.

Peters-Stanley *et al* (2012) reuniu dados de 451 projetos individuais de carbono florestal, tanto no mercado voluntário quanto no compulsório. Segundo a avaliação dos autores para o ano de 2011, embora os volumes de transação tenham decaído 22% com relação aos níveis de 2010, o valor dos preços dos créditos quase dobrou, saltando de R\$ 11/ tCO₂eq para R\$ 18,4/ tCO₂eq.

A tabela abaixo apresenta este comparativo de publicações que tratam do custo da redução do desmatamento em florestas tropicais por tCO₂eq:

Comparativo de Publicações	Preço da tonelada de CO2 florestal (R\$/ tCO2)	Escala de Análise
McKinsey (2009)	6 a 12	Redução do desmatamento global
IPCC (2007)	> 40	Redução de 75% do desmatamento global
Nepstad et al (2009)	10	Redução de até 80% do desmatamento da Amazônia
Peters-Stanley <i>et al</i> (2012)	18,4	Preço real dos mercados de carbono florestal
Presente Projeto	5,64	Fatores de produção da redução do desmatamento nos assentamentos da Transamazônica e Xingu

Quadro 3 - Comparativo de publicações que tratam do custo da redução do desmatamento por tonelada de tCO₂eq

Fonte: do autor

Assim, a intensificação da pecuária estipulada pelo presente projeto e realizada com planejamento regional, tem custos plenamente compatíveis com os apresentados por outros autores que tratam do tema da redução de emissões por desmatamento em nível nacional e global.

4.5.3 Contribuição para a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC)

Conforme colocado no capítulo 2.1, o Brasil foi o pioneiro dentre os países sem obrigações internacionais de redução de emissões a assumir compromissos nesse sentido, que se deu em uma sequência de ações envolvendo o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2008), transformado na Política Nacional sobre Mudança do Clima pela Lei Federal nº 12.187/ 2009 (BRASIL, 2009) e que, por sua vez, foi regulamentada pelo Decreto 7.390/ 2010 (BRASIL, 2010).

Os números do compromisso de redução de emissões futuras brasileiras levam em conta que o crescimento anual do Produto Interno Bruto (PIB) será de 5% ao ano. Nesse cenário, a projeção de emissões para o Brasil em 2020 é de 3,2 bilhões de toneladas de CO₂eq e a redução anunciada é entre 1,17 bi tCO₂eq e 1,26 bi tCO₂eq, equivalente a um corte de 36,1% e 38,9% comparado ao que seria emitido em 2020 (equivalente a redução de aproximadamente 10% das emissões de 2005).

A tabela abaixo evidencia a projeção de emissões até 2020 e a promessa de redução de emissões nos dois cenários (36,1% e 38,9% de redução de emissões), dividida já nos quatro diferentes setores considerados (Mudança de Uso da Terra, Agropecuária, Energia e Processos Industriais e Tratamento de Resíduos). Para ganhar destaque, o setor de Mudança de Uso da Terra foi dividido em dois, redução do desmatamento na Amazônia e do cerrado:

Tabela 19: BRASIL - projeção de emissões até 2020 e promessa de redução de emissões nos dois cenários oficiais

Ações de Mitigação	Tendência emissões 2020 (mi tCO ₂ eq)	Redução de emissões 2020 (mi tCO ₂ eq)		Taxa de redução	
	Cenário Tendencial	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 1	Cenário 2
Redução do Desm. Amazônia (80%)		244	263	20,9%	20,9%
Redução do Desm. Cerrado (40%)		46	49	3,9%	3,9%
MUDANÇA DE USO DA TERRA	1.404	289	311	24,7%	24,7%
AGRICULTURA E PECUÁRIA	730	57	77	4,9%	6,1%
ENERGIA	868	71	97	6,1%	7,7%
PROCESSOS INDUSTRIAIS E TRATAMENTO DE RESÍDUOS	234	5	5	0,4%	0,4%
TOTAL	3.236	1168	1259	36,1%	38,9%

Fonte: Decreto 7.390/2010 (BRASIL, 2010)

Pelos números acima expostos, fica claro que a redução das emissões brasileiras depende substancialmente da redução do desmatamento na Amazônia, que corresponde a 20,9% da redução prometida de 36,1% a 38,9%, ou seja, 57,9% a 53,7% do total nacional da redução de emissões em 2020.

Das dez metas concretas apresentadas pelo Decreto 7.390/ 2010 (BRASIL, 2010), os setores de mudança do uso da terra e agropecuária concentram 80%, destacando, além da redução do desmatamento da Amazônia e Cerrado, a promessa de recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas.

Assim, a intensificação da pecuária pelo Sistema Ecológico nos assentamentos da Transamazônica e Xingu, com os 73.059 hectares de pastagens recuperadas e a consequente redução de 59.776 hectares desmatados, que serão responsáveis pela não emissão de mais de 29 milhões tCO₂eq à atmosfera, dialoga diretamente e a baixo custo com duas das dez metas estipuladas pelo governo brasileiro como prioritárias nos esforços de redução de emissões de GEE do país (redução do desmatamento da Amazônia e recuperação de pastagens degradadas).

4.6 FORMAS DE FINANCIAMENTO

Sem querer esgotar a discussão sobre como financiar um modelo de intensificação produtiva na Amazônia, questão que aparece repetidas vezes nos debates sobre o tema (com o jargão *Quem paga a conta?*), essa seção apresenta algumas possibilidades de recursos, com foco maior na agricultura familiar.

Em primeiro lugar é importante considerar o exposto por Margulis (2003), Bowman *et al* (2012) e Dias Filho (2011), de que, sob o ponto de vista privado, é quase impossível que uma atividade de uso sustentável da floresta, incluindo o manejo florestal, possa competir economicamente com a pecuária extensiva. Mesmo a intensificação pecuária, do ponto de vista privado, dificilmente terá uma relação custo-benefício melhor que a abertura de novas áreas.

Ainda do ponto de vista privado, os produtores só começarão a intensificar sua produção se o retorno marginal de cortar florestas e criar gado de maneira extensiva deixar de ser menor que a intensificação (BOWMAN *et al*, 2012).

No entanto, existe um espaço enorme entre a atividade privada desejada (de maior lucro) e a socialmente desejada (que além do lucro, infira em ganhos socioambientais ao planeta). Esse “buraco” deve ser tapado através de algum tipo de intervenção governamental (MARGULIS, 2003) ou compensação financeira (DIAS FILHO, 2011).

