



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

GABRIELE FERREIRA MONTEIRO

**AValiação do Desflorestamento e sua Relação com a
Dinâmica de Ocupação Agropecuária no Estado do Pará**

BELÉM
2011



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA
MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

GABRIELE FERREIRA MONTEIRO

**AVALIAÇÃO DO DESFLORESTAMENTO E SUA RELAÇÃO COM A
DINÂMICA DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: área de concentração Manejo de ecossistemas, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profª. Dra. Maria de Nazaré Martins Maciel.

BELÉM
2011

Monteiro, Gabriele Ferreira

Avaliação do desflorestamento e sua relação com a dinâmica de ocupação agropecuária no Estado do Pará./ Gabriele Ferreira Monteiro. - Belém, 2011.

94 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2011.

1. Desflorestamento 2. Lavoura Temporária 3. Lavoura Permanente 4. Pecuária 5. Desflorestamento - Pará 6. Agropecuária – ocupação – Pará I. Título

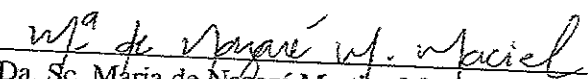
CDD-333.7513098115

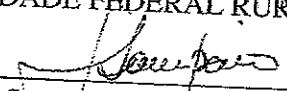
GABRIELE FERREIRA MONTEIRO

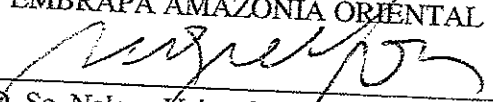
**AVALIAÇÃO DO DESFLORESTAMENTO E SUA RELAÇÃO COM A
DINÂMICA DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ**
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências
do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: área de concentração Manejo de ecossistemas,
para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em dezembro de 2011.

BANCA EXAMINADORA


Prof.ª Da. Sc. Maria de Nazaré Martins Maciel - Orientadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA


Prof.ª Da. Sc. Sandra Maria Neiva Sampaio - 1º Examinadora
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL


Prof. D. Sc. Nelson Veiga Gonçalves - 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA


Prof. D. Sc. Antonio Vinicius Correa Barbosa - 3º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meu profundo agradecimento a todos que tornaram possível a realização desse trabalho:

A Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq;

A Profª Da. Sc Maria de Nazaré Martins Maciel, pela orientação, sugestões e dedicação;

Aos colegas do laboratório de geoprocessamento Stephan Almeida, Bruno Wendell e Elton, com os quais vivi momentos de aprendizagem e descontração;

As amigas Zélia Braga, Danielle Franco, Rosiane Santana, Iralene Wanzeler, Shislene Rodrigues, Elivane Leite, Lilian Luz e Fernanda Melonio pelas boas energias compartilhadas ao longo dos anos;

Aos amigos do Museu Goeldi, Fabrícia Cristian, Paulo Pimenta, Jorge Gavina, Arlete Almeida, Marcelo Thales, Renato Braga, Leila Lisboa, Flávio Batista e Ulisses Sidney por todo apoio e incentivo;

A Leonardo Magalhães por toda atenção e carinho;

A minha adorada família e a todos que direta e indiretamente fizeram parte da minha vida durante esses anos de estudo.

RESUMO

A ocupação do estado do Pará sempre se deu de forma lenta dada a sua extensão. A partir da década de 1960 o governo militar decidiu criar condições como incentivo ao desenvolvimento, dando início a uma série de projetos agropecuários, os quais vêm promovendo a abertura de grandes áreas de florestas para atividades como a pecuária e a monocultura de grãos, estas acabam criando novas fronteiras agrícolas e aumentando o desflorestamento. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a dinâmica espaço-temporal do desflorestamento no estado do Pará e em suas mesorregiões no período de 2000 a 2009 onde foram utilizados dados de desflorestamento do Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica-PRODES do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, e dados da agricultura e da pecuária do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Os resultados mostraram que o desflorestamento no estado do Pará passa por um período de efetiva redução, cuja taxa de 2000 para 2009 foi de 82,5%, desenhando-se uma tendência de queda constante e consistente. As mesorregiões Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense foram as que apresentaram maiores taxas de desflorestamento. Em todo o estado do Pará ocorre o padrão de ocupação do tipo difusa, representada por pequenos produtores rurais, bem como, o padrão geométrico formado por atividades de grandes fazendas. O padrão espinha-de-peixe se mostrou presente principalmente nas mesorregiões Baixo Amazonas, Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense, caracterizado pela ocorrência de assentamentos planejados. A dinâmica de ocupação das lavouras temporárias no estado do Pará decorreu, mais acentuadamente pela expansão da cultura da soja, com destaque para mesorregião Baixo Amazonas. Os resultados também mostraram uma forte correlação da lavoura temporária com o desflorestamento, enquanto que a pecuária, apesar de ter aumentado neste período, não apresentou associação com o desflorestamento.

Palavras-chaves: Desflorestamento. Lavoura temporária. Lavoura permanente. Pecuária. Agropecuária. Pará.

ABSTRACT

The occupation process in the state of Pará, Brazil, has been given in a slow way, due to its large extension. However, since the decade of 1960, the military government decided to create proper conditions to incentivize national development, initiating several agricultural projects that triggered the deforestation of large areas destined to cattle and grain monoculture. Those activities create new agricultures frontiers, consequently increasing the deforestation. This work aims to characterize the deforestation spatial temporal dynamics in the state of Pará, analyzing its regions between the years 2000 and 2009. It was used data from the monitoring project of Amazon forest (PRODES) from the National Spatial Research Institute (INPE), and data about agriculture and cattle production from the national geography and statistics institute - IBGE. The results showed the deforestation process in the state of Pará has decreased, which taxes from years 2000 to 2009 were drastically reduced by 82,5%. The southwest and southeast regions of Pará have presented higher deforestation taxes. In all extension of the state of Pará, the deforestation pattern is diffuse, represented by small agricultural producers, as well as the geometric pattern represented by large farms' activities. The back-bone fish pattern was present mostly in the lower Amazon Region, Southwest and Southwest regions of Pará, characterized by the occurrence of planned settlements. The dynamics' occupation of temporary farming has increased mainly by soybean expansion, especially in the lower Amazon Region. Moreover, the results also indicate a strong correlation between temporary farming and deforestation, whereas cattle farming activity, although increased during this period, has not shown any association with deforestation.

Keywords: Deforestation. Temporary farming. Permanent farming. Cattle farming activity. Livestock Farming. Pará.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Arco do desflorestamento no estado do Pará.....	24
Figura 2 - Localização da área de estudo	26
Figura 3 - Cena 224/062 do satélite Landsat do Programa de Monitoramento da Amazônica Brasileira por Satélites-PRODES.....	33
Figura 4 - Cena 224/062 representada pelos polígonos de desflorestamento ocorridos no período de 2000 a 2009	34
Figura 5 - Desflorestamento na mesorregião Nordeste Paraense no ano 2001	34
Figura 6 - Desflorestamento na mesorregião Nordeste Paraense no ano 2001 sem sobreposições entre as mesorregiões.....	35
Figura 7 - Tipologia de padrões espaciais de desflorestamento	36
Figura 8 - Incremento anual do desflorestamento no estado do Pará de 2000 a 2009	38
Figura 9 - Desflorestamento no estado do Pará no ano 2000 e 2009	39
Figura 10 - Macrozoneamento Ecológico-Econômico do estado do Pará.....	40
Figura 11 - Áreas desflorestadas no Estado do Pará de 2000 a 2009.....	41
Figura 12 - Desflorestamento nas mesorregiões do estado do Pará de 2000 a 2009.....	42
Figura 13 - Porcentagem de área desflorestada por mesorregião de 2000 a 2009	42
Figura 14 - Desflorestamento no estado do Pará e em suas mesorregiões	43
Figura 15 - Área desflorestada na mesorregião Baixo Amazonas de 2000 a 2009	44
Figura 16 - Área desflorestada na mesorregião Marajó de 2000 a 2009.....	45
Figura 17 - Área desflorestada na mesorregião Metropolitana de Belém de 2000 a 2009.....	46
Figura 18 - Área desflorestada na mesorregião Nordeste Paraense de 2000 a 2009.....	47
Figura 19 - Área desflorestada na mesorregião Sudeste Paraense de 2000 a 2009.....	47
Figura 20 - Área desflorestada na mesorregião Sudoeste Paraense de 2000 a 2009.....	48
Figura 21 - Espacialização das áreas protegidas na região da Terra do Meio	50
Figura 22 - Desflorestamento de 2000-2009 e sua relação com as estradas federais e estaduais	51
Figura 23 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Baixo Amazonas	52
Figura 24 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Marajó	52
Figura 25 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Metropolitana de Belém	53
Figura 26 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Nordeste Paraense	54
Figura 27 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Sudeste Paraense	55

Figura 28 - Tipologia dos padrões de uso da terra na mesorregião Sudoeste Paraense	56
Figura 29 - Área ocupada por lavoura permanente no estado do Pará de 2000 a 2009	57
Figura 30 - Porcentagem de área ocupada por culturas da lavoura permanente no estado do Pará, no período de 2000 a 2009	57
Figura 31 - Área plantada por culturas da lavoura permanente no estado do Pará de 2000 a 2009	58
Figura 32 - Distribuição porcentual de área ocupada por lavoura permanente nas mesorregiões do estado do Pará de 2000 a 2009	61
Figura 33 - Área ocupada por lavoura permanente nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009	61
Figura 34 - Área ocupada por lavoura temporária no estado do Pará no período de 2000 a 2009	62
Figura 35 - Porcentagem de área ocupada por culturas da lavoura temporária no estado do Pará, no período de 2000 a 2009	63
Figura 36 - Área plantada por culturas da lavoura temporária no estado do Pará no período de 2000 a 2009	64
Figura 37 - Distribuição porcentual de área ocupada por lavoura temporária nas mesorregiões no estado do Pará no período de 2000 a 2009	65
Figura 38 - Área ocupada por lavoura temporária nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009.	66
Figura 39- Efetivo de rebanho no estado do Pará no período de 2000 a 2009	67
Figura 40 - Distribuição porcentual do efetivo de rebanho nas mesorregiões paraense no período de 2000 a 2009	68
Figura 41 - Efetivo de rebanho nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009	68
Figura 42 - Valor da arroba no estado do Pará no período de 2000 a 2009	69
Figura 43 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente no estado do Pará no período de 2000 a 2009	70
Figura 44 - Efetivo de rebanho no estado do Pará no período de 2000 a 2009	71
Figura 45 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009	72
Figura 46 - Efetivo de rebanho na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009	72
Figura 47 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009	73

Figura 48 - Efetivo de rebanho na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009	74
Figura 49 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009	75
Figura 50 - Efetivo de rebanho na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009	75
Figura 51 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009	76
Figura 52 - Efetivo de rebanho na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009	77
Figura 53 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009	78
Figura 54 - Efetivo de rebanho na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009	78
Figura 55 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009	80
Figura 56 - Efetivo de rebanho na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores socioeconômicos e de desflorestamento do estado do Pará e suas mesorregiões	31
Tabela 2 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária no estado do Pará no período de 2000 a 2009	69
Tabela 3 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009..	72
Tabela 4 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009	73
Tabela 5 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009.....	74
Tabela 6 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009	76
Tabela 7 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009	78
Tabela 8 – Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 O PROCESSO DE OCUPAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ	16
3.2 EXPANSÃO DA PECUÁRIA E DA AGRICULTURA NO ESTADO DO PARÁ	19
3.3 O PROCESSO DE DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ	21
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	25
4.1 LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO	25
4.2 CLIMA	26
4.3 SOLO	27
4.4 VEGETAÇÃO	28
4.5 POPULAÇÃO	28
4.6 SOCIOECONÔMICO	28
4.7 MESORREGIÕES	29
5 MATERIAL E MÉTODOS	32
5.1 MATERIAL	32
5.1.1 Obtenção dos dados de desflorestamento	32
5.1.2 Levantamento de dados de ocupação agropecuária	32
5.2 MÉTODOS	33
5.2.1 Manipulação dos dados de desflorestamento	33
5.2.2 Tipologias dos padrões de uso da terra	35
5.2.3 Análise de correlação	36
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
6.1 O DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ	38
6.1.1 Estado do Pará	38
6.1.2 Mesorregião Baixo Amazonas	43
6.1.3 Mesorregião Marajó	44
6.1.4 Mesorregião Metropolitana de Belém	45
6.1.5 Mesorregião Nordeste Paraense	46
6.1.6 Mesorregião Sudeste Paraense	47

6.1.7 Mesorregião Sudoeste Paraense	48
6.2 PADRÕES DE DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ	50
6.2.1 Estado do Pará	50
6.2.2 Mesorregião Baixo Amazonas	51
6.2.3 Mesorregião Marajó	52
6.2.4 Mesorregião Metropolitana de Belém	52
6.2.5 Mesorregião Nordeste Paraense	53
6.2.6 Mesorregião Sudeste Paraense	54
6.2.7 Mesorregião Sudoeste Paraense	55
6.3 DINÂMICA DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ	56
6.3.1 Lavouras permanentes no estado do Pará	56
6.3.2 Lavouras temporárias no estado do Pará	62
6.3.3 Pecuária	66
6.4 RELAÇÃO DESFLORESTAMENTO X OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA	69
6.4.1 Estado do Pará	69
6.4.2 Mesorregião Nordeste Paraense	71
6.4.3 Mesorregião Baixo Amazonas	73
6.4.4 Mesorregião Marajó	74
6.4.5 Mesorregião Metropolitana de Belém	75
6.4.6 Mesorregião Sudoeste Paraense	77
6.4.7 Mesorregião Sudeste Paraense	79
7 CONCLUSÕES	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	89

1 INTRODUÇÃO

A ocupação de terras amazônicas tem sido impulsionada, desde o início de sua colonização, por economias exclusivas de cada época. As “drogas do sertão” foram as primeiras economias que retrataram a colonização seguido pelo ciclo da borracha, caracterizando a chamada *belle époque*. Sua ocupação sempre se deu de forma lenta dada a sua extensão, porém, algumas economias alavancaram esta ocupação trazendo migrantes e imigrantes de todas as regiões. Até a década de 1960, sua ocupação acontecia por camponeses e fazendeiros que se apossavam das terras.

A partir da década de 60, a ocupação da Amazônia se transformou. O governo militar frente a grandiosidade das terras amazônicas, decidiu criar condições a baixos juros, para a apropriação privada de terras devolutas por parcelas da sociedade que detêm capital. Estas condições permitiram o desenvolvimento de projetos agropecuários ligados a empresas nacionais e internacionais e em consequência, a atividade madeireira iniciou sua trajetória, tornando-se atualmente um dos maiores desafios no processo de conservação da diversidade biológica.