Uma primeira opção no cardápio de estratégias possíveis para reduzir o abismo entre os ganhos privados e os benefícios públicos na Amazônia é a criação de linhas de crédito específicas para aumento da produção (DIAS FILHO, 2011). Neste sentido, o estudo de Cardoso (2011) é bem completo ao analisar o financiamento agroambiental no Brasil. Segundo a autora, já existe uma gama de recursos públicos e privados que visam induzir à adoção de práticas mais sustentáveis no meio rural, tais como:

- O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que disponibiliza crédito com as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, sendo voltados para assentados da reforma agrária e agricultores familiares. O montante dos recursos do Pronaf aplicados apresentou crescimento significativo entre os anos de 2004 e 2010, saindo de R\$ 4,4 bilhões para R\$ 12 bilhões. Mesmo assim, apenas 12% dos recursos do Pronaf foram aplicados nos estados da Amazônia Legal em 2010. É interessante citar as linhas de financiamento diferenciadas para práticas agroflorestais (Pronaf Floresta), agroecológicas (Pronaf Agroecologia e Eco) e apoio ao planejamento socioambiental do imóvel a médio prazo (Pronaf Sustentável);
- O Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC), com previsão de recursos de cerca de R\$ 197 bilhões para serem utilizados em todo o território nacional até 2020. Surgiu de um dos planos setoriais do Plano Nacional de Mudanças Climáticas e tem créditos mais baixos para atividades agropecuárias sustentáveis em sete linhas de atuação, sendo duas ligadas à pecuária: recuperação de pastagens degradadas e integração lavoura-pecuária-floresta. (BRASIL, 2012c);
- Algumas linhas disponibilizadas com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), como o Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Flores-

tas (PROPFLORA) e o Programa de Estímulo à Produção Agropecuária Sustentável (PRODUSA);

- O Plano Agrícola e Pecuário 2010-2011 (MAPA, 2010) que anunciou recursos de R\$ 16 bilhões para a produção familiar (ainda frente aos mais de R\$ 100 bilhões prometidos para o agronegócio), mas que tiveram apenas 10% aplicados nos estados da Amazônia Legal em 2010;
- Os Fundos Constitucionais, tais como as linhas de FCO Pró-Natureza, FNE Verde, FNO Biodiversidade e Amazônia Sustentável.

Ainda segundo Cardoso (2011), mesmo que o montante de crédito disponível para a produção sustentável venha aumentando ano a ano (em 2007 eram R\$ 51 bi e em 2010 já foram R\$ 82 bi), pouco se tem percebido de mudança prática de comportamento dos produtores, especialmente no tocante à Amazônia Legal.

As causas levantadas para explicar a ainda pouca eficácia das políticas de crédito vigentes foram a baixa atratividade das linhas de crédito disponíveis, tanto para o produtor rural como para os agentes financeiros, e questões tecnológicas para a reconversão e desenvolvimento de atividades sustentáveis. Faz-se necessária, assim, a busca por soluções na ampliação do acesso ao crédito rural para produtores rurais, em especial, aos que cumpram determinados requisitos ambientais.

Além do crédito, deve-se incentivar a criação de mecanismos de mercado ou de compensações internacionais, como o mecanismo de REDD ou de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que valorizem os serviços ambientais prestados pela floresta que são capturados pela população mundial como um todo. Nesse aspecto, existem possibilidades concretas de recursos, já que mesmo com a queda brusca no volume e preço de créditos florestais comercializados a partir de 2008, ainda foram vendidos mais de U\$S 142 bilhões em 2010 (BANCO MUNDIAL, 2011).

A Política Nacional de Mudanças Climáticas expressa também a necessidade de criação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (BRASIL, 2009) que, quando regulamentado, pode ser uma fonte interessante de recursos.

Além dos mercados formais de carbono, existem outras possibilidades de acordos bilaterais de comercialização de emissões por redução de desmatamento, como a recente iniciativa envolvendo os estados da Califórnia (EUA), Acre (Brasil) e Chiapas (México), onde o primeiro poderia usar a compra de créditos florestais diretamente dos outros estados, como forma de mitigar suas emissões²⁴.

Por último, uma iniciativa que está se estruturando ainda nos bastidores é a proposta de incluir na reforma tributária alguns itens que considerem a redução de impostos para propriedades com práticas sustentáveis de produção, que também atuaria como incentivador direto de tais práticas.

24 Mais informações em: <http://amazonia.org.br/2012/06/mudan%C3%A7as-em-uso-da-terra-lideram-as-emiss%C3%B5es-de-gee/> e http://www.institutocarbonobrasil.org.br/redd_/noticia=733041

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme reconhecido pelas mais importantes posições no debate sobre mudança climática, a redução do desmatamento é considerada a melhor opção custo-efetiva na luta contra o aquecimento global (IPCC, 2007 e STERN, 2006). Com isso, a ela deve ser conferida importância e prioridade, mesmo sabendo da diferença na proporção do volume de gases emitidos pela queima de combustíveis fósseis (88% do total global) e pelas mudanças do uso do solo (12%) (LE QUERE, 2009).

No caso brasileiro, o perfil das emissões de GEE difere substantivamente da média global, já que 61% resultam de mudanças do uso do solo, especialmente advindos do desmatamento na Amazônia (BRASIL, 2010). Desmatamento esse em grande medida produzido diretamente em virtude da atividade pecuária, o que torna esta atividade grandemente responsável pelas emissões brasileiras. Conseqüentemente, a produção pecuária na Amazônia constitui amplo campo em que as emissões podem vir a ser reduzidas.

Conforme vimos ao longo do texto, a pecuária é uma realidade inegável na Amazônia, mas que ainda encontra um cenário de baixa tecnologia, com forte possibilidade de melhoria socioambiental da atividade, a baixo custo. É importante frisar mais uma vez que o problema, portanto, não é a pecuária em si, mas o uso que se faz dela hoje, de maneira extensiva, com baixo investimento e baixa tecnologia.

Nos últimos anos, se verifica uma mudança no perfil do desmatamento da Amazônia, com diminuição de grandes áreas contínuas desmatadas e contribuição relativa cada vez maior dos pequenos polígonos. Isto indica a necessidade de complementar as ações de comando e controle com ações de fomento às atividades produtivas, através de uma atuação que exerça influência positiva sobre o modelo de desenvolvimento local, gerando soluções que impactem de maneira prática a vida das pessoas e o ambiente ao seu redor.

A importância da agricultura familiar para o Brasil é inegável. Estas propriedades representam o maior contingente de pessoas no campo e também a maior fatia da produção de alimentos do nosso país, mesmo com menor área absoluta do que a agricultura não familiar (IBGE, 2009).

Por conta das análises realizadas neste estudo, para o público da agricultura familiar, são nas áreas de assentamentos que se pode apontar dados confiáveis de desmatamento. Por conta do grave problema de regularização fundiária da região amazônica, as áreas privadas, fora dos assentamentos, possuem pouca possibilidade de se identificar os verdadeiros responsáveis pelos desmatamentos.

Nesse contexto, a escolha de análise específica para os Assentamentos do Território da Transamazônica e Xingu, no estado do Pará, é emblemática. A região é marcada pela Rodovia Transamazônica (BR 230), ícone da integração amazônica do período do regime militar; foi colonizada por um grande projeto oficial de assentamentos e ainda apresenta grande quantidade de assentados (mais de 21 mil famílias); possui um forte movimento social organizado dos agricultores; e já teve experiências de produção sustentável, através do programa Proambiente.