Na década de 70, os projetos agropecuários foram intensificados ocupando grandes extensões de terra, aumentando o ritmo. Neste contexto, o município de Paragominas, localizado na mesorregião Sudeste Paraense, destacou-se na década de 90 como o maior pólo madeireiro da América Latina, apresentando um histórico ambiental baseado em práticas ilegais de desflorestamento e uma economia predatória, feita de forma extensiva e sem tecnologia. Isto culminou com a sua entrada, em 2008, na lista dos municípios que mais desflorestaram na Amazônia. Desflorestamento é neste caso conceituado como "a conversão de áreas de fisionomia florestal primária por ações antropogênicas, para desenvolvimento de atividades agrosilvopastoris, detectada a partir de plataformas orbitais" (INPE, 1999).

Atualmente, o município de Paragominas vem recebendo uma significativa quantidade de imigrantes de outras regiões brasileiras, impulsionados pela presença da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD na cidade, para o planejamento de extração da bauxita, além da pecuária, agricultura, indústria madeireira e moveleira.

Mesmo com a saída do município de Paragominas da lista do Ministério do Meio Ambiente – MMA, dos que mais desflorestaram na Amazônia, o estado do Pará ainda ficou no topo do *ranking* dos que mais desflorestaram em 2011. O Nordeste

Paraense é a segunda menor mesorregião paraense, depois da mesorregião Metropolitana de Belém, apresentando a maior área de terras inaproveitáveis para a agricultura ou pecuária em decorrência das restingas, areais, pedreiras e outros. Ainda assim é a maior produtora em lavouras permanentes e temporárias do Estado, além da pecuária. Nesta mesorregião localiza-se uma das primeiras fronteiras agrícolas do Estado, a microrregião Bragantina, cuja colonização foi iniciada no final do século XIX. O conceito de fronteira agrícola é citado por Machado (1998) como um “lugar” onde é possível a criação do novo. É um espaço não plenamente estruturado, potencialmente gerador de realidades novas (BECKER, 1997).

Um produto da agricultura temporária que vem ganhando espaço no Estado e gerando polêmica em todo país, é a soja. Sua produção iniciou no final da década de 90 nos municípios de Paragominas, Ulianópolis, Redenção e Conceição do Araguaia, localizados na mesorregião Sudeste Paraense. Em 1999, a produção chegou à mesorregião Baixo Amazonas, via município de Santarém, o qual tornou-se o maior produtor do Estado em apenas quatro anos, seguido do município de Paragominas. A expansão desta cultura acontece de forma rápida, necessitando de grandes áreas para o seu plantio. Na mesorregião Sudeste Paraense, a mesma vem sendo implantada em áreas alteradas ou desflorestadas como, por exemplo, nos municípios de Paragominas e Redenção. Em consequência, sua expansão acaba direcionando o desflorestamento para novas áreas, que são ocupadas por outras atividades, como a pecuária.

Ambientalistas afirmam que esse tipo de produção, ameaça os ecossistemas e o modo de vida das populações locais. Existem temores de que a soja venha causar extenso desflorestamento, principalmente na região do município de Santarém, uma vez que existe deslocamento de pequenos agricultores rurais, assim como a migração de outras atividades econômicas e dos outros usos do solo, que provocam o avanço da fronteira para as áreas de floresta ainda existentes.

Os resultados dessa política desenvolvimentista, via abertura de estradas, incentivos à conversão de florestas para uso da terra, ausência de uma reforma agrária e a baixa presença do poder público, permitiram a consolidação de uma economia baseada em práticas ilegais no estado do Pará tornando o desflorestamento e o aumento dos conflitos sociais evidentes.

Na tentativa de frear tais práticas, o governo desenvolveu ações como o ordenamento territorial com iniciativas como o Macrozoneamento Ecológico-

Econômico – MZEE para o Estado do Pará, assim como o Zoneamento Ecológico-Econômico da BR 163 e Zona Leste e Calha Norte, instrumentos de planejamento do uso e ocupação do território, os quais integram informações cartográficas e servem como base de negociação entre os agentes envolvidos com o ordenamento territorial. O ZEE é fundamental para políticas públicas voltadas para a formação de modelos de desenvolvimento justo e sustentável que gerem a utilização racional de recursos naturais.

Nesse contexto, com o objetivo de monitorar o processo de desflorestamento da Amazônia, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, com a colaboração do MMA e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA, através da ação “Monitoramento Ambiental da Amazônia”, iniciou o projeto intitulado “Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – PRODES.

Nesse sentido, ações de prevenção e controle do desflorestamento na Amazônia foram iniciadas pelo monitoramento do processo e cálculo de taxas de desflorestamento pelo INPE, desde 1988, através do PRODES Analógico, o qual foi encerrado em 2001. A partir de 2002, a classificação digital das imagens de satélite, além de permitir melhor precisão nos resultados, possibilitou a construção de um banco de dados geográficos multitemporal.

Considerando que esses resultados, organizados em formatos *raster*, vetorial e tabulares são de domínio público, os mesmos foram utilizados neste trabalho e associados aos dados de produção agropecuária disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, visando o acompanhamento das estimativas de desflorestamento no estado do Pará. Os mesmos contribuíram para o entendimento do processo de transformação da cobertura vegetal e uso da terra, gerando diagnósticos para mesorregiões e localidades distintas, considerando as diferenças locais e regionais nos processos de mudanças de uso e cobertura da terra do estado do Pará, visando subsidiar políticas públicas para o planejamento e o desenvolvimento sustentável do estado do Pará.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Caracterizar a dinâmica espaço-temporal do desflorestamento no estado do Pará no período de 2000 a 2009, através da análise da ocupação agropecuária, considerada como principal fator socioeconômico envolvido na transformação da cobertura e uso da terra.

2.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar a dinâmica de desflorestamento no estado do Pará, enfocando cada uma de suas mesorregiões, com base nos dados do PRODES;
- Identificar e mapear os diferentes padrões de desflorestamento nas mesorregiões do estado do Pará;
- Analisar a dinâmica de ocupação agropecuária do estado do Pará e de suas mesorregiões;
- Analisar a dinâmica de desflorestamento correlacionando-as com a dinâmica de ocupação agropecuária nas diferentes mesorregiões do estado do Pará.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O PROCESSO DE OCUPAÇÃO NO ESTADO DO PARÁ

Até a década de 50, a ocupação da Amazônia limitava-se à região litorânea e às faixas de terras ribeirinhas dos principais rios navegáveis e a algumas poucas regiões de terra firme como a Zona Bragantina, no estado do Pará e a Zona dos Cocais no estado do Maranhão. Os ciclos de exploração econômica pouco alteraram este quadro, já que se tratavam de atividades extrativistas (COSTA, 1997). Entre 1920 e 1930, tiveram início as frentes pioneiras espontâneas oriundas da região do Nordeste, que se intensificaram em 1950 e 1960, devido às primeiras medidas do governo para o povoamento da Amazônia como a criação da Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia - SPVEA e a abertura da rodovia Belém-Brasília. A partir dos anos 70, a ocupação da Amazônia tornou-se prioridade nacional e o governo federal passou a viabilizar e subsidiar o acesso às terras para a expansão pioneira, procurando combinar os empreendimentos de exploração econômica com estratégias geopolíticas (COSTA, 1997).

De acordo com Becker (1990), o povoamento da Amazônia a partir da colonização se fez sempre em surtos devassadores. A autora classifica o primeiro devassamento como o da floresta tropical de várzea, em busca das “drogas do sertão”, utilizadas como condimento e na farmácia europeia.

Ainda segundo Becker (1990), devassamento, significativo, ocorreu no final do século passado e início do atual com o “ciclo da borracha” e foi a partir dos anos de 1920 e 1930 que teve início as frentes pioneiras agropecuárias e minerais espontâneas oriundas do Nordeste do país e intensificadas nas décadas de 1950 e 1960.

Segundo Imazon (1998), nas décadas de 1960 e 1970 incentivos fiscais atraíram empresas e indivíduos dispostos a investir na região e madeireiros, com experiência e capital, migraram para a Amazônia por causa da exaustão das florestas das regiões Sul e Sudeste do país. A disponibilidade de terras foi também um fator de atração para os colonos sem-terra da região do Nordeste e a riqueza mineral atraiu desde garimpeiros pobres até grandes empresas de mineração (IMAZON, 1998). A ocupação da Amazônia se tornou prioridade máxima após o golpe de 1964, quando o objetivo básico do governo militar tornou-se um projeto de modernização nacional (BECKER, 1990).

Apesar de ser uma das maiores reservas minerais e florestais do país, o estado do Pará permaneceu, por muito tempo, como uma reserva extrativista. Em meados de 1960, os militares iniciaram um período marcado pela implantação de grandes projetos que visavam desenvolver economicamente o norte do país (BECKER, 1990).

Com o lema “integrar para não entregar”, o governo estimulou um movimento de ocupação da Amazônia a partir de grandes projetos mineradores, madeireiros e agropecuários com o objetivo de criar polos de desenvolvimento espalhados pela região, expandindo a fronteira agropecuária. Com o andamento de grandes projetos agropecuários aumentou o índice de distribuição de terras para os fazendeiros com grandes financiamentos e crescimento econômico como a construção de hidrelétricas e rodovias (BECKER, 1990). Para intensificar essa ocupação o governo desenvolveu programas de distribuição de terras as margens de estradas em construção (TOURRAND e VEIGA, 2003).

Segundo Tourrand e Veiga (2003), a colonização oficial foi planejada no início dos anos 70 pelo governo através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Para implantação de pequenos colonos em lotes de 20 alqueires, ou seja, 100 hectares, ao longo da estrada Transamazônica e das suas vicinais ou travessões construídos a cada 5 km, tanto no sentido norte como no sul.

Becker (1990) afirma que o governo considerava impraticável a colonização baseada em pequenos e médios proprietários frente a escala dos investimentos. A construção da rodovia BR-010, conhecida como Belém-Brasília, abrangendo partes das mesorregiões Nordeste Paraense e Sudeste Paraense, trouxe novas frentes de ocupação na década de 1950, juntamente com a criação de novas vilas e cidades que tempos depois vieram a se tornar municípios (BECKER, 1990).

A abertura de novas estradas funciona como uma válvula de escape para a colonização e o incremento de novas atividades, como a agricultura e a pecuária, uma vez que facilitam o acesso e o escoamento da produção (MARGULIS, 2003). Porém, o mesmo autor ressalta que não seriam as estradas por si mesmas que levariam ao desflorestamento, mas a viabilidade financeira da pecuária, os próprios pecuaristas e os madeireiros as constroem. De acordo com o autor, não há dúvida de que a redução dos custos de transportes propiciada pelos investimentos nos grandes eixos rodoviários tornaram lucrativa a implantação de atividades agropecuárias, antes inviáveis.

Para Tourrand e Veiga (2003) a colonização na mesorregião Sudeste Paraense foi uma imbricação de ciclos, redes, e atores em torno do ouro, da madeira e do gado, tendo a especulação fundiária como tela de fundo. Segundo os autores, a necessidade de efetivar a ocupação da terra para garantir a sua posse e evitar a invasão, levou a grande maioria dos proprietários, especialmente os grandes, além dos médios e pequenos a desenvolver a atividade de pecuária.

Na mesorregião Sudeste Paraense, os grandes projetos remontam da década de 1940 e se intensificaram na década de 1980 como o Programa Grande Carajás, dando início à indústria de exploração mineral em grande escala. Somando-se a isto foi criado um sistema logístico de transportes gigantescos como a ferrovia Carajás e a hidrelétrica de Tucuruí (BECKER, 1990).

Já na mesorregião Sudoeste Paraense uma das frentes pioneiras da fronteira agrícola foi o município de Uruará, na Transamazônica, colonizado nos anos 1960 por migrantes das regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, destacando dois grandes ciclos econômicos: o ciclo do cacau na década de 1970 e o ciclo da pimenta-do-reino nos anos 1980, permitindo um desenvolvimento do município e regiões vizinhas, apenas com a produção por agricultura familiar (TOURRAND e VEIGA, 2003).

Com uma colonização forte a partir dos anos 70, incentivada pelo governo com lotes de 100 hectares ao longo da rodovia Transamazônica e suas vicinais, o processo se caracterizou com a abertura de áreas ao longo da rodovia em torno da agricultura familiar, logo após cedendo lugar à pecuária. A pecuária apareceu, nesta região, como uma alternativa para viabilizar os sistemas de produção familiar e não como o próprio motor da colonização (TOURRAND e VEIGA, 2003).

Nos últimos anos tem-se verificado um contínuo avanço da fronteira agrícola na região Amazônica, onde se aponta o monocultivo da soja como o principal condicionante, o que vem preocupando a comunidade ante as prováveis mudanças ambientais decorrentes do avanço da monocultura na região (SOUZA, 2009).

Entretanto, há casos em que grandes áreas de plantio de soja são abandonadas, dado o uso exaustivo do solo, e voltam a ser usadas como pasto, o que gera, assim, a procura por novas áreas para o plantio da soja (SOUZA, 2009).

Além do desflorestamento direto e indireto, a soja causa diversos outros impactos ambientais severos, tais como erosão do solo e contaminação ambiental pelo

uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas, com efeitos colaterais sobre as florestas adjacentes e sobre os sistemas hídrico e biológico (FEARNSIDE, 2001).

3.2 EXPANSÃO DA PECUÁRIA E DA AGRICULTURA NO ESTADO DO PARÁ

Em 2004 o Brasil se tornou o maior exportador mundial de carne bovina (BARRETO et al., 2008).

Entender como os fazendeiros têm aumentado o rebanho na Amazônia é essencial para avaliar o potencial de reduzir o desflorestamento na região. O rebanho bovino aumentou na Amazônia em virtude do aumento da área de pastos (desflorestamento), dos ganhos de produtividade da pecuária e do sucesso do controle da febre aftosa, além de subsídios públicos (BARRETO et al., 2008).

A pecuária se desenvolveu de maneira diferente em função da região para chegar num mosaico de diversas situações para quais o fator comum é a dinâmica dessa atividade (TOURRAND E VEIGA, 2003). Para Barreto et al. (2008), a pecuária é a maior responsável pelo desflorestamento.

No final da década de 1960, a colonização oficial trouxe ao Estado novos pecuaristas que desenvolveram fazendas com pastagem cultivada em área de terra firme em floresta primária ou capoeira, na base do sistema de corte e queima (VEIGA et al., 2004). Para o autor, em menos de duas décadas, a proporção de gado da mesorregião Sudeste Paraense, município de Paragominas e região Transamazônica ultrapassou aquela proveniente das regiões pecuaristas tradicionais da ilha de Marajó e da mesorregião Baixo Amazonas.

Para Tourrand e Veiga (2003), a pecuária é mais antiga que a colonização oficial e sempre teve um papel relevante na vida rural da Amazônia, se desenvolvendo bem nas áreas de pastagem nativa da Ilha do Marajó e da mesorregião Baixo Amazonas, consideradas como polos pastoris relevantes no início do século XX, para abastecer os grandes centros urbanos da época da borracha.