O presente estudo traz como resultados uma análise comparativa estimada para o período 2013 – 2020 (analisando apenas os fatores de produção), entre a manutenção do atual modelo produtivo de pecuária, chamado aqui de Sistema Tradicional, que tem taxa de lotação média de 1,1 UA/ha, e a intensificação desse modelo em uma parcela da área de pasto, a partir do Sistema Ecológico, que apresenta taxa de lotação de 2 UA/ha. Assumiu-se como premissa a expansão do rebanho bovino na região da ordem de 3,8% ao ano, que foi a média do aumento do rebanho de 2004 a 2011, anos disponíveis na Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2012) para os dez municípios que compõe o Território da Cidadania da Transamazônica e Xingu. A média de crescimento é maior, portanto, que a estipulada pelo MAPA para o território nacional, de 2,1% ao ano (BRASIL, 2012b).

Assim, realizou-se uma comparação específica entre a manutenção do sistema produtivo atual, chamado de Sistema Tradicional, com a intensificação da produção através do Sistema Ecológico, nos seguintes aspectos:

a) A comparação entre os custos e benefícios do Sistema Tradicional com os custos e benefícios do Sistema Ecológico, resulta em uma vantagem econômica de cerca de R\$ 104 milhões, favorável à manutenção do sistema de produção atual;

b) Custo por tonelada de CO₂ evitada. O cenário de contenção do desmatamento, congelando no nível já desmatado até 2012 por meio da adoção do Sistema Ecológico exigiria, em 2020, a intensificação de apenas 42% da área total de pasto existente em 2012 para a produção dos bovinos com a tendência de crescimento de 3,8% ao ano. Os custos com reforma e adubação de pastagens, cerca elétrica e instalação de tanques de água, de pouco mais de R\$ 198 milhões até 2020, devem evitar o desmatamento de mais de 59 mil hectares que seriam necessários para a produção no Sistema Tradicional, evitando assim a emissão de mais de R\$ 29 milhões de tCO₂eq. O custo por tonelada de CO₂ é, portanto, de 5,64 R\$/tCO₂eq, considerado um custo muito baixo, atestando a afirmação anterior do IPCC e do Relatório Stern de que a redução do desmatamento é a melhor opção custo-efetiva na luta contra o aquecimento global.

c) A contribuição, portanto, da intensificação dos Sistemas Produtivos para a Política Nacional de Mudanças Climáticas é evidente, já que essa prevê, além da redução do desmatamento de 80% na Amazônia, a recuperação de 15 milhões de hectares de pastos degradados, ações que ocorrerão em nível local com a mudança do sistema produtivo.

As lacunas do modelo apresentado devem ser evidenciadas, entre elas que a análise se dá exclusivamente nas variáveis relativas ao sistema produtivo e considerando apenas a pecuária de carne, sem considerar a renda advinda do leite ou outros subprodutos da produção bovina, como o couro. Quando se analisam os custos da manutenção do Sistema Tradicional de criação bovina, não se considera o custo das licenças ambientais e, principalmente, do risco crescente do desmatamento, que pode resultar em multas, embargos, confiscos ou

desapropriação, muito difíceis de modelar, por serem intangíveis.

Além disso, o modelo de custos e benefícios não considera os custos de oportunidade de atividades rentáveis com a floresta em pé (ex; manejo florestal, açaí e cacau) mas, por outro lado, não considera também os custos da assistência técnica, essencial para a aplicação de sistemas intensificados de produção.

Algumas conclusões, portanto, podem ser tiradas deste trabalho. A primeira delas é que, nesses oito anos sob análise (2013 – 2020), o desmatamento de novas áreas e a produção de maneira extensiva é mais vantajosa economicamente para o produtor, quando comparado com o Sistema Ecológico. Mesmo assim, pela produtividade por área do segundo sistema ser maior, os custos iniciais principalmente de reforma de pastagens e cercas, vão sendo diluídos com o tempo, tornando a intensificação mais interessante do ponto de vista privado quanto mais a longo prazo se dá a análise.

Do ponto de vista público, no entanto, a manutenção do sistema de produção e níveis de produtividade atuais geram novos desmatamentos para suprir a demanda prevista de produção bovina na região, que é maior inclusive que a projeção de crescimento nacional. O desmatamento, além da perda da biodiversidade, produção de água, contenção de erosões e outros serviços ambientais ainda difíceis de valorar, acarreta em emissões de carbono, que por sua vez contribuem com as mudanças climáticas.

Somente a redução do desmatamento local, considerando os Assentamentos de reforma agrária da região da Transamazônica e Xingu, seria da ordem de 59 mil hectares.

Nesse sentido, o Brasil aprovou a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei Federal nº 12.187/ 2009), que indica como meta reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões projetadas até 2020, calcadas principalmente na redução de 80% do desmatamento na Amazônia. Alguns programas de incentivo já estão sendo executados para que se melhore a produtividade das áreas já abertas, reduzindo-se a necessidade de novos desmatamentos, principalmente através de créditos com taxas de juros mais baixas, além do mercado de carbono, que pode ser uma opção alternativa.

Portanto, fica claro que, se ainda não completamente suficientes, existem recursos disponíveis para financiar um modelo de produção sustentável na Amazônia, que possa reduzir o desmatamento e aumentar a renda dos produtores.

No entanto, existem alguns desafios estruturais que ainda devem ser vencidos para que um melhor uso do solo, aliado à preservação da floresta, possa se tornar realidade. O que falta, na opinião de Barreto e Silva (2013), é estabelecer políticas ambientais e fundiárias estáveis e eficazes; criar programas duradouros de apoio ao pequeno produtor para o cumprimento das leis ambientais; aproveitar ao máximo as tecnologias de geoprocessamento; concluir e consolidar a alocação de terras públicas; aumentar o nível educacional dos produtores rurais; e reduzir a insuficiência e precariedade do sistema de assistência técnica.

Assim, é importante frisar o exposto por Alencar et al (2004), que considera que mesmo que a intensificação se mostre economicamente viável, esta deve ser combinada necessa-

riamente com investimentos massivos em políticas públicas e institucionalidades, cuja falta ou deficiência é muitas vezes a causa central das condições de pobreza e desmatamento existentes na Amazônia.

Resumindo, é necessária uma maior presença do estado na Amazônia, não apenas com o necessário controle do desmatamento através da ação fiscalizadora, mas também através de um robusto sistema de assistência técnica e apoio ao produtor, para consolidar um novo modelo de produção pecuária, que exigirá cada vez menos a abertura de novas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A. **Desmatamento na Amazônia**: Indo Além da Emergência Crônica. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém. 2004.

AMAZONAS, M. **Economia verde e Rio + 20**: Recortando o desenvolvimento sustentável. Revista Necat - Núcleo de Estudos de Economia Catarinense. Ano 1, nº 2, Julho - Dezembro. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2013.