Alguns pesquisadores afirmam que o crescimento do cultivo da soja, na Amazônia, acompanha o da pecuária, representando um ciclo que envolve madeireiros-pecuaristas-produtores de soja (DANTAS e FONTELES, 2005).

Segundo Fearnside (2001), poucos são os produtores de soja que derrubam a floresta para produzi-la, em vez disso, compram áreas já desmatadas de pequenos

fazendeiros, obrigando-os a se deslocarem para áreas de fronteira e a derrubar ainda mais a floresta.

Argumenta-se que a soja não provoca desflorestamento, uma vez que seu cultivo mecanizado está ocupando pastagens antigas, principalmente em fazendas de médio e grande porte (AMARAL et al., 2005). Para o mesmo autor, as áreas de expansão da cultura da soja, é a lucratividade da pecuária, e posterior transformação ou venda da terra para agricultura intensiva, que sinaliza, tanto para os agentes iniciais como para os próprios pecuaristas, que o desflorestamento e a conversão das florestas em pastagens são uma atividade rentável.

Há elementos que apontam nitidamente para o fato de que a soja desloca a pecuária para novas áreas, com provável efeito de desflorestamento indireto (AMARAL et al., 2005).

Margulis (2003) diz que a pecuária é a principal atividade como fonte dos desflorestamentos, devido ao contínuo processo de sua expansão desde os anos 1970.

Neste contexto, o estado do Pará é o único exportador de boi vivo para outros países, inicialmente em 2005, para o Líbano, bem como, para a Venezuela em 2007 (BARRETO et al., 2008). O Pará exportou 18,6 mil e 47 mil toneladas de gado vivo, respectivamente em 2005 e 2006, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC.

No Sudoeste Paraense, com enfoque no município de Uruará, no final dos anos 1980, a crise da comercialização das culturas perenes e os baixos retornos favoreceram uma mudança no padrão de uso da terra na região com o crescimento da pecuária em maior escala. Além da queda dos preços, outros fatores foram suspeitos de influir na decisão dos pequenos produtores de desenvolver atividade pecuária como a estabilidade do preço da carne e do boi, acompanhando a altíssima inflação daquela época (VEIGA et al., 2004).

No Sudeste Paraense, região marcada por altíssima taxa de desflorestamento, municípios como Conceição do Araguaia e Redenção têm índices de desflorestamento de sessenta por cento, com noventa por cento da área desflorestada transformadas em pastagens (VEIGA et al., 2004). O autor afirma que municípios colonizados mais recentemente como Cumaru do Norte e São Félix do Xingu apresentam taxas anuais de desflorestamento em torno de 1,3% dos recursos florestais durante os últimos anos, com cobertura de pastagem de mais de noventa por cento da área desflorestada.

O Sudeste Paraense, mais especificamente ao redor de Redenção, foi colonizado intensivamente dez anos antes da colonização oficial com o início da construção da rodovia Belém/Brasília de uma maneira espontânea, essa região apresenta menos de cinquenta por cento da região ainda cobertos por florestas (VEIGA et al., 2004).

Na região mais ao sul do Sudeste Paraense, depois do ciclo da borracha e do ouro veio o ciclo da madeira trazendo novos migrantes de famílias bem sucedidas nas atividades agropecuárias, mantendo uma perfeita articulação entre a exploração de madeira e a pecuária, estes migrantes adquiriram imensas terras sem dificuldades e desenvolveram atividades pecuárias lucrativas (VEIGA et al., 2004). O autor ressalta que em menos de 15 anos todas as terras da região tinham sido distribuídas entre os diversos empresários, apoiados pelo poder público e sem considerar os ocupantes da terra, iniciando os graves conflitos.

Veiga et al., (2004), ainda relata que trinta anos depois da colonização oficial, os atores locais consideram que a extração da madeira e a pecuária foram as duas ferramentas de construção da sub-região sul do Pará. Para o autor são nas frentes pioneiras mais envolvidas na pecuária que se encontram alternativas à pecuária, como o cultivo da soja na sub-região sul desde a década de 1990, porém sem sucesso.

Até os anos 1960 na microrregião Bragantina, Nordeste Paraense, com exceção das áreas de pastagem nativa localizadas ao longo da costa atlântica onde se encontram algumas fazendas e pequenos rebanhos de pequenos produtores a pecuária era pouco desenvolvida (VEIGA et al., 2004). Segundo o autor, hoje, a área de pastagem cobre em torno de vinte por cento da área total da mesma.

3.3 O PROCESSO DE DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ

O desflorestamento da floresta amazônica é hoje o grande foco das discussões que envolvem desenvolvimento e gestão dos recursos naturais. Neste escopo, inúmeras são as literaturas que tratam sobre a importância da região amazônica, discutindo seus problemas, e suas potencialidades (BECKER, 1990, 1997; HOMMA, 2005; HALL, 1991; FEARNISIDE, 1984, 1990, 2000; ALVES, 2001, 2002; ESCADA, 2003).

Os trabalhos que analisam o desflorestamento na Amazônia Legal evidenciam alguns padrões espaciais que podem ser associados à história recente de ocupação da Amazônia, acompanhando a construção de novas estradas, implantação de projetos de

colonização e projetos hidroelétricos e de mineração (MACHADO, 1998). Os trabalhos mais recentes sobre o desflorestamento na Amazônia mostram que o mesmo, ocorre de forma concentrada no espaço (SKOLE E TUCKER, 1993; FEARNSIDE, 1987; ALVES, 1999; ALVES 2002), localizando-se ao longo das principais rodovias (SKOLE E TUCKER, 1993; ALVES et al., 1999; ALVES, 2002; DALE et al., 1994; FEARNSIDE, 2001) e em áreas pioneiras de desflorestamento (ALVES et al., 1999; ALVES, 2002).

Não se sabe ao certo quanto do desflorestamento pode ser atribuído aos pequenos e aos grandes produtores rurais, Fearnside (1993) estimou cerca de 70% do desflorestamento decorrente das atividades dos grandes produtores rurais e 30% das pequenas propriedades nos anos de 1990 e 1991, para a Amazônia Legal. Esta proporção pode variar regionalmente, pois a contribuição de cada categoria de tamanho de propriedades rurais irá depender da estrutura fundiária existente.

Alves (2002), analisou o tamanho das manchas de desflorestamento e observou que a contribuição relativa de cada categoria de tamanho, varia de região para região. No estado do Mato Grosso e região oeste do estado do Pará, manchas maiores que 100 e 200 ha, respectivamente, contribuíram com mais de 50% do desflorestamento entre 1991 e 1997, enquanto que no estado de Rondônia e na região leste do estado do Pará, a contribuição foi mais de 70% para áreas maiores que 50 ha. Na região da Transamazônica, onde predominam pequenos produtores rurais, as manchas com menos de 50 ha contribuíram com 62 % do desflorestamento.

Em relação a intensidade do desflorestamento, e Fearnside (1993) comentam que nas áreas de colonização por pequenos produtores rurais, o uso é mais intensivo do que em áreas de grandes e médias propriedades. Entretanto, McCracken et al., (2002) e Brondízio et al., (2002), observaram, no município de Altamira, estado do Pará, a taxa de desflorestamento nos lotes, varia de acordo com a idade da propriedade, sendo maior no início, na fase de estabelecimento, reduzindo com o passar dos anos. Somados a este efeito, os autores mencionam ainda os efeitos de período, relacionados com fatores externos, como fatores políticos e econômicos e efeito das levas de migrantes (*cohorts*), que chegaram em um mesmo período, experimentando condições e oportunidades diferentes das encontradas pelos grupos que chegaram em outros períodos e, portanto, refletindo em diferentes estratégias de uso da terra.

Entretanto, no tocante à avaliação do processo de desflorestamento nos Estados que compõe a Amazônia Legal, o estado do Pará apresentou, durante toda a década de 1990, a maior extensão de desflorestamento bruto em área e assumiu no período 1999/2000, a maior taxa de incremento anual ($6.671 \text{ km}^2/\text{ano}$). No cenário atual, o estado do Pará aparece como um dos Estados diretamente envolvidos na remoção da cobertura vegetal original da Amazônia. Nos últimos oito anos, o território paraense sofreu a supressão próximo de 80.000 km^2 de floresta nativa (INPE, 2008) resultante de diversos processos de uso e apropriação do solo para múltiplos usos. A pecuária aparece como a principal atividade de conversão acompanhada da mineração, plantação de grãos e da produção agrícola em diferentes escalas.

Tais mudanças na paisagem em virtude da extensão geográfica, das pequenas variações edafoclimáticas e, sobretudo, do histórico e da forma de ocupação, que imprimiram, os sistemas de uso da terra diferenciados não se processaram de maneira homogênea no espaço em questão, gerando algumas áreas mais críticas quanto às modificações ambientais.

Em termos de microrregiões, a Bragantina, localizada na mesorregião Nordeste Paraense, constitui uma das mais antigas áreas de colonização da Amazônia, processo este que se desenvolveu com maior intensidade com a consolidação da estrada de ferro Belém-Bragança, a partir do final do século XIX. Atualmente, a paisagem da região caracteriza-se por um alto grau de antropização, sendo dominada por áreas de vegetação secundária resultantes da agricultura tradicional, praticada com relativa intensidade e com observância de períodos de pousio relativamente curtos (METZGER, 2002; WATRIN et al., 2009).

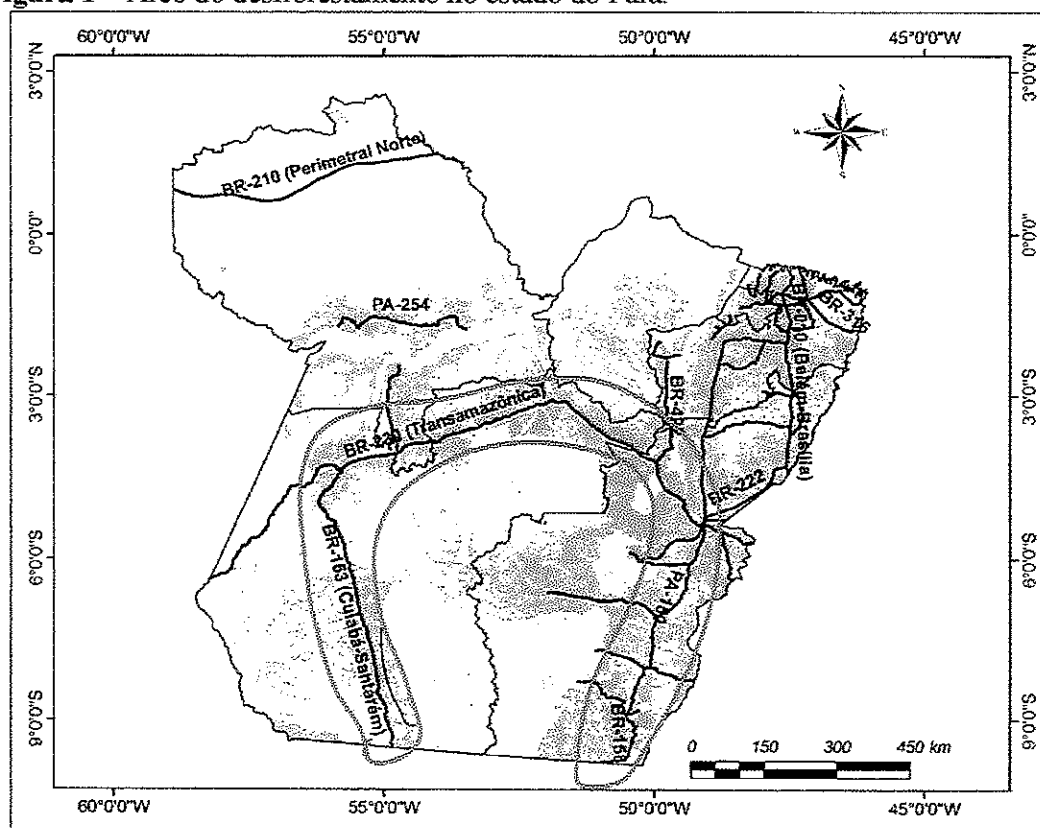
Espacialmente, a mesorregião Sudeste Paraense, inserida no conhecido “Arco do desflorestamento” da Amazônia tem mostrado que é onde se concentram as maiores áreas desmatadas do Estado. Na discussão sobre a “concentração” do desflorestamento, é preciso destacar que a “política agrária” de implantação de vários assentamentos de reforma agrária iniciada na década de 70, situou-se nesta região, além de na mesma época “grandes incentivos à exportação e a construção de infraestrutura de transporte para escoamento geraram novos investimentos na produção agropecuária, tornando mais agudos os problemas sociais e ambientais” (SAUER, 2005).

De acordo com Watrin et al., (2009), a mesorregião Sudeste Paraense corresponde a uma das regiões mais críticas no que tange as alterações da cobertura

vegetal na Amazônia, na medida em que serviu de pólo de atração de importantes projetos de desenvolvimento implementados pelo governo federal. Devido à melhoria da infraestrutura e à sua posição geográfica, recebeu um fluxo migratório crescente a partir da década de 80, contribuindo sobremaneira, para que grandes áreas florestais fossem desmatadas.

No estado do Pará, ao olharmos internamente o desflorestamento na Figura 1, observa-se a configuração espacial de um novo arco, como uma figura convexa, que passa pela PA-150, seguindo pela Transamazônica, e descendo pela BR-163 (MACEDO, 2010):

Figura 1 – Arco do desflorestamento no estado do Pará.



Fonte: Adaptado de Macedo (2010).

Apesar da concentração espacial no sul do estado do Pará e na mesorregião Sudeste Paraense, o desflorestamento também acontece em grandes proporções ao longo das rodovias federais BR-230 (Transamazônica), BR-163 (Cuiabá-Santarém) e ao longo das rodovias estaduais como a PA-150 e a PA-279, além das suas vicinais, sejam elas legais ou ilegais.

Na região da rodovia Transamazônica o processo de ocupação oficial começa a se concretizar a partir de 1971, com a primeira experiência efetiva de colonização dirigida às suas margens. Esta dinâmica reproduz o processo de ocupação na Amazônia, muito bem trabalhado por Alves (2001), quando associa o mesmo ao avanço sobre a floresta com o surgimento de estradas.

Walker et al., (2000), encontraram uma grande variação espacial na contribuição do desflorestamento relativa aos grandes produtores rurais, entre 8% e 100%, respectivamente, nos municípios de Altamira e Santana do Araguaia, estado do Pará. Esta variação ocorreu, em parte, devido às diferenças na estrutura fundiária dos dois municípios em questão. No município de Santana do Araguaia predominam as grandes propriedades, enquanto no município de Altamira predominam as pequenas propriedades dos projetos de assentamentos do INCRA.