ANDRADE, C.M.S. **Estratégias de manejo do pastejo para pastos consorciados na Amazônia Ocidental**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 170 p, 2004.

ANGELSEN, Arild. (org.). **Moving Ahead with REDD**: Issues, Options and Implications. CIFOR. Poznan, Polônia. 2008.

BANCO MUNDIAL. **State and Trends of the Carbon Market**. Washington, EUA. 2011. Disponível em: http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/StateAndTrend_LowRes.pdf. Acesso dia 23 de fevereiro de 2013.

BARRETO, P., SILVA, D. **Como desenvolver a economia rural sem desmatar a Amazônia?** Imazon. Belém. 2013.

BONAN, G. B. **Forest and Climate Change**: Forcings, Feedbacks and the Climate Benefits of Forests. Science. vol. 320, no. 5882. Pp. 1444, 2008. Apud GLOBAL CANOPY PROGRAM. **The Little REDD Book**: A guide to Governmental and non-governmental proposals for Reducing Emissions from Deforestation and Degradation. 2008.

BORNER, J.; WUNDER, S.; WETZ-KANOUNNIKOFF, S.; RUGNITZ, M.; PEREIRA, L.; NASCIMENTO, N. **Direct Conservation Payment in the Brazilian Amazon: Scope and Equity Implications**. Ecological Economics. 2009.

BOWMAN, M. S.; SOARES-FILHO, B.; MERRY, F. D.; NEPSTAD, D. C.; RODRIGUES, H.; ALMEIDA, O. T. **Persistence of Cattle ranching in the Brazilian Amazon**: A spatial analysis of the rationale for beef production. Land Use Policy. 29. p. 558-569. 2012.

BRASIL. **Decreto nº 6.527 de 1 de agosto de 2008**. Dispõe sobre a criação do Fundo Amazônia. 2008 b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6527.htm. Acesso dia 20 de fevereiro de 2013.

_____. **Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010**. Regulamenta os arts. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC, e dá outras providências. 2010 b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm. Acesso dia 06 de maio de 2012.

_____. **Documento Base do PPCDAm – 3a fase (2012-2015)**. 2012. Disponível em: http://www.casacivil.gov.br/arquivos/pasta.2010-08-02.3288787907/ppcdam_Parte2.pdf. Acesso em 05/02/2013.

_____. **Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal** - Parte II da Segunda Comunicação Nacional do Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Brasília. 2010. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/310922.html>. Acesso dia 27 de julho de 2012.

_____. **Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Dispõe sobre o Estatuto da Terra. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4504.htm. Acesso dia 10 de janeiro de 2013.

_____. **Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Módulo Fiscal no Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6746.htm. Acesso dia 10 de janeiro de 2013.

_____. **Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso dia 27 de julho de 2012.

_____. **Plano Agricultura de Baixo Carbono (PABC)**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). 2012 c. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/plano-abc>. Acesso dia: 07 de novembro de 2012.

_____. **Plano Nacional Sobre Mudança do Clima**. Brasília - DF. 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf Acesso dia 14 de março de 2012.

_____. **Projeções do Agronegócio - BRASIL 2011/12 a 2021/22**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). 2012 b. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/PROJECOES-web.pdf. Acesso dia 11 de dezembro de 2012.

_____. **Relatório final do grupo de trabalho Programa Proambiente**. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Brasília. 2004.

_____. **Territórios da Cidadania. Portal da Cidadania**. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Brasília. 2011. Disponível em: http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/territoriosrurais/transamaznicapa2/one-community?page_num=0. Acesso em 12 de dezembro de 2011.

CARDOSO, L. V. **Financiamento agroambiental no Brasil: subsídio para o desenvolvimento de políticas de crédito de apoio à regularização ambiental de propriedades rurais**. Instituto Socioambiental. São Paulo. 2011.

COSTA, R. C. **Pagamento por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia brasileira**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. São Paulo - SP. 2008.

CROMBERG, M. **Meios de Vida no Pólo Proambiente da Transamazônica-PA**. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - MPPT / FAED / UDESC. Florianópolis. 2012.

CURRALERO, C. B.; SILVA, A. A.; XIMENES, D. A.; VASCONCELLOS, A. B. P. A.; AQUINO, K. K.; OLIVEIRA, K. S.; FELDENHEIMER, A. C.; NILSON, E. A. F. **As Condicionais do Programa Bolsa Família**. 2010. Em INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Bolsa Família 2003-2010: Avanços e desafios. Brasília-DF. 2010.

DIAS-FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola**. EMBRAPA. DOCUMENTOS 368. BELÉM - PA. 2010.

DIAS-FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. **Pastagens no trópico úmido**. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 241. 30p. Belém, PA. 2006.

DIAS-FILHO, M.B.; FERREIRA, J. N. **Barreiras à adoção de sistemas silvipastoris no Brasil**. EMBRAPA. DOCUMENTOS 347. 45 p. Belém - PA. 2008.

ELZEN, M.G.J.; MEINSHAUSEN, M. **Meeting the EU 2°C climate target: global and regional emission implications**. Report 728.001.031. 2005. Disponível em: <http://www.gci.org.uk/briefings/rivm.pdf>. Acesso dia 23 de junho de 2011.

EZZINE-DE-BLAS, D.; BORNER, J.; VIOLATO-ESPADA, A. L.; NASCIMENTO, N.; PIKETTY, M. G.. **Forest Loss and Management in Land Reform Settlements: Implications For Redd Governance In The Brazilian Amazon**. ENVIRONMENTAL SCIENCE POLICY. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Forest Resources Assessment. Rome**. FAO. 2006. Apud GLOBAL CANOPY PROGRAM. The Little REDD Book: A guide to Governmental and non-governmental proposals for Reducing Emissions from Deforestation and Degradation. 2008. Disponível em: www.the.littleREDDbook.org

FISHER, B.; LEWIS, S.; BURGESS, N.; MALIMBWI, R.; MUNISHI, P.; SWETNAM, R.; TURNER, R./ WILLCOCK, S.; BALMFORD, A. **Implementation and Opportunity Costs of Reducing Deforestation and Forest Degradation in Tanzania**. Nature Climate Change DOI: 10.1038. 2011.

FUNDAÇÃO VIVER, PRODUZIR E PRESERVAR (FVPP). **Diagnóstico Rápido e Participativo (DRP)**. Belém. 2002.

GLOBAL CANOPY PROGRAM (GCP). **The Little REDD Book: A guide to Governmental and non-governmental proposals for Reducing Emissions from Deforestation and Degradation**. 2008. Disponível em: www.thelittleREDDbook.org. Acesso dia 23 de julho de 2012.

GOUVELLO, C.; SOARES-FILHO, B.; NASSAR, A.; SCHAEFFER, R.; ALVES, F. J.; ALVES, J. W. S. **Estudo de Baixo Carbono para o Brasil**. Banco Mundial. 2010.

GULLISON, R. E.; FRUMHOFF, P. C.; CANADELL, J. G.; FIELD, C. B.; NEPSTAD, D. C.; HAYHOE, K.; AVISSAR, R.; CURRAN, L. M.; FRIEDLINGSTEIN, P.; JONES, C. D.; NOBRE, C. **Tropical Forests and Climate Policy**. Science Vol. 316. no. 5827, pp. 985 – 986. 2007.

HOUGHTON, R.A. **Emissions (and Sinks) of Carbon from Land-Use Change: Estimates of national sources and sinks of carbon resulting from changes in land use, 1950 to 2000**. Report to the World Resources Institute from the Woods Hole Research Center. 2003. Disponível em: <http://cait.wri.org>. Acesso dia 21 de setembro de 2012.

_____. **Tropical deforestation as a source of greenhouse gas emissions.** Em: Tropical deforestation and climate change, ed. MOUTINHO, P e SCHWARTZMAN, S. 13-21. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Belém. 2005.

KAIMOWITZ, D.; ANGELSEN, A. **Will livestock intensification help save latin America's tropical forest?** J. Sustain. Forest. 27, 6-24. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da população 2007.** Disponível em: <<http://www.ibge.com.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>. Acesso em: 26 maio 2012.

_____. **Censo Agropecuário 2006:** Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. MPOG. Rio de Janeiro, 2009.

_____. **Produção da Pecuária Municipal 2004 a 2011.** Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso dia 12/12/2012.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **O Acordo de Copenhague e as Decisões de Cancun no Contexto da Convenção do Clima.** Comunicados do IPEA No 109. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Target, stock and deforestation reduction.** 2009. Disponível em: <http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/id/148>. Acesso dia 28 de dezembro de 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite.** Projeto PRODES. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Boletim de análise sobre o desmatamento em assentamentos na Amazônia.** Número 01. Brasília. 2013. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/analise-balanco-e-diagnosticos/boletins-assentamentos-verdes/file/1441-boletim-assentamentos-verdes-n-1>. Acesso dia 08 de janeiro de 2013.

_____. **Instrução Especial/INCRA/Nº 20,** de 28 de maio de 1980. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/institucional/legislacao--/atos-internos/instrucoes/file/129-instrucao-especial-n-20-28051980>. Acesso dia 10 de janeiro de 2013.

_____. **Sistema Informatizado de Projetos de Reforma Agrária (SIPRA).** Brasília. 2013. Disponível em: <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/interface/openlayers.htm?j7ejdojj177mp6idp47tro46a0> e <http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso dia 28 de janeiro de 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto Prodes:** Monitoramento da Floresta Amazônia Brasileira por Satélite. Coordenadoria Geral de Observação da terra – OBT. 2012. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em: 23 fev. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) e EMPRESA BRASILEIRA PESQUISAAGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Projeto TerraClass**. 2011a. Disponível em: http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass.php. Acesso em 02/09/2011

_____. **Dados Municipais do Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia (TerraClass)**. Brasília. 2011b. Disponível em http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass.php. Acesso dia 03/12/2012.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change Synthesis Report. Summary for Policymakers**. Switzerland. 2007.

JARDIM, M. H. **Pagamento por serviços ambientais: como este instrumento poderá beneficiar agricultores familiares do cerrado**. Centro de Desenvolvimento Sustentável/ Universidade de Brasília. 2008.

LE QUÉRÉ, C.; RAUPACH, M.R.; CANADELL, J.G.; MARLAND G. **Trends in the sources and sinks of carbon dioxide**. Nature Geoscience, vol.2, p.831-836. 2009.

LE TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. **Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental**. Revista Ambiente e Sociedade. Campinas. V XIII, N1. P.111-130. 2010.

LUBOWSKI, R. **What are the Costs and Potential of REDD?** Em: ANGELSEN, A. (org.). Moving Ahead with REDD: Issues, Options and Implications. CIFOR. Poznan, Polônia. 2008.

MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento na Amazônia Brasileira**. Banco Mundial. Brasília. 2003.

MATTOS, L. M. **Decisões Sobre Usos da Terra e dos Recursos Naturais na Agricultura Familiar Amazônica: o caso do Proambiente**. Tese (Doutorado em Economia) Universidade de Campinas/UNICAMP. Campinas. 2010.

MATTOS, L.; BRONDIZIO, E.; ROMEIRO, A.; ORAIR, R. **Agricultura de Pequena Escala e Suas Implicações na Transição Agroecológica na Amazônia Brasileira**. Revista Amazônica. 2010.

_____. **Influência da Origem da Família e de Variáveis Econômicas no Uso da Terra e no Desmatamento de Lotes Familiares da Amazônia Brasileira**. Novos Cadernos NAEA. V.13, n.2, p. 27-62. Belém, PA. 2010.

MCKINSEY. **Caminhos para uma economia de baixa emissão de carbono no Brasil**. Washington, EUA. 2009. Disponível em: http://www.mckinsey.com/clientervice/ccsi/pdf/pathways_low_carbon_economy_brazil.pdf. Acesso dia 23 de fevereiro de 2013.

MEDEIROS, C. B.; RODRIGUES, I.; BUSCHINELLI, C.; MATTOS, L.; RODRIGUES, G.. **Avaliação de Serviços Ambientais Gerados por Unidades de Produção Familiar Participantes do Programa Proambiente no Estado do PA**. Embrapa. Jaguariúna: 2007.

MELADO, J. **Pastagem Ecológica: Sistema Voisin Silvipastoril**. Revista Agroecologia Hoje, nº 15, julho-agosto. Editora Agroecológica, Botucatu SP, P.25-27. 2002.

_____. **Pastagem Ecológica e Serviços Ambientais da Pecuária Sustentável.** Revista de Política Agrícola. Ano XVI – No 3. 2007.

_____. **Pastoreio Racional Voisin: Fundamentos - Aplicações - Projetos.** Aprenda Fácil Editora. Viçosa – MG. 300 p. 2003.

MONZONI, M.; BIDERMAN, R.; FELDMAN, F.. **Diretrizes para Formulação de Políticas Públicas em Mudanças Climáticas no Brasil.** Observatório do Clima. São Paulo. 2008.

MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, S. (editors) **Tropical Deforestation and Climate Change.** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém. 2005.

MOUTINHO, P.; STELLA, O.; MAZER, S.; CRISOSTOMO, A. C.; SPLENDORE, J.; PINTO, E.; SMID, B. J.; CHRISTOVAM, M.; RETTMANN, R.; NAHUR, A. **The roles of Environmental Funds in REDD+: RedLAC capacity building project for environmental funds.** Brasília. 2011.

MOUTINHO, P. R.; STELLA, O.; LIMA, A.; CHRISTOVAM, M.; ALENCAR, A.; CASTRO, I.; NEPSTAD, D. **REDD no Brasil: um enfoque amazônico.** Brasília. 2011

NASCIMENTO, T. S.; POLLA, C.; SILVA, D. W.; HERRERA, J. A. **Aspectos Sócio-Ambientais da Agricultura Familiar na Região da Transamazônica, Estado Do Pará.** VII Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção - EMBRAPA (anais). Disponível em: http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/166.pdf. Acesso dia 12 de dezembro de 2012.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A.; ALENCAR, A. **Floresta em chamas: origens, impactos e prevenção do fogo na Amazônia.** Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília. 2002.