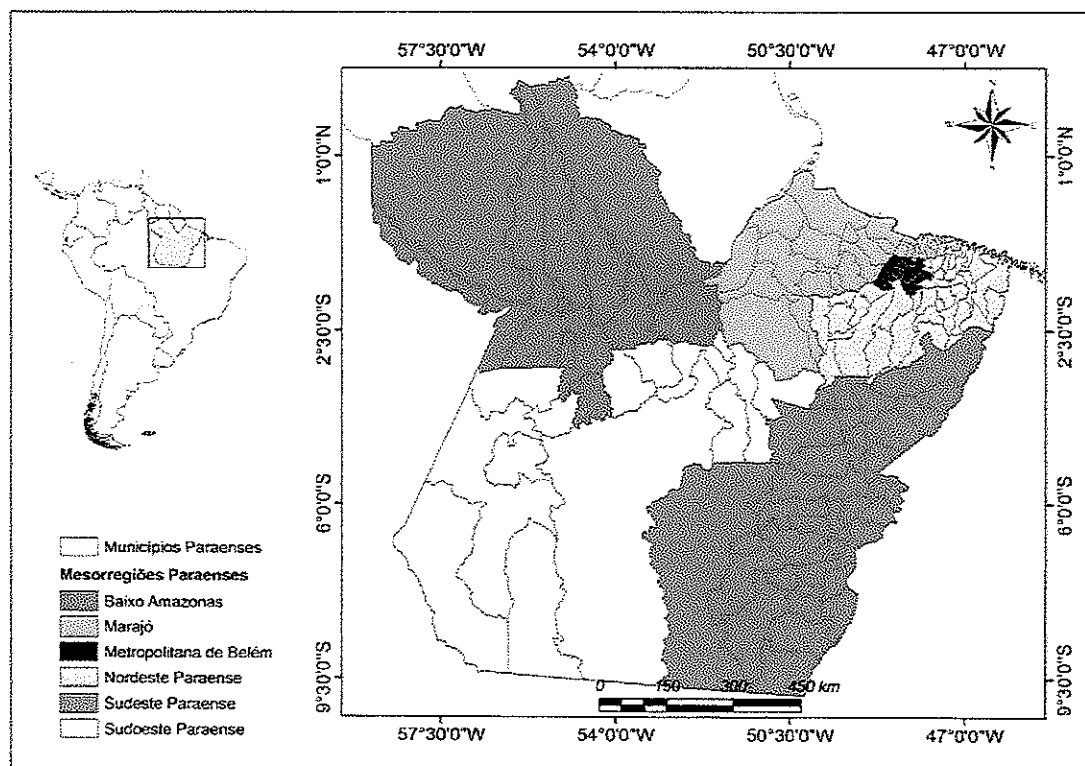
Nas últimas duas décadas o monitoramento de como é construída a paisagem a partir do uso de suas terras, teve com o avanço da cartografia assistida por computador, e do melhoramento de sensores e técnicas de sensoriamento remoto, aliados a facilidade de acesso a um vasto elenco de informações associadas, um grande suporte na mitigação deste problema. Com este elenco tornou-se possível executar diversas correlações e análises com precisão espacial mais acurada e otimização de tempo para obtenção de resultados, sejam em estudos sobre o desflorestamento, sua prevenção e/ou outras temáticas que envolvam a análise do espaço.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1 LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE ESTUDO

O estado do Pará está localizado na região Norte do Brasil, entre os paralelos 2°40' de latitude norte a 10°06' de latitude sul e os meridianos 45°45' a 59°09' de longitude oeste de *Greenwich*. O estudo foi realizado na totalidade do território do estado do Pará, tendo como unidade de análise as suas mesorregiões (Figura 2). O estado do Pará é o segundo em dimensão territorial do Brasil, com 1,2 milhões de quilômetros quadrados, depois do estado do Amazonas.

Figura 2 – Localização da área de estudo.



Fonte: A autora.

4.2 CLIMA

O clima amazônico é em geral caracterizado em quente e úmido (SALATI et al., 1998) com temperaturas médias anuais oscilando entre 24° C e 27° C, e máximas e mínimas respectivamente entre 30° C e 32° C e 18° C e 23° C. A umidade relativa do ar oscila entre 67% e 90% e os totais pluviométricos anuais estão contidos entre 1.300 mm e 3.000 mm.

De acordo com a classificação climática de Koppen, três tipos de clima são encontrados na Amazônia brasileira (SILVA, 1989):

- Clima Af_i, que é caracterizado por chuvas relativamente abundantes durante o ano, geralmente acima de 2000 mm. A menor precipitação mensal é sempre superior a 60 mm.
- Clima Am_i, que ocorre em 41% da região. Neste tipo existe uma curta estação seca de dois a três meses, onde a precipitação mensal é menor que 60 mm, mas a precipitação anual é maior que 2000 mm;

- Clima Awí, caracterizado por uma distinta estação seca de 5-6 meses, com chuvas mensais abaixo de 60 mm e um total menor que 2000 mm. Ocupa mais que 42 % da região Amazônica.

4.3 SOLO

O estado do Pará é formado por vários tipos de solo dada a sua extensão, entre eles tem-se como principais os *Latossolos*, sendo este o de maior ocorrência, são bem drenados, profundos, porosos e permeáveis, com coloração que variam do amarelo ao vermelho escuro, sendo geralmente acidificados e possuem baixa fertilidade natural, salvo algumas exceções, os mais representativos são:

- *Latossolo Vermelho Amarelo*: ocorrendo em sua maioria no Baixo Amazonas, Sudeste e Sudoeste Paraense;
- *Latossolo Amarelo*: ocupa significativas porções da mesorregião Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense e em parte da mesorregião Baixo Amazonas;
- *Latossolo Amarelo Húmico*: se encontra distribuído em pequenas áreas aplainadas na mesorregião Baixo Amazonas e na mesorregião Marajó;
- *Latossolo Roxo*: ocorre na mesorregião Baixo Amazonas mais especificamente nos municípios de Monte Alegre, Oriximiná, Óbidos, nos rios Trombetas e Jamundá, também sem encontra no sul do estado do Pará.

Depois dos *Latossolos*, os *Podzólicos* são de maior ocorrência, sendo profundos, férteis, bem drenados e normalmente acidificados, pode ser encontrado no Estado de forma pulverizada no Nordeste Paraense, Sudeste Paraense e Baixo Amazonas. Outro tipo que pode ser encontrado é o *Concrecionário Laterítico*, este ocorre frequentemente em relevo ondulado em partes da mesorregião Metropolitana de Belém, no Nordeste Paraense ocorre na microrregião Zona Bragantina, ocorrendo ainda no Sudeste Paraense e Baixo Amazonas. O tipo *Podzol Hidromórfico* ocorre no Nordeste Paraense. Outros tipos também podem ser encontrados, porém, em menor quantidade como os *Solos Gleizados* encontrados próximos de rios, córregos, lagos, nas ilhas da mesorregião Marajó e o *Regosol* com atributos que o assemelha ao *Podzol Hidromórfico*, distribuído em pequenas porções por todo o Estado (VIEIRA et al., 1971).

4.4 VEGETAÇÃO

A vegetação do estado do Pará é representada pelo bioma Amazônia, o qual corresponde cerca de 30% de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo (SFB, 2010). Sua importância é reconhecida nacionalmente e internacionalmente. Isso se deve principalmente à sua larga extensão e enorme diversidade de ambientes, com 53 grandes ecossistemas (SAYRE et al., 2008) e mais de 600 tipos diferentes de habitat terrestre e de água doce, o que resulta numa riquíssima biodiversidade, com cerca de 45.000 espécies de plantas e vertebrados. As vegetações que caracterizam o bioma Amazônia são a floresta ombrófila densa e a floresta ombrófila aberta. Além das florestas, são encontradas no bioma Amazônia tipologias vegetacionais típicas de savana, campinaranas, formações pioneiras e de refúgio vegetal (IBGE, 2010).

4.5 POPULAÇÃO

O estado do Pará foi a porta de entrada dos colonizadores europeus, onde teve início, em 1616, a colonização portuguesa na Amazônia, com a fundação da cidade de Belém. A população composta por 7,3 milhões de pessoas em 2007, apesar de representar apenas 4,3% do total nacional, tem crescido muito mais que a média nacional. Nos anos 1970-2007, enquanto a população brasileira cresceu a uma taxa média anual de 1,94 %, no Pará esse crescimento foi o dobro, 3,33%.

4.6 SOCIOECONOMIA

O PIB do Pará em 2005, 39,1 bilhões de reais, corresponde somente a 1,8% do PIB brasileiro (2.147,2 bilhões de reais), mas, tem crescido também de forma dinâmica a uma taxa média de 3,39% anuais entre 1970 e 2005, correspondendo ao dobro do brasileiro (1,97%). Entretanto, a densidade econômica paraense, em torno de 31,4 mil reais por km², ainda é muito inferior à do Brasil, representando apenas 12% desta. A participação da produção industrial na economia paraense é de 33%, pouco superior à brasileira que é de 29%, sendo o setor que tem mais contribuído para este crescimento, embora com consequências sociais e ambientais danosas, como o expressivo desmatamento da floresta primária, o esgotamento dos recursos minerais e a não

internalização da riqueza produzida em serviços públicos sociais vitais para a população.

O PIB per capita paraense, de 5.292 reais, corresponde a metade do brasileiro, que era de 11.658 reais em 2005, enquanto o grau de pobreza também é alarmante, uma vez que 2/3 da população auferia menos de 1/2 salário mínimo em 2000, duas vezes maior do que a média nacional. Estes números atestam a péssima qualidade de vida da população, sendo o Pará o estado da Amazônia que apresenta o pior desempenho social, ficando no Brasil à frente somente dos estados de Alagoas, Maranhão, Paraíba, Piauí e Pernambuco. (ALBUQUERQUE, 2008a).

4.7 MESORREGIÕES

Segundo IBGE (2009), os 143 municípios do Estado estão agregados em vinte e duas microrregiões e seis mesorregiões: Nordeste Paraense, Sudeste Paraense, Sudoeste Paraense, Baixo Amazonas, Marajó e Metropolitana de Belém (Figura 2).

A maior mesorregião do estado do Pará é a do Sudoeste Paraense, polarizada pelas cidades de Altamira e Itaituba, cujo território possui 1/3 da área do Estado, e corresponde a 415,8 mil Km², possuindo a menor densidade demográfica, em torno de 1,2 habitantes por Km². Este número contrasta fortemente com a mesorregião Metropolitana de Belém, onde as cidades de Ananindeua e Belém, concentram cerca de 2.700 e 1.360 pessoas por km², respectivamente. As mesorregiões Metropolitana de Belém e do Nordeste Paraense concentram a maioria da população estadual, cerca de quatro milhões de pessoas, seguida pela mesorregião Sudeste Paraense, com 1,5 milhões de habitantes. Ainda de acordo com o IBGE (2009), o crescimento da população nos anos 1970-2007 foi mais significativo nas mesorregiões do Sudeste e Sudoeste Paraense, cerca de 7% no período.

Aproximadamente 2/3 da população do estado do Pará é urbana. Este percentual é inferior a média brasileira, que se encontra acima de 80%. Somente na mesorregião Marajó esta relação é inversa, onde 2/3 da sua população ainda habita em zonas rurais.

A mesorregião com maior grau de urbanização, após a mesorregião Metropolitana de Belém, é a do Sudeste Paraense, com destaque para o município de Redenção, centro sub-regional, onde 95% de seus habitantes vivem na sede municipal. Esta mesorregião também é a região mais industrializada do estado do Pará (48,6%),

seguida pela mesorregião Baixo Amazonas (32,5%) e mesorregião Metropolitana de Belém (28,9%).

A indústria predominante no estado do Pará é a de extração mineral, onde a Companhia Vale do Rio Doce, localizada na Serra de Carajás, a Mineração Rio do Norte, no município de Oriximiná, e a Albras/Alunorte, no município de Barcarena, são as mais expressivas na formação do PIB industrial. A mesorregião economicamente mais dinâmica do Pará é a do Sudeste Paraense. Com relação ao PIB per capita do Sudeste Paraense, o mesmo se apresenta como o maior entre as mesorregiões, correspondendo a 7,8 mil reais, enquanto para as mesorregiões Nordeste Paraense e Marajó o mesmo está em torno de dois mil reais.

Essa riqueza da mesorregião Sudeste Paraense tem um preço ambiental e socioeconômico para a sociedade. O elevado desflorestamento, onde a mesorregião Sudeste Paraense destaca-se como a área mais alterada do Estado nos últimos 40 anos, juntamente com a mesorregião Nordeste Paraense, são as mais afetadas, por sua vez, as mesorregiões Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense e Marajó correspondem a 99,5%, 72,6% e 46,1% de suas áreas desflorestadas, respectivamente. A pobreza também é mais intensa nas mesorregiões Nordeste Paraense e Marajó, 68,5% e 73,9%, respectivamente, sendo mais amena na mesorregião Sudeste Paraense, correspondendo a 53% da população.

A situação atual da socioeconomia paraense é paradoxal, isto é, o crescimento econômico acompanhado do crescimento da pobreza e a não superação dos problemas sociais como, por exemplo, o acesso à saúde, educação, habitação e saneamento básico adequado para boa parcela da população. Este quadro é pior na mesorregião Nordeste Paraense e melhor na mesorregião Sudeste Paraense (SILVA E SILVA, 2008).

Na Tabela 1 podem ser observados alguns indicadores socioeconômicos e de desmatamento do estado do Pará, por mesorregião, em relação aos valores em nível nacional.

Tabela 1- Indicadores socioeconômicos e de desflorestamento do estado do Pará e suas mesorregiões.

Discriminação	PARÁ					
	Baixo Amazonas	Marajó	Metropolitana de Belém	Nordeste	Sudeste	Sudoeste
Área (mil km ²)	340,4	104,1	6,9	83,2	296,7	415,8
População, 2007 (mil)	704,7	432,1	2.480,30	1.765,70	1.497,40	517,6
Crescimento demográfico, 1970-2007 (% anual)	2,29	1,91	3,2	2,35	7,16	7,18
Densidade demográfica 2007 (hab/km ²)	2,1	4,2	359,5	21,2	5	1,2
Grau de urbanização, 2007 (%)	55,3	38,6	93,6	44,8	61,2	47,3
PIB, 2005 (R\$ milhões)	3.303	881	17.286	3.833	11.735	1.572
Crescimento do PIB, 1970-2005 (% anual)	6,85	4,42	6,3	5,21	15,01	10,87
Densidade econômica, 2005, R\$mil (PIB/km ²)	9,7	8,5	2.592,70	46	39,5	3,8
Grau de industrialização, 2005 (%)	32,5	15,1	28,9	15,3	48,6	14,2
PIB per capita, 2005 (R\$ 1,00)	4.687	2.039	6.669	2.171	7.837	3.037
Crescimento do PIB per capita, 1970-2005 (% anual)	4,4	2,45	2,95	2,78	7,06	3,29
Grau de desflorestamento, 2007 (%)	33,2	46,1	99,5	72,6	52	15,3
Grau de pobreza, 2000 (% da população)	66,5	73,9	54	68,5	53,2	53,8

Fonte: IBGE; IPEA; PRODES; ALBUQUERQUE, 2008a e 2008b

5 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado para as seis mesorregiões do estado do Pará, tais como: Nordeste Paraense, Sudeste Paraense, Sudoeste Paraense, Baixo Amazonas, Marajó e Metropolitanade Belém (IBGE, 2009).

A opção por trabalhar com as mesorregiões como unidades de estudo está associada à uma tendência observada desde a década de 90, em que tanto a literatura sobre economia regional, quanto as referentes às políticas públicas de desenvolvimento regional têm utilizado esta escala (BANDEIRA, 2006). Além disso, Gasquez e Villa Verde (1990) e Monteiro (1997) ao analisarem a evolução da produção agropecuária brasileira ressaltaram a importância de estudos regionais, devido a ausência de índices agregados que expressassem a realidade.

5.1 MATERIAL

5.1.1 Obtenção dos dados de desflorestamento

Foram utilizados dados de desflorestamento para os anos de 2000 a 2009, gerados pelo PRODES do INPE, referentes a 62 cenas de imagens do satélite Landsat que recobrem o estado do Pará. Os dados foram obtidos no formato vetorial (*shape*), no Sistema de Coordenadas Geográficas (Lat/Long) e Datum SAD-69. Sua representação vetorial é representada pelo agrupamento de polígonos de desflorestamento, referentes aos anos de 2000-2009.

5.1.2 Levantamento de dados de ocupação agropecuária

Visando analisar a produção agrícola e pecuária do estado do Pará, bem como de cada uma de suas mesorregiões, foi realizado o levantamento destes dados junto ao IBGE sobre a Produção Agrícola Municipal (PAM) e Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) no período de 2000 a 2009, além dos obtidos na Secretaria de Agricultura do Estado do Pará-SAGRI. A análise seguiu a classificação adotada pelo IBGE, referente a agricultura e a pecuária.

A classe de agricultura foi dividida em lavouras permanentes e temporárias. Quanto a classe pecuária, esta foi dividida em bovina e bubalina. Os dados que forneceram subsídios para se constatar a evolução ou involução da agricultura e da pecuária foram: efetivo de bovino e bubalino em milhares de cabeça, área plantada com lavoura temporária, em hectare e área plantada com lavoura permanente, em hectare.

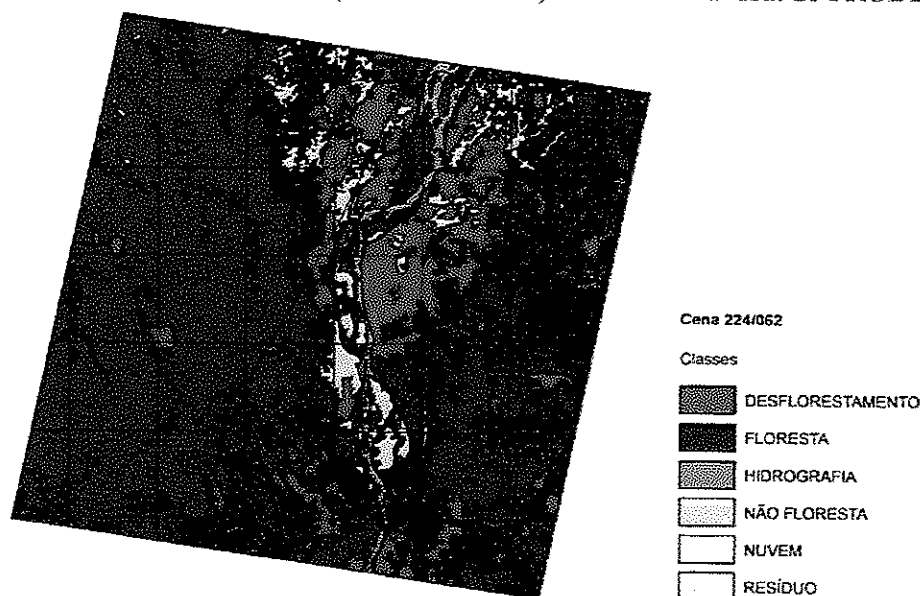
5.2 MÉTODOS

5.2.1 Manipulação dos dados de desflorestamento

Os dados vetoriais, correspondentes ao desflorestamento foram manipulados no programa ArcGis, versão 9.3, visando a caracterização dos padrões espaciais, conforme descrito a seguir:

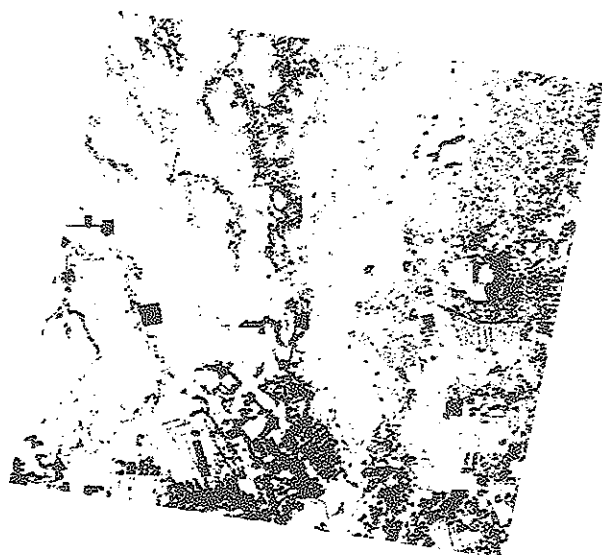
Primeiramente foram excluídas todas as classes que não eram de interesse para o desenvolvimento do presente estudo, tais como hidrografia, nuvem, não-floresta, floresta, resíduo e desflorestamento do ano de 1997 (Figura 3), deixando-se somente as classes de desflorestamento correspondentes aos anos de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 (Figura 4).

Figura 3 – Cena 224/062 (formato vetorial) do satélite Landsat do PRODES.



Fonte: A autora.

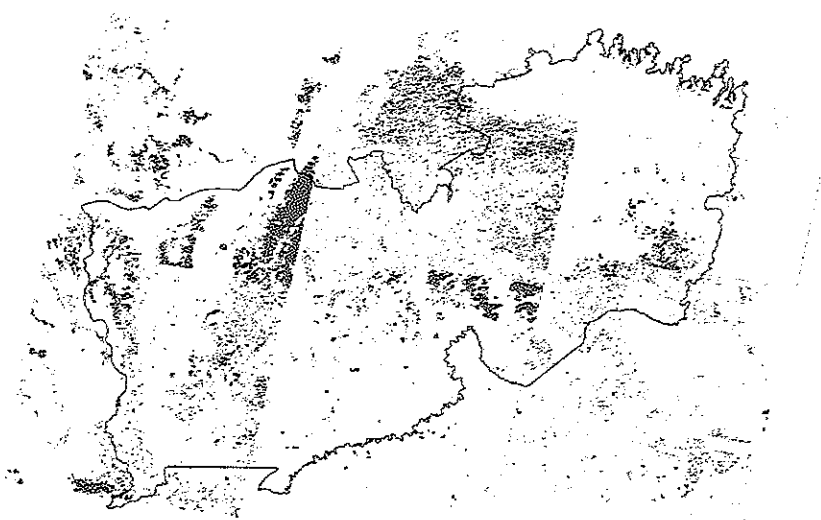
Figura 4 – Cena 224/062 representada pelos polígonos de desflorestamento ocorridos no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Em seguida, foi realizada a união da classe desflorestamento, através da ferramenta *union*, para todas as cenas que contemplavam uma mesorregião em um único arquivo *shape*. Este procedimento foi realizado para cada ano analisado (Figura 5).

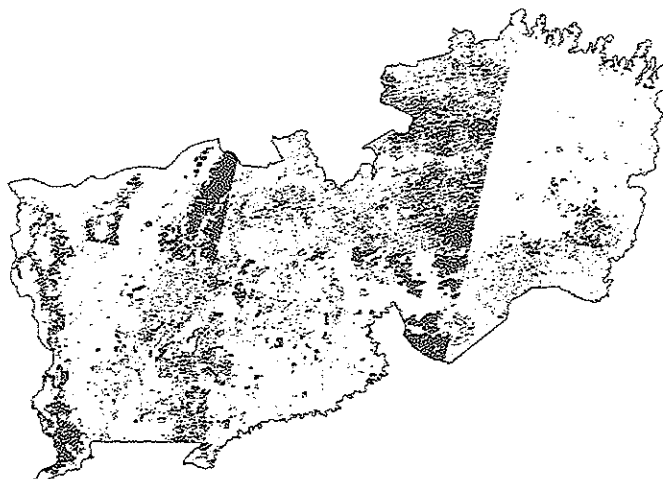
Figura 5 – Desflorestamento na mesorregião Nordeste Paraense no ano 2001.



Fonte: A autora.

Posteriormente, a classe desflorestamento, correspondente a cada ano analisado, foi agrupada também através da ferramenta *union*. Em seguida, foi utilizada a ferramenta *intersect* para excluir a sobreposição existente entre as mesorregiões (Figura 6).

Figura 6 - Desflorestamento na mesorregião Nordeste Paraense no ano 2001 sem sobreposições nas mesorregiões.



Fonte: A autora.

E, finalmente, foi utilizada a ferramenta *Calculate geometry*, para calcular a área desflorestada referente a cada ano e para cada mesorregião.

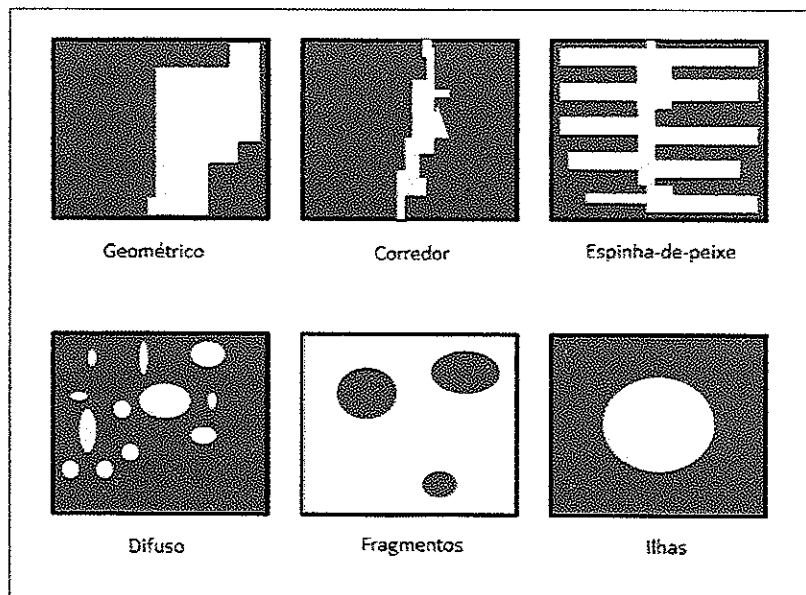
5.2.2 Tipologias dos padrões de uso da terra

Nesta etapa foi realizada a associação da característica espacial de desflorestamento a um padrão de ocupação. Estes padrões foram classificados conforme a tipologia de Husson et al., (1995), os quais podem ser associados as amplas categorias resultantes do processo de desflorestamento (Figura 7).

A configuração espacial *geométrico* corresponde às grandes parcelas desflorestadas para atividades agrícolas com fins comerciais. O padrão espacial *corredor* é correspondente à ocupação espontânea, seguindo o eixo de uma estrada ou rio. *Espinha-de-peixe* corresponde aos assentamentos planejados; *padrão difuso* corresponde à agricultura tradicional de subsistência; o *padrão de fragmentos*

corresponde às áreas com manchas residuais de floresta e; *ilhas* correspondem às áreas periurbanas ou àquelas localizadas no entorno de assentamentos rurais, sendo a atividade de extração de madeira um exemplo de um processo associado a este padrão.

Figura 7 - Tipologia de padrões espaciais de desflorestamento.



Fonte: Adaptado de Husson et al., (1995).

5.2.3 Análise de correlação

A relação desflorestamento/ocupação agropecuária foi observada através de uma análise de correlação, que corresponde a medida de associações entre duas ou mais variáveis. Os resultados desta medida sugerem uma primeira aproximação das variáveis relacionadas com o processo de desflorestamento, ou seja, os fatores que afetam o processo.

A análise considera todo o estado do Pará, bem como, as mesorregiões, individualmente. As variáveis empregadas na análise foram: área desflorestada (hectare), área plantada com lavoura temporária (hectare), área plantada com lavoura permanente (hectare), e pecuária bovina e bubalina (milhares de cabeças) para o período 2000-2009. Para este procedimento foi utilizado o programa *Microsoft Excel*.

Em estatística descritiva, o coeficiente de correlação de Pearson, também chamado de "coeficiente de correlação produto-momento" ou simplesmente de " ρ de

Pearson" mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação - se positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica (intervalar ou de razão).

Este coeficiente, normalmente representado por ρ assume apenas valores entre -1 e 1.

- $\rho = 1$, significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, isto é, se uma aumenta, a outra também aumenta.
- $\rho = -1$, significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis. Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.
- $\rho = 0$, significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra.

No entanto, pode existir uma dependência não linear. Assim, o resultado $\rho = 0$ deve ser investigado por outros meios. Calcula-se o coeficiente de correlação de Pearson segundo a seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Onde: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, e $y_1, y_2, \dots, y_n$ são os valores de ambas as variáveis. Para além disso,

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

e

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

são as médias aritméticas de ambas as variáveis.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

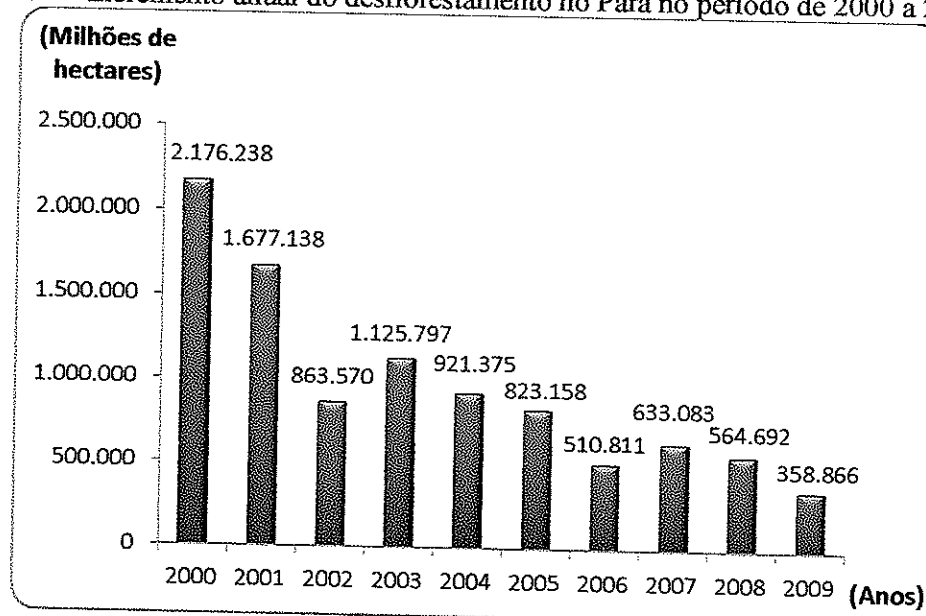
6.1 O DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ

6.1.1 Estado do Pará

Os resultados sobre o incremento anual do desflorestamento no estado do Pará no período 2000-2009 podem ser visualizados na Figura 8. A partir de 2000 observa-se uma queda considerável de desflorestamento até o ano de 2002. Em 2003 este processo voltou a crescer, caindo novamente até o ano de 2006, porém, em 2007 ocorreu um aumento de 24% de área desflorestada no Estado em relação a 2006. Neste período de 2000-2009, o desflorestamento apresentou uma queda correspondente a 83,5%, a qual pode ser melhor evidenciada através da Figura 9.