NEPSTAD, D. C.; SOARES-FILHO, B. S.; MERRY, F.; MOUTINHO, P.; RODRIGUES, H.; BOWMAN, M.; SCHWARTZMAN, S.; ALMEIDA, O.; RIVERO, S. **Custos e benefícios da redução das emissões de carbono do desmatamento e da degradação (REDD) na Amazônia brasileira.** Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém. 2008.

NEPSTAD, D.; SOARES FILHO, B.; MERRY, F.; LIMA, A.; MOUTINHO, P.; CARTER, J.; BOWMAN, M.; CATTANEO, A.; RODRIGUES, H.; SCHWARTZMAN, S.; MCGRATH, D.; STICKLER, C. M.; LUBOWSKI, R.; PIRIS-CABEZAS, P.; RIVERO, S.; ALENCAR, A.; ALMEIDA, O.; STELLA, O. **The end of deforestation in the Brazilian Amazon.** Science 326:1350-1351. 2009.

NETO, P.; FERREIRA, S. **Avaliação do Proambiente Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural.** Brasília – DF. 2008.

PACHECO, P. **Agrarian Reform in the Brazilian Amazon: Its Implications for Land Distribution and Deforestation.** World Development Vol. 37, No. 8, pp. 1337–1347. 2009.

PETERS-STANLEY, M.; HAMILTON, K.; YIN, D. **Leveraging the Landscape State of the Forest Carbon Markets 2012.** 2012. Disponível em: http://www.theredddesk.org/sites/default/files/resources/pdf/2012/carbon_markets.pdf. Acesso dia 23 de fevereiro de 2013.

PIKETTY, M. G.; VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; ALVES, A. M. N.; POCCARD-CHAPUIS, R.;

THALES, M. **Determinantes da expansão da pecuária na Amazônia oriental**: consequências para as políticas públicas. Cadernos de Ciencia e Tecnologia. Brasília - DF, V. 22 n. 1 p. 221-234. jan-abr 2005.

PINHO DE SÁ, C.; ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. **Análise econômica para a pecuária de corte em pastagens melhoradas no Acre**. Circular técnica EMBRAPA 51. RIO BRANCO - AC. 2010.

PINTO, E. P. P.; MOUTINHO, P.; STELLA, O.; CASTRO, I.; MAZER, S.; RETTMANN, R.; MOREIRA, P. F. **Cartilha: Perguntas E Respostas Sobre Aquecimento Global**. 5a edição. Belém - PA. 2010.

POCCARD-CHAPUIS, R.; TOURRAND, J. F.; PIKETTY, M. G.; VEIGA, J. B.. **Cadeia produtiva de gado de corte e pecuarização da agricultura familiar na Transamazônica**. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos 106. Belém - PA. 2001.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; AVILA, S.; OLIVEIRA, W. **Pecuária e Desmatamento**: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. Nova Economia. Belo Horizonte. 19 (1) 41-66. 2009.

SÁ, C., P.; ANDRADE, C., M., S.; VALENTIM, J. F. **Análise econômica para a pecuária de corte em pastagens melhoradas no Acre**. EMBRAPA: Circular Técnica 51. Rio Branco, AC. 2010.

SANTILLI, M.; MOUTINHO, P.; SCHWARTZMAN, S.; NEPSTAD, D.; CURRAN, L.; NOBRE, C. **Tropical deforestation and the Kyoto Protocol**: an editorial essay. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Belém. 2005.

SARMENTO, C. M. B. **Modelos agrossilvipastoris para pequenas propriedades agrícolas do nordeste paraense**. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Belém-PA. 2007.

SEEHUSEN, S. E. **Análise do custo de oportunidade do desmatamento evitado no Pólo Transamazônica do Proambiente e dos valores mínimos de pagamento por serviços ambientais em programas de REDD**. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Brasília - DF. 2008.

SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L. M.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; CLAUDIA AZEVEDO RAMOS, C. A.; ELIANE VOLL, E.; ALICE MCDONALD, A.; PAUL LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. **Modelling conservation in the Amazon basin**. 520-523 p. Revista Nature, 23 March 2006.

SOARES-FILHO, B., DIETZSCH, L., MOUTINHO, P., FALIERI, A., RODRIGUES, H., PINTO, E., MARETTI, C.C., SUASSUNA, K., DE MATTOS SCARAMUZZA, C.A. e DE ARAÚJO, F.V. **Reduction of carbon emission associated with deforestation in Brazil: the role of the Amazon Region Protected Areas program (ARPA)**. Brasilia. 2008.

STELLA, O.; MOUTINHO, P.; RETTMANN, R.; PINTO, E. **Chapter 4**. Em: REDD, forest governance and rural livelihoods: the emerging agenda. Springate-Baginski O. and Wollenberg E. (eds.). Center for International Forestry Research - CIFOR, Bogor, Indonesia. 2010.

STELLA, O.; MOUTINHO, P.; PINTO, E.; RETTMANN, R.; MAZER, S.; SOUZA, M. L.; ALENCAR, A.; CASTRO, I.; XAVIER, G. **Avoided deforestation on smallholder farms in the Brazilian Amazon**. p. 181-192. Em: WOLLEMBERG, E.; NIHART, A.; TAPIO-BISTROM, M.; GRIEG-GRAM, M. Climate change and agriculture. ICRAF, CGIAR e CIFOR. Londres, Inglaterra. 2012.

STERN, N. **Key elements of a global deal on climate change**. London School of Economics and Political Science. Londres, Inglaterra. 2008.

STERN, N. **The Economics Of Climate Change**. Cambridge University Press. Cambridge, Inglaterra. 2006.

TOWNSEND, C. R.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A. **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia**. Embrapa. Documentos 131. Porto Velho. 2009.

UNEP and ACTO. **Environment outlook in Amazonia – GEO Amazônia**. 2009.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Inventário Mundial de Gases de Efeito Estufa**. 2000. Disponível em: <http://unfccc.int/di/DetailledByParty/Event.do?event=go>. Acesso em 10 de setembro de 2009a.

_____. **Kyoto Protocol**. 2013. Disponível em: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php. Acesso dia 20 de fevereiro de 2013.

_____. **REDD Web Platform**. 2009b. Disponível em http://unfccc.int/methods_science/redd/items/4531.php.

_____. **Plano de Ação de Bali**. Indonésia. 2007. Versão em português disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0208/208978.pdf. Acesso em: 23 de novembro de 2012.

_____. **Acordo de Copenhague. Decision - / CP 15**. Copenhague. 2009. Disponível em: http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/application/pdf/cop15_cph_auv.pdf. Acesso em 08/10/2011

_____. **Plataforma de Durban. Draft decision -/CP.17**. Durban. 2011. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/2011/sbsta/eng/l25a01.pdf>. Acesso em 12/12/2011.