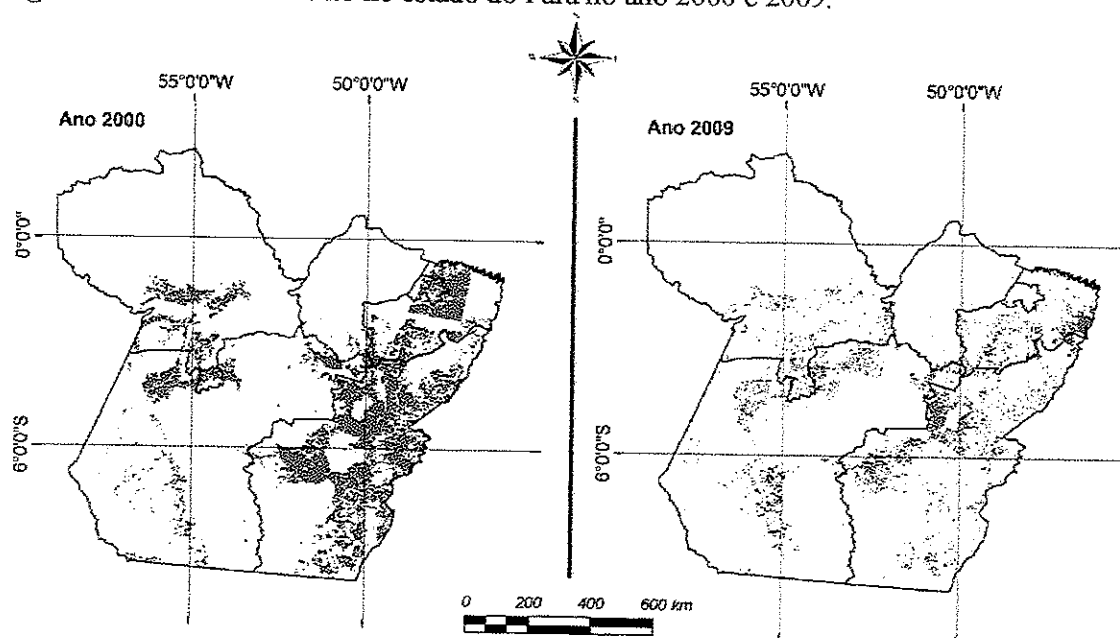
Os esforços brasileiros para redução do desflorestamento na Amazônia brasileira são internacionalmente reconhecidos. Recentes êxitos de ações governamentais ocasionaram a reversão do incremento das taxas anuais de desflorestamento, tal como a restrição de crédito a imóveis rurais com irregularidades fundiárias e ambientais, além da falta de licença ambiental.

Figura 8 – Incremento anual do desflorestamento no Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 9 – Desflorestamento no estado do Pará no ano 2000 e 2009.



Fonte: A autora.

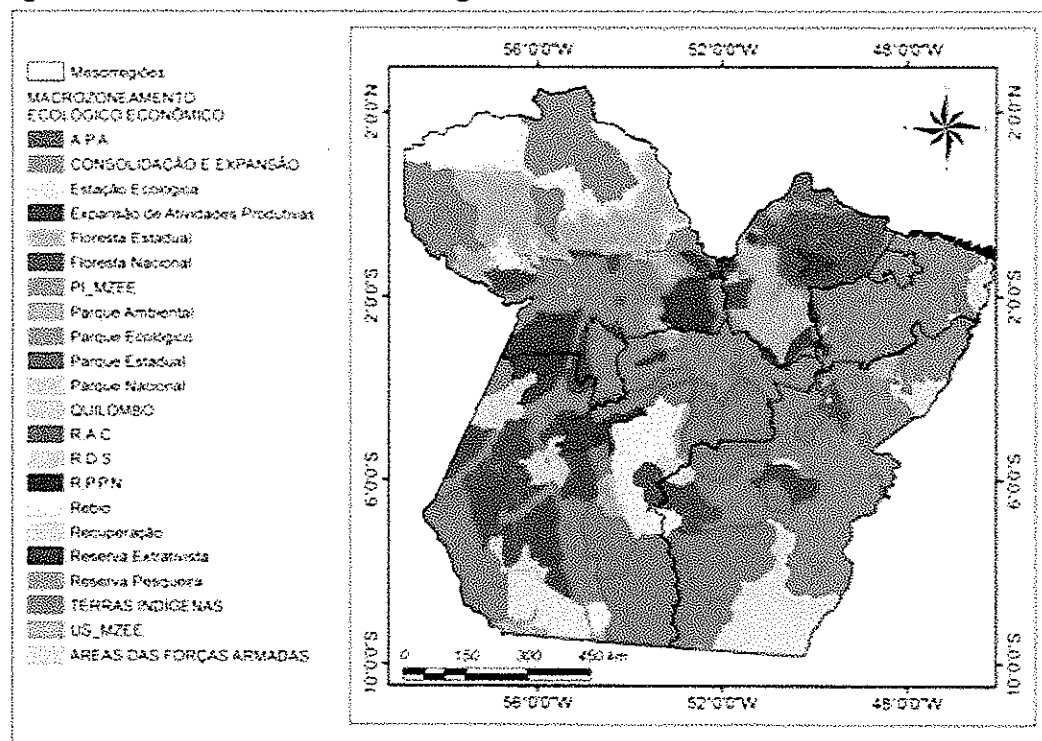
A elaboração dos planos de combate ao desflorestamento dos estados amazônicos, contou com a orientação do governo federal que estabeleceu, inicialmente, três eixos principais de ações: ordenamento territorial, controle ambiental e fomento às atividades produtivas sustentáveis.

O ordenamento territorial tem se mostrado importante para conter ou diminuir o processo do desflorestamento na Amazônia. A criação de Unidades de Conservação e o reconhecimento de Terras Indígenas mostram-se como ações das mais eficientes na prevenção ao desflorestamento, a qual se intensificou a partir do ano 2000 quando se instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei Federal 9.985/2000), para se fortalecer a proteção da biodiversidade existente nos muitos fragmentos de florestas encontrados no País.

Em 2005 foi instituído no estado do Pará o MZEE (Lei Estadual 6.745/2005), que tem como objetivo compatibilizar a utilização de recursos naturais com a preservação e a conservação do meio ambiente garantindo a conservação das amostras representativas dos ecossistemas do território estadual. O Poder Público se utiliza deste como base no planejamento estadual na elaboração e fixação de políticas, programas e projetos visando à ordenação do território. O Estado fica distribuído em 65% destinados a áreas especialmente protegidas como terras indígenas (TIs), quilombos, unidades de

conservação (UCs) de uso sustentável e de proteção integral e 35% para consolidação e expansão de atividades produtivas, áreas de recuperação e áreas alteradas, conforme pode ser visualizado através da Figura 10.

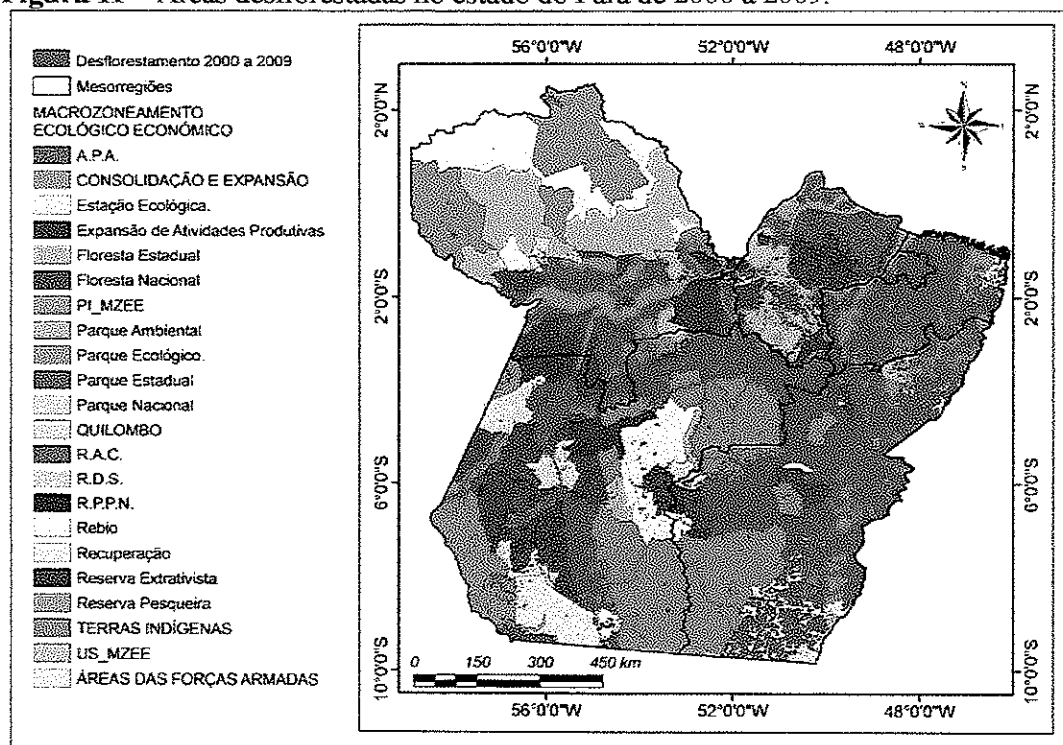
Figura 10 – Macrozoneamento Ecológico-Econômico do estado do Pará.



Fonte: A autora.

Ricketts et al., (2010) avaliou que no período de 2005/06, as UCs e TIs foram responsáveis pela queda de 37% do desflorestamento observado na Amazônia Legal, contribuindo na manutenção da cobertura vegetal, da biodiversidade e dos processos ecológicos (Figura 11). Este índice é maior do que a contribuição das ações de fiscalização e policiamento, as quais teriam sido responsáveis pela queda de 18% do desflorestamento.

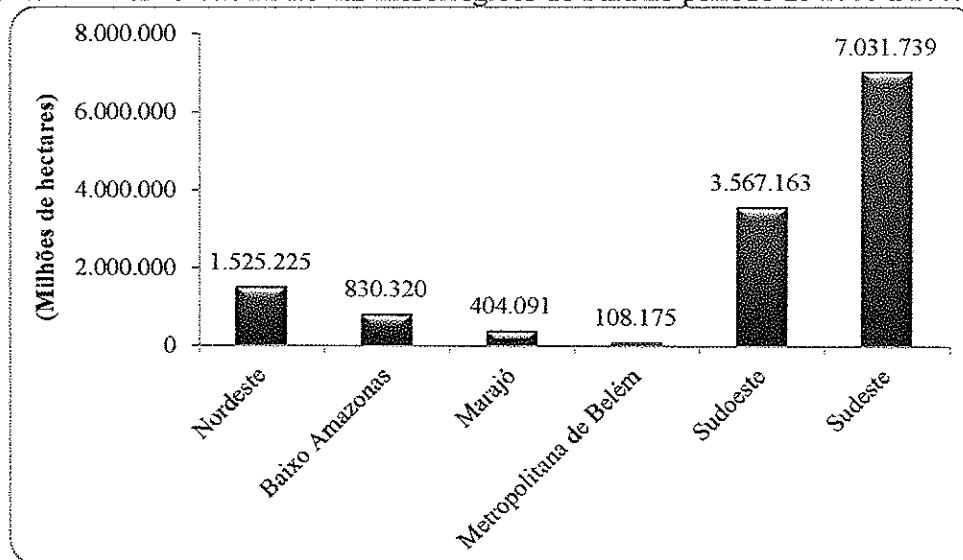
Figura 11 – Áreas desflorestadas no estado do Pará de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Quando se analisa o desflorestamento por mesorregião observa-se que os menores desflorestamentos ocorreram nas mesorregiões Metropolitana de Belém e Marajó. Em contrapartida, as maiores áreas desflorestadas aconteceram nas mesorregiões do Sudeste Paraense e Sudoeste Paraense (Figura 12), com desflorestamentos na ordem de 7.031.739 e 3.567.163 de hectares, respectivamente.

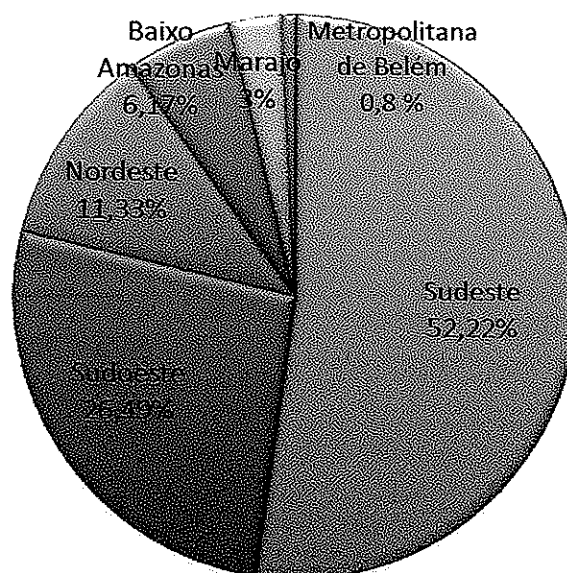
Figura 12 - Desflorestamento nas mesorregiões do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Através da Figura 13, verifica-se que estas duas mesorregiões, juntas, são responsáveis por 78% da taxa de desflorestamento do Estado. Vale ressaltar que estas também são as maiores mesorregiões do Estado.

Figura 13 – Porcentagem de área desflorestada por mesorregião no período de 2000 a 2009.

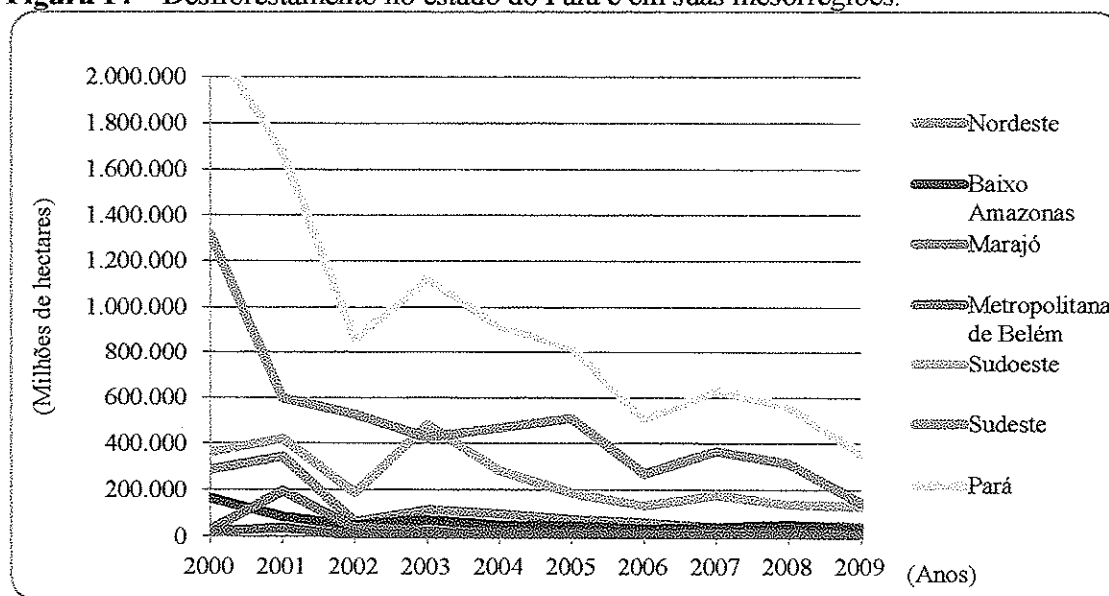


Fonte: A autora.

A Figura 14 ilustra o desflorestamento anual do estado do Pará, praticado no período de 2000 a 2009, distribuído nas seis mesorregiões. Analisando-se o

comportamento da evolução do desflorestamento do Estado, percebe-se que este segue a mesma tendência da mesorregião Sudeste Paraense, a qual é responsável pelos maiores índices de desflorestamento, seguida pela mesorregião Sudoeste Paraense. Ressalta-se que nestas mesorregiões encontram-se os municípios que encabeçam a lista dos mais atuantes na dinâmica do desflorestamento estadual, são eles: São Félix do Xingu, Novo Repartimento, Marabá, Altamira, Novo Progresso, Santana do Araguaia e Cumaru do Norte.

Figura 14 – Desflorestamento no estado do Pará e em suas mesorregiões.

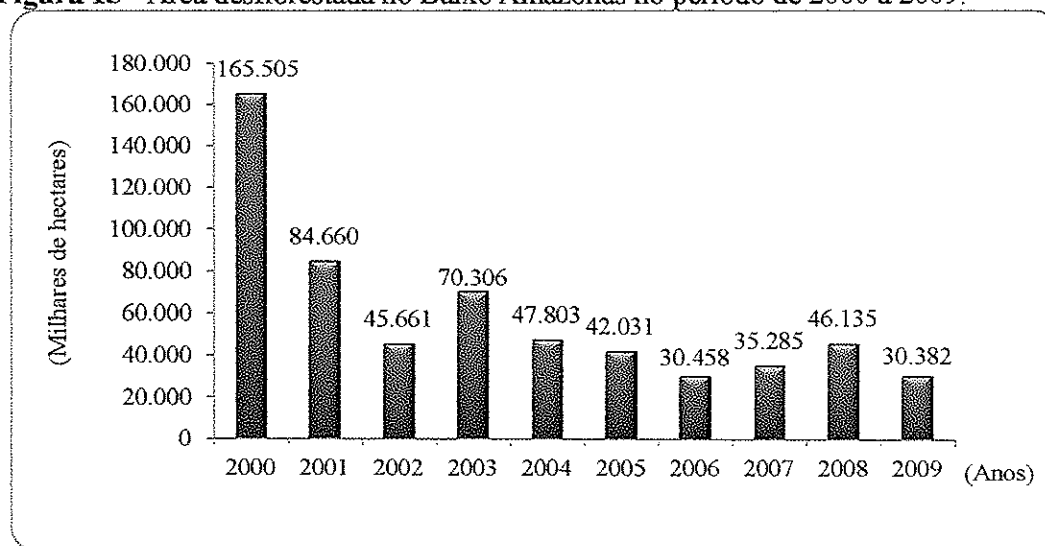


Fonte: A autora

6.1.2 Mesorregião Baixo Amazonas

A mesorregião Baixo Amazonas abrange uma área de 34.047.100 ha, apresentando grandes reservas de florestas. O desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 165.505 ha, representando menos de 1% da área total desta mesorregião (Figura 15). Os menores desflorestamentos ocorreram nos anos de 2006 e 2009, com aberturas de 30.458 e 30.382 ha, respectivamente.

Figura 15 - Área desflorestada no Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009.

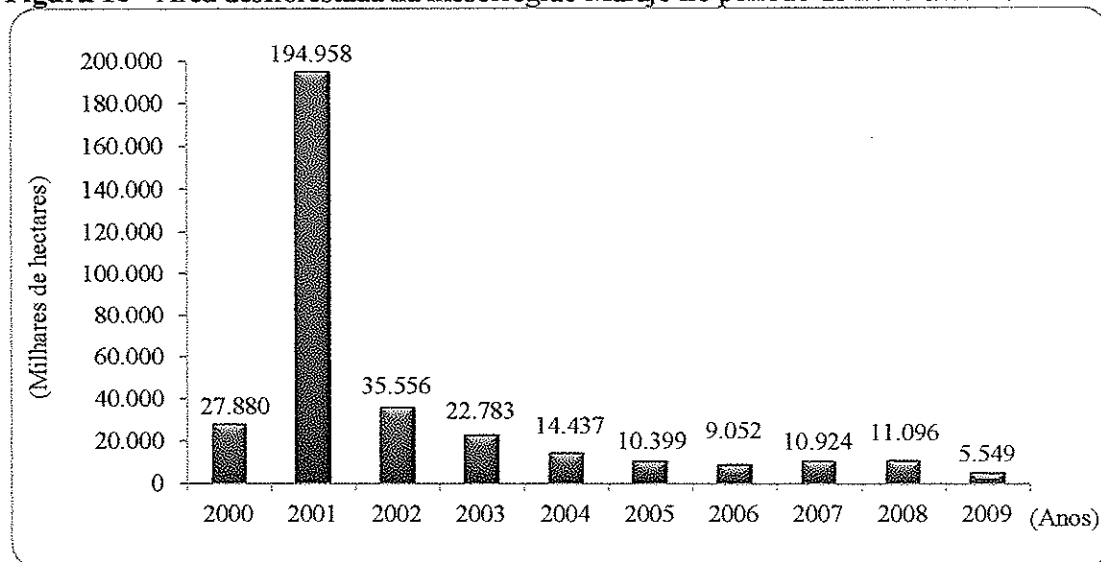


Fonte: A autora.

6.1.3 Mesorregião Marajó

A mesorregião Marajó abrange uma área de 10.988.000 ha. Seu desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 27.880 ha, representando menos de 1% da área total. Em 2001 ocorreu o maior desflorestamento da mesorregião durante o período analisado, na ordem de 194.958 ha, representando um incremento no período 2000/2001 de 167.078 ha (600%). Entretanto, no período 2001/2002, se observa uma intensa queda no desflorestamento, queda esta na ordem de 82% (159.402 ha). Os menores desflorestamentos ocorreram nos anos de 2006 e 2009, com aberturas de 9.052 ha e 5.549 ha, respectivamente (Figura 16).

Figura 16 - Área desflorestada na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009.

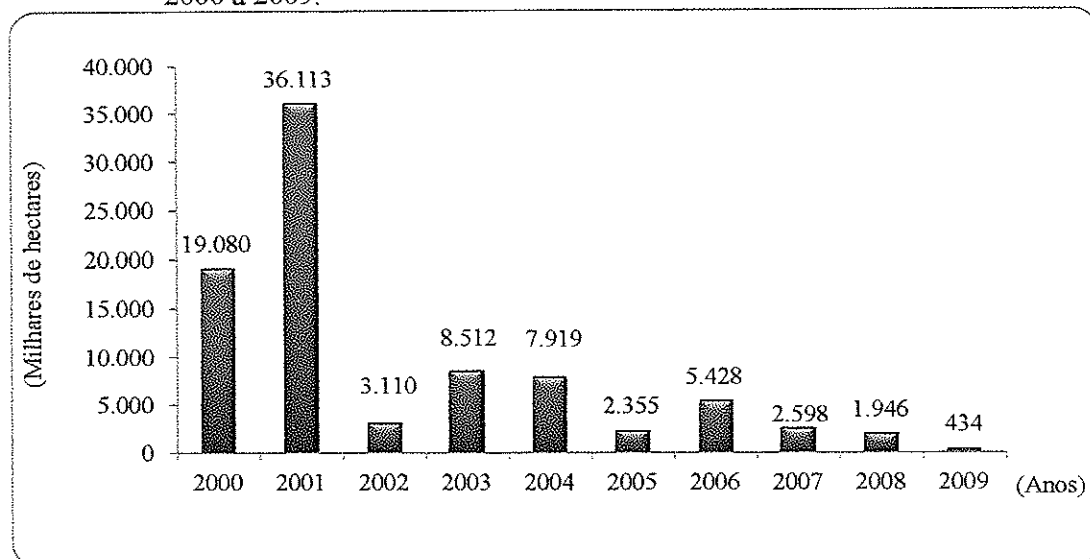


Fonte: A autora.

6.1.4 Mesorregião Metropolitana de Belém

A mesorregião Metropolitana de Belém é a menor de todas as mesorregiões do estado do Pará abrangendo uma área de 690.049 ha, com apenas 11 municípios, no entanto, é a mesorregião mais povoada. Seu desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 19.080 ha, representando menos de 2,8% da sua área total. Entre os anos estudados o maior incremento em desflorestamento ocorreu no ano de 2000 para 2001, aumentando de 19.080 ha para 36.113 ha, ou seja, incremento de 89,2%, o que representa 19,5% da área desflorestada da mesorregião durante o período estudado. Os menores desflorestamentos ocorreram nos anos de 2008 e 2009, com aberturas de 1.946 e 434 ha, respectivamente (Figura 17).

Figura 17 – Área desflorestada na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009.

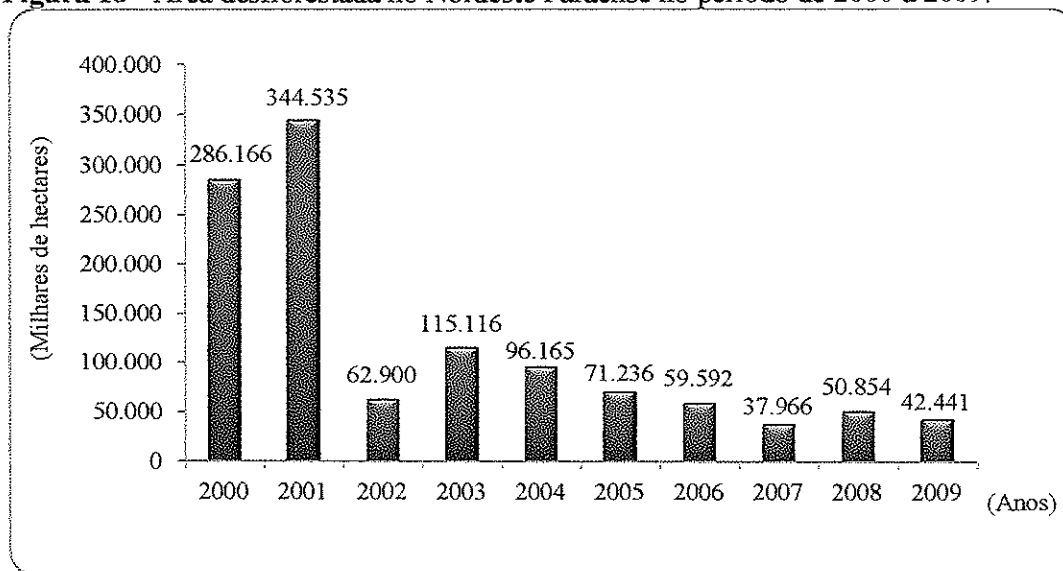


Fonte: A autora.

6.1.5 Mesorregião Nordeste Paraense

A mesorregião do Nordeste Paraense ocupa uma área de 7.739.920 ha. O desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 286.166 ha, representando 3,7% da sua área total. Entre os anos estudados o maior desflorestamento ocorreu do ano de 2000 a 2001, aumentando para 344.535 ha, passando para 4,4% da área da mesorregião. Enquanto nos anos seguintes houve uma queda brusca nos índices de desflorestamento, com aberturas de áreas de 37.966 ha e 42.441 ha, nos anos de 2007 e 2009, respectivamente (Figura 18).

Figura 18 - Área desflorestada no Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009.

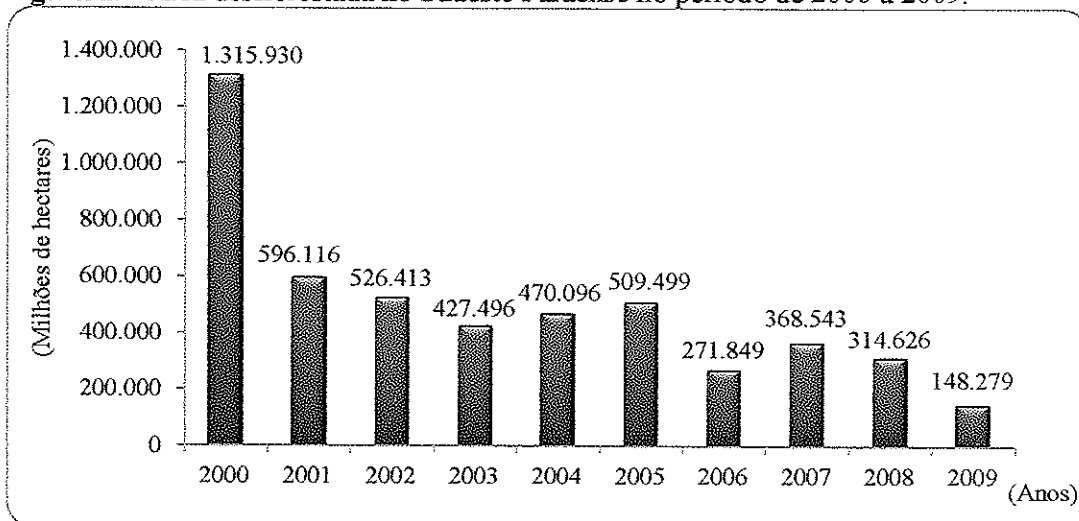


Fonte: A autora.