VALENTIM, J.F.; ANDRADE, C.M.S. **O desafio da pecuária extensiva sustentada**. Visão Agrícola, Piracicaba, v. 3, p. 72-74. 2005.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M. S.; BARIONI, L. G. **Reconciling Cattle Ranching and Environmental Conservation in the Legal Brazilian Amazon**. Policy Brief. September 2011. EMBRAPA. Brasília. 2011.

VOSTI, S.; BRAZ, E. M.; CARPENTIER, C. L.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; WITCOVER, J.. **Rights to Forest Products, Deforestation and Smallholder Income**: Evidence From The Western Brazilian Amazon. 2003.

WANDERLEY, M. N. B. **Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro**. XX Encontro anual da ANPOCS. GT 17. Processos sociais agrários. Caxambu, MG. 1996.

WHITE, D.; HOLMANN, F.; FUJISAKA, S.; REATEGUI, K.; LASCANO, C. **Does Intensification of Pasture Technologies Affect Forest Cover in Tropical Latin America?** Inverting the Question. CIFOR Conference Agricultural Technology Intensification and Deforestation. Costa Rica. 1999.

WUNDER, S. **Payment for environmental services: some nuts and bolts.** CIFOR: Occasional Paper No 42. Jakarta, Indonesia. 2005.

WUNDER, S.; BÖRNER, J.; TITO, M.; PEREIRA, L. **Pagamentos por Serviços Ambientais Perspectivas para a Amazônia Legal.** Ministério do Meio Ambiente. Série Estudos 10. Brasília. 2008.

ANEXOS

Anexo 1: Tabela de modalidades de projetos de assentamento e áreas reconhecidas

codigo	sigla	Modalidade
01	PA	Assentamento federal
02	PAE	Assentamento agroextrativista federal
03	PE	Assentamento estadual
04	PAM	Assentamento municipal
05	PCT	Programa cédula da terra
06	PE	Assentamento estadual sem convênio
07	PCA	Assentamento casulo
08	PAP	Colonização
09	PAD	Assentamento dirigido
10	PAR	Assentamento rápido
11	PEA	Especial de assentamento
12	PC	Colonização oficial
13	PEC	Especial de colonização
14	PIC	Integrado de colonização
15	PAC	Assentamento conjunto
16	PF	Area de regularização fundiária
17	PAQ	Assentamento quilombola
18	PDS	Projeto de desenvolvimento sustentável
19	RESEX	Reserva extrativista
20	TRQ	Território remanescente de quilombos
21	PAF	Assentamento florestal
22	FLONA	Floresta nacional
23	RDS	Reserva de desenvolvimento sustentável
24	RBR	Reassentamento de barragem
25	PFP	Reconhecimento de assentamento fundo de pasto
26	TI	Terra indígena
27	PPI	Reconhecimento de projeto público de irrigação
28	PAI	Assentamento agroindustrial
29	FLOTA	Floresta estadual

Anexo 2: Cotação de preços


SELARIA MINEIRA **ORÇAMENTO: 0051531**
Fone.: (93) 3515-2288 Data: 16/10/2012 16:35

Cliente.: Fantasia:
 Endereco.: Bairro.:
 CGC/CPF.: RG / IE.:
 Cidade.: Celular.:
 Vendedor.: **RENISSON** - *9182-9875* Fone.:
 OBS.:

Codigo	Produto	Qtd.	Ped Emb.	Unitario	Vlr. T
004052	ISOLADOR P/ CERCA ELET CASTANHA	1,00	UN	0,60	
007290	TRITURADOR FORRAGEIRO TRF-400 2CV 60HZ BIV	1,00	UN	1.279,21	1.27
011279	SEMENTE MOMBACA	1,00	KG	8,00	
003875	SEMENTE DE BRACHIARAD 36 VC	1,00	KG	6,00	
004338	HASTE DE ATERRAEMTNO BAIXA CAMADA IH-858 5/8 2,40M	7,00	UN	24,90	17
057166	ELETRIFICADOR CERCA FAZENDEIRO 30 KM	1,00	UN	48,00	4
012011	ARAME ELETRICO 15 ZN3 1000 METROS	1,00	UN	211,92	21

Total Bruto: 1.728,03 Dev.: 0,00 Ent.: 0,00 Desc.: 127,92 Total Apagar: 1.60
 Total Qtd.: 13,00 Forma Pagamento.: A VISTA

DEVOLUÇÃO E /OU TROCA DE MERCADORIAS ATÉ 7 DIAS Assinatura



AGROMAPE
 PRODUTOS AGRÍCOLAS
 J. A. SANTOS
 Produtos Agrícolas - Sementes de Capim Lanza Vieira
 Fertilizantes Ouro Verde, Inseticidas, Fungicidas e Herbicidas.
 Av. Alacid Nunes, Nº 2222 - Centro - Fone/Fax: (93) 3515-2188 Altamira-Pará

PEDIDO
 DATA
16 / 10 / 12
326

(93) 9155-9787 - Sinto

Nome: _____
 Conhecido por: _____ Cód. Cliente _____
 RG: _____ CPF: _____
 Filiação: _____
 Endereço: _____
 Cidade: _____ Estado: _____ Tel.: _____
 C.N.P.J.: _____ Insc. Estadual: _____

QUANT.	UNID.	DISCRIMINAÇÃO DAS MERCADORIAS	P. UNIT.	TOTAL
	sc	Brachiaria 20kg/sc	100,00	
	sc	Mombaca 20kg/sc	150,00	
	sc	zebrina 46,00-00 50kg/sc	95,00	
	Tow	colerario 40kg/sc	450,00	
	sc	10-10-10-50kg/sc	70,00	
	sc	18-18-18	95,00	
	sc	10-20-20	98,00	
	sc	Simplex	65,00	
	sc	Triple	98,00	
	sc	Clorito	90,00	
	sc	Arad	52,00	

OBS: A MERCADORIA SÓ SERÁ ENTREGUE TOTAL R\$
MEDIANTE A NOTA.

CONDIÇÕES DE PAGAMENTO
ASS. DO VENDEDOR

Anexo 3: Detalhamento do custo de cerca

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL POR ANO (R\$)								TOTAL	
				2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020		
Equipamentos (Instalação do Eletrificador)	Eletrificador 220 V / 60 km (MULTIPEC - NELLORE)	unid	2	R\$ 267,00	R\$ 534,00	R\$ -	R\$ 26,70	R\$ -	R\$ 26,70	R\$ -	R\$ 26,70	R\$ -	R\$ 614,10
	Proteção de Rede 220/110	unid	1	R\$ 60,00	R\$ 60,00	R\$ -	R\$ 3,00	R\$ -	R\$ 3,00	R\$ -	R\$ 3,00	R\$ -	R\$ 69,00
	Transformador 220/110	unid	1	R\$ 62,00	R\$ 62,00	R\$ -	R\$ 3,10	R\$ -	R\$ 3,10	R\$ -	R\$ 3,10	R\$ -	R\$ 71,30
	Kit para raios MULTIPEC	peça	1	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ -	R\$ 2,50	R\$ -	R\$ 2,50	R\$ -	R\$ 2,50	R\$ -	R\$ 57,50
	Voltímetro digital MULTIPEC	unid	1	R\$ 160,00	R\$ 160,00	R\$ -	R\$ 8,00	R\$ -	R\$ 8,00	R\$ -	R\$ 8,00	R\$ -	R\$ 184,00
	Haste para aterramento de ferro DE 2,4 m	peça	8	R\$ 25,00	R\$ 200,00	R\$ -	R\$ 10,00	R\$ -	R\$ 10,00	R\$ -	R\$ 10,00	R\$ -	R\$ 230,00
	Conector para haste de aterramento	peça	8	R\$ 3,00	R\$ 24,00	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 27,60
	Fio sólido de cobre 2,5 mm - Aterramento	m	100	R\$ 1,20	R\$ 120,00	R\$ -	R\$ 6,00	R\$ -	R\$ 6,00	R\$ -	R\$ 6,00	R\$ -	R\$ 138,00
Ferramentas para construção e manutenção da cerca	Alicate de Eletricista	peça	2	R\$ 35,00	R\$ 70,00	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 80,50
	Alicate de Fazendeiro (Próprio para cercas)	peça	1	R\$ 70,00	R\$ 70,00	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 3,50	R\$ -	R\$ 80,50
	Chave de emendar arame (Caçula)	unid	2	R\$ 20,00	R\$ 40,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 46,00
	Máquina de esticar arames (Stika - Multipec)	unid.	1	R\$ 93,00	R\$ 93,00	R\$ -	R\$ 4,65	R\$ -	R\$ 4,65	R\$ -	R\$ 4,65	R\$ -	R\$ 106,95
	Máquina de molas modelo Fazenda Ecológica	unid	1	R\$ 150,00	R\$ 150,00	R\$ -	R\$ 7,50	R\$ -	R\$ 7,50	R\$ -	R\$ 7,50	R\$ -	R\$ 172,50
MATERIAIS	Arame Belgo ELETRIX - Rolo de 1000 m.	rolo	28	R\$ 240,00	R\$ 6.720,00	R\$ -	R\$ 336,00	R\$ -	R\$ 336,00	R\$ -	R\$ 336,00	R\$ -	R\$ 7.728,00
	Arame Belgo Z-700 - Rolo de 1000 m.	rolo	1	R\$ 320,00	R\$ 320,00	R\$ -	R\$ 16,00	R\$ -	R\$ 16,00	R\$ -	R\$ 16,00	R\$ -	R\$ 368,00
	Arame galvanizado 14 (p/ amarrão)	Kg	2	R\$ 12,00	R\$ 24,00	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 1,20	R\$ -	R\$ 27,60
	Cabo Subterrâneo - Multipec Rolo de 50 m	Rolo	7	R\$ 94,85	R\$ 663,95	R\$ -	R\$ 33,20	R\$ -	R\$ 33,20	R\$ -	R\$ 33,20	R\$ -	R\$ 763,54
	Fio sólido de cobre 2,5 mm - Passagens por terra	m	500	R\$ 1,20	R\$ 600,00	R\$ -	R\$ 30,00	R\$ -	R\$ 30,00	R\$ -	R\$ 30,00	R\$ -	R\$ 690,00
	Poste de Eucalipto tratado de 08 - 10 cm Ø - 2,20 m	peça	230	R\$ 16,90	R\$ 3.887,00	R\$ -	R\$ 194,35	R\$ -	R\$ 194,35	R\$ -	R\$ 194,35	R\$ -	R\$ 4.470,05
	Poste de Eucalipto tratado de 6 - 8 cm Ø - 1,80 m	peça	370	R\$ 10,50	R\$ 3.885,00	R\$ -	R\$ 194,25	R\$ -	R\$ 194,25	R\$ -	R\$ 194,25	R\$ -	R\$ 4.467,75
	Poste de Ferro Corrugado 3/8" - Pedago de 1,71 cm	peça	8	R\$ 5,00	R\$ 40,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 46,00
	Madeira para travessieiros (pode ser refugo)	peça	220	R\$ 2,00	R\$ 440,00	R\$ -	R\$ 22,00	R\$ -	R\$ 22,00	R\$ -	R\$ 22,00	R\$ -	R\$ 506,00
	Isolador de partida - Castanha Média / Multipec	peça	700	R\$ 0,80	R\$ 560,00	R\$ -	R\$ 28,00	R\$ -	R\$ 28,00	R\$ -	R\$ 28,00	R\$ -	R\$ 644,00
	Tubo isolador Isofence / Multipec 9/16" - Rolo de 50 m	Rolo	5	R\$ 110,00	R\$ 550,00	R\$ -	R\$ 27,50	R\$ -	R\$ 27,50	R\$ -	R\$ 27,50	R\$ -	R\$ 632,50
	Tubo isolador Isofence / Multipec 7/16" (Rolo de 50 m)	Rolo	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00	R\$ -	R\$ 3,75	R\$ -	R\$ 3,75	R\$ -	R\$ 3,75	R\$ -	R\$ 86,25
	Isolador para poste de ferro 3/8"	peça	20	R\$ 0,80	R\$ 16,00	R\$ -	R\$ 0,80	R\$ -	R\$ 0,80	R\$ -	R\$ 0,80	R\$ -	R\$ 18,40
	Isolador tipo W para prego	peça	50	R\$ 0,80	R\$ 40,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 2,00	R\$ -	R\$ 46,00
	Placas de advertência - MULTIPEC	peça	5	R\$ 3,50	R\$ 17,50	R\$ -	R\$ 0,88	R\$ -	R\$ 0,88	R\$ -	R\$ 0,88	R\$ -	R\$ 20,13
	Placas de numeração de piquetes (Madeira)	peça	55	R\$ 2,00	R\$ 110,00	R\$ -	R\$ 5,50	R\$ -	R\$ 5,50	R\$ -	R\$ 5,50	R\$ -	R\$ 126,50
	Corrente para cachoro (nº 4) - Para cerca móvel	peça	8	R\$ 4,00	R\$ 32,00	R\$ -	R\$ 1,60	R\$ -	R\$ 1,60	R\$ -	R\$ 1,60	R\$ -	R\$ 36,80
	TOTAL					R\$ 19.613,45	R\$ -	R\$ 980,67	R\$ -	R\$ 980,67	R\$ -	R\$ 980,67	R\$ -
Gasto por hectare trabalhado:	30,0	Ha	R\$	R\$ 653,78	R\$ -	R\$ 32,69	R\$ -	R\$ 32,69	R\$ -	R\$ 32,69	R\$ -	R\$ 751,85	