6.1.6 Mesorregião Sudeste Paraense

A mesorregião do Sudeste Paraense abrange uma área de 29.727.500 ha com 39 municípios. O desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 1.315.930 ha, representando 4,4% da sua área total, sendo o maior número de área desflorestada no período estudado. Enquanto os menores desflorestamentos ocorreram nos anos de 2006 e 2009, com aberturas de áreas de 271.849 e 148.279 ha, respectivamente (Figura 19).

Figura 19- Área desflorestada no Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009.

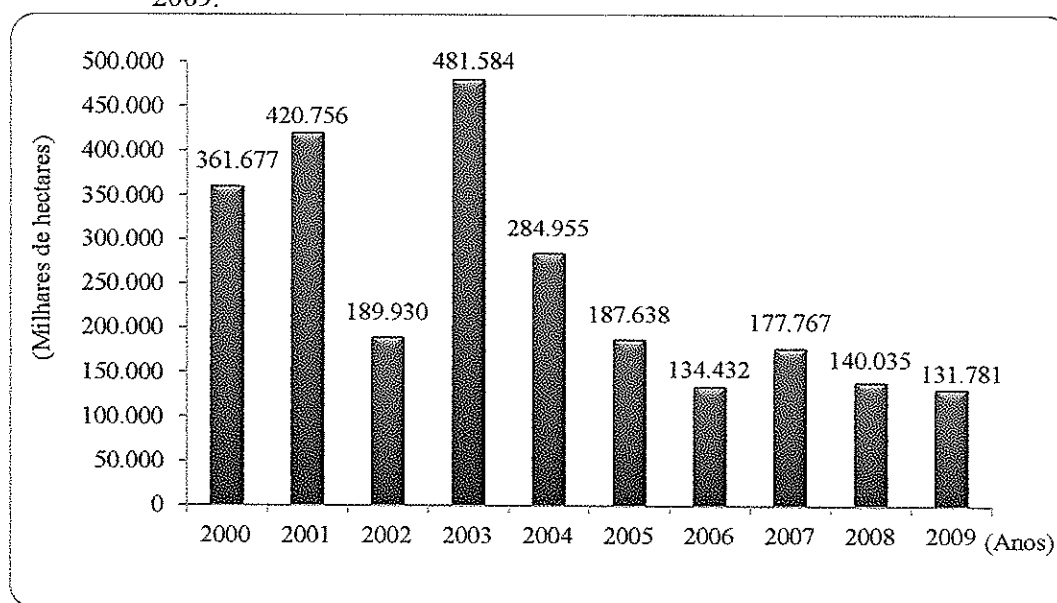


Fonte: A autora.

6.1.7 Mesorregião Sudoeste Paraense

A mesorregião do Sudoeste Paraense abrange uma área de 41.645.800 ha e possui 14 municípios. O desflorestamento bruto acumulado em 2000 era de 361.677 ha, representando menos de 1% da sua área total. Entre os anos estudados o maior desflorestamento ocorreu do ano de 2002 a 2003, aumentando para 481.584 ha, área esta correspondente a 1,1% da mesorregião. Enquanto os menores desflorestamentos ocorreram nos anos de 2006 e 2009, com aberturas de áreas de 134.432 e 131.781 ha, respectivamente (Figura 20).

Figura 20 - Área desflorestada na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

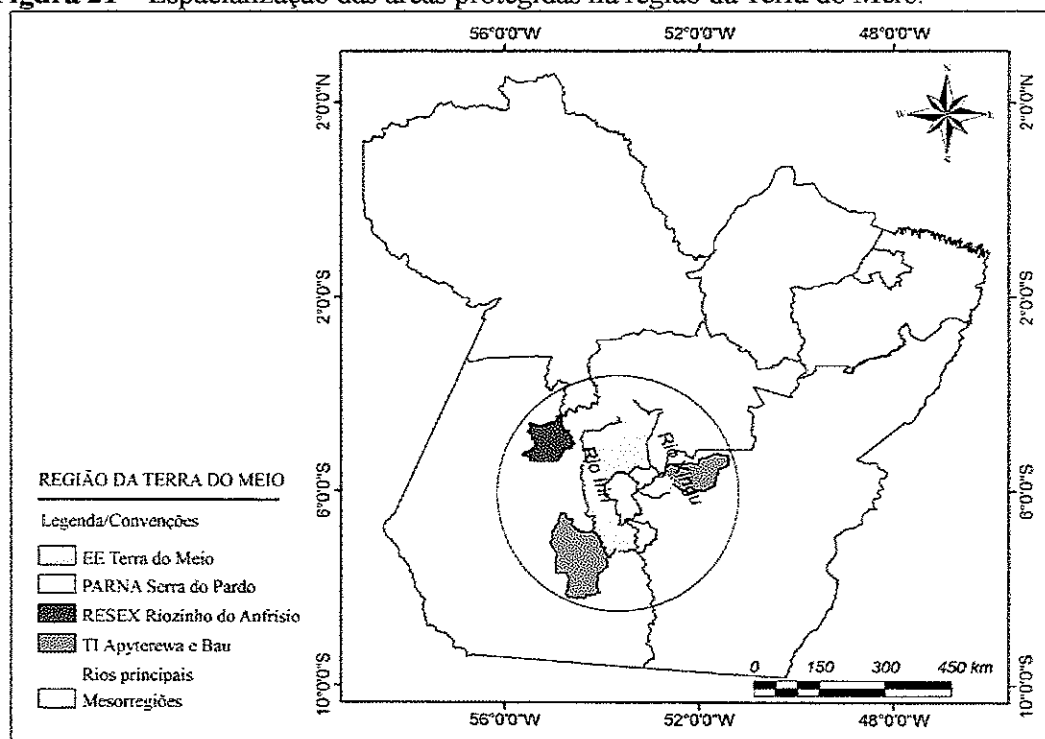
Acredita-se que a redução mais acentuada no desflorestamento nas mesorregiões Sudeste Paraense e Sudoeste Paraense a partir de 2006, seja em parte reflexo da política de ordenamento territorial do Estado, quando em fins de 2004 e início de 2005, foram criados inúmeros decretos. Neste período o governo federal criou na região denominada Terra do Meio, que compreende áreas do interflúvio dos rios Xingu e Iriri, um mosaico de Unidades de Conservação (UC) que são: a Estação Ecológica da Terra do Meio (EE Terra do Meio) com 33.732 ha, o Parque Nacional da Serra do Pardo (PARNA Serra do Pardo) com 435.000 ha. Nesta área, a presença humana é restrita para poucas atividades como pesquisa científica, recreação em alguns casos e educação ambiental, além da

Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio (RESEX Riozinho do Anfrísio) com 736.340 ha. Esta reserva é uma unidade de conservação de desenvolvimento sustentável e tem como objetivo a proteção dos meios de vida, a cultura das populações tradicionais e assegurar o uso sustentável de recursos naturais para a preservação da biodiversidade (IBAMA, 2010).

A região possui também inúmeras terras indígenas (TI) demarcadas e homologadas. Dentre estas, a TI *Apyterewa* que se encontrava em pressão antrópica devido à proximidade a centros urbanos e pólos de desenvolvimento e esperou muitos anos para ser demarcada. Somente em 2004 (Brasil, 2004b), isto ocorreu. A Terra indígena *Baú* que se encontra no extremo oeste do limite da região da Terra do Meio já está demarcada desde 1998, porém com várias ações contrárias ao tamanho e localização da mesma. Esta área faz parte do território tradicional da comunidade indígena *Kayapó-Mekrãgnoti-Baú* e está localizada no extremo sul do município de Altamira, estado do Pará, sendo declarada de posse permanente da comunidade *Kayapó*, através da Portaria nº 826, de 11 de dezembro de 1998, (Brasil, 1998).

Na Figura 21, pode-se visualizar a espacialização das UCs e TIs situadas na região da Terra do Meio, a qual segundo Escada et al., (2003), possui duas frentes principais de ocupação que as pressionam: uma vindo do leste, atravessando o rio Xingu e a outra frente vindo do oeste, a partir do desbravamento da rodovia Cuiabá-Santarém, que avança sobre o rio Iriri.

Figura 21 – Espacialização das áreas protegidas na região da Terra do Meio.



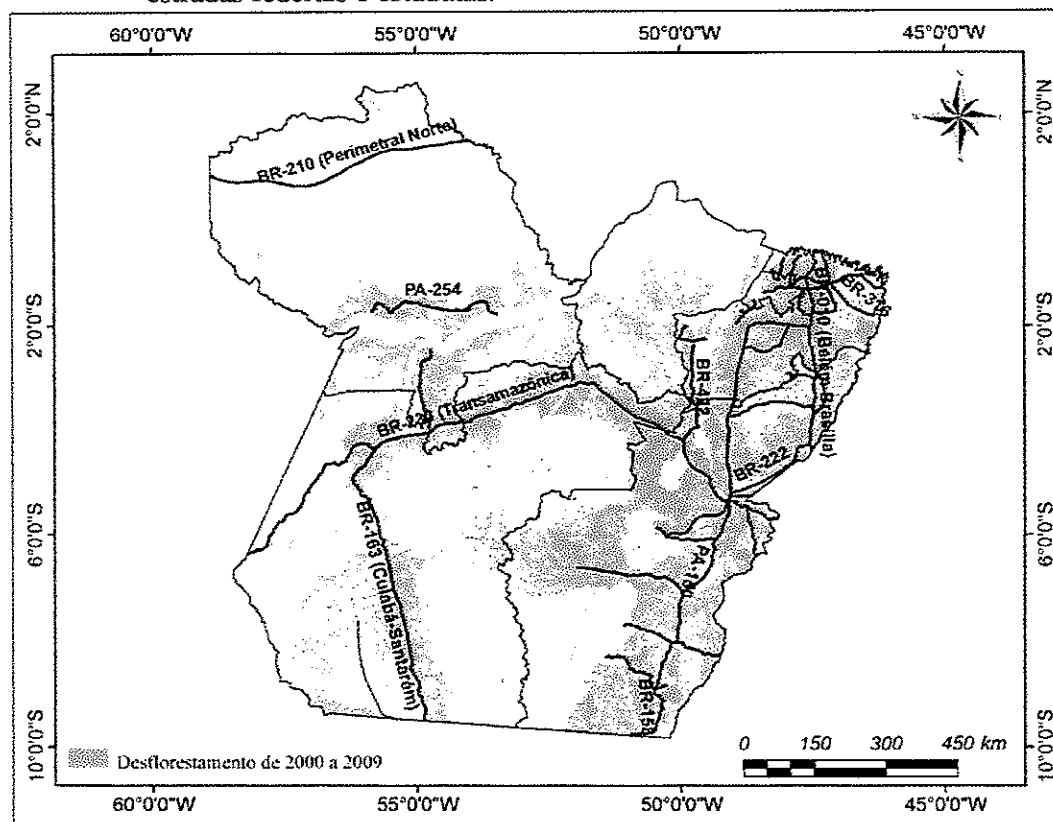
Fonte: A autora.

6.2 PADRÕES DE DESFLORESTAMENTO NO ESTADO DO PARÁ

6.2.1 Estado do Pará

O desflorestamento no Estado do Pará não é uniforme, concentrando-se ao longo das rodovias e, principalmente, na porção leste, abrangendo três mesorregiões: Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense e Sudeste Paraense, nas quais se encontram as principais rodovias de acesso ao resto do Brasil, como a Belém-Brasília. Tal constatação sugere que o desflorestamento tende a ser maior quando as terras são mais acessíveis, por rodovias, conforme ilustra a Figura 22. Estes padrões já foram observados por diversos estudos realizados nessa região. Ferreira (2001) encontrou curvas exponenciais do desflorestamento em função da distância das estradas. Nepstad et al., (2001) demonstraram que três quartos dos desflorestamentos entre 1978 e 1994 ocorreram dentro de uma faixa de 100 km de largura ao longo das rodovias BR-010 (Belém-Brasília), BR-364 (Cuiabá-Porto Velho) e PA-150.

Figura 22 - Desflorestamento de 2000-2009 no estado do Pará e sua relação com as estradas federais e estaduais.

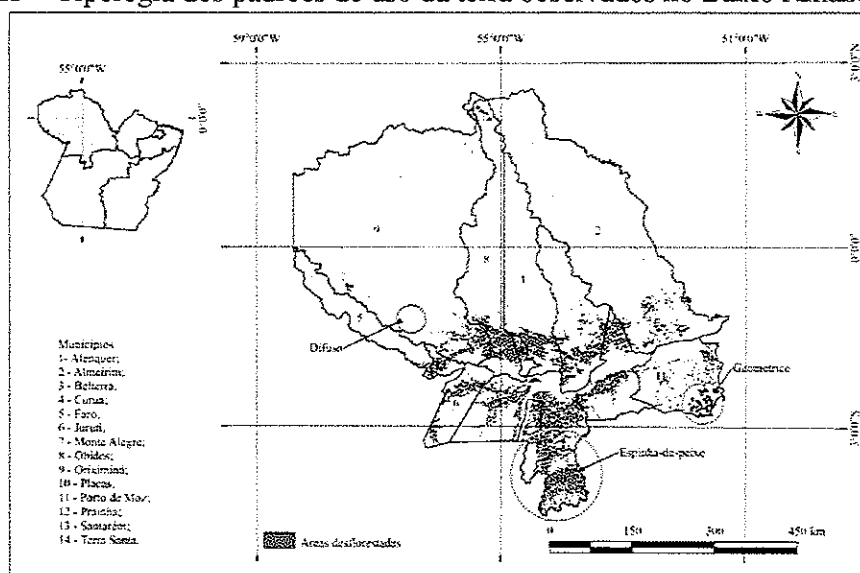


Fonte: A autora.

6.2.2 Mesorregião Baixo Amazonas

As áreas desflorestadas na mesorregião Baixo Amazonas se concentram na sua porção sul, principalmente, nas proximidades das sedes dos municípios que margeiam o rio Amazonas, entrada principal para os municípios integrantes da mesma. Um padrão de desflorestamento de grande destaque é o do tipo espinha-de-peixe, onde sua ocorrência se deu através de assentamentos planejados às margens das rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém, como é possível observar nos municípios de Placas e Santarém (Figura 23). Outro padrão de desflorestamento ocorrente é o do tipo difuso, normalmente ocasionado por pequenos agricultores. Evidencia-se também um padrão geométrico em alguns pontos desta mesorregião, provavelmente causados por atividades de fazenda.

Figura 23 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados no Baixo Amazonas.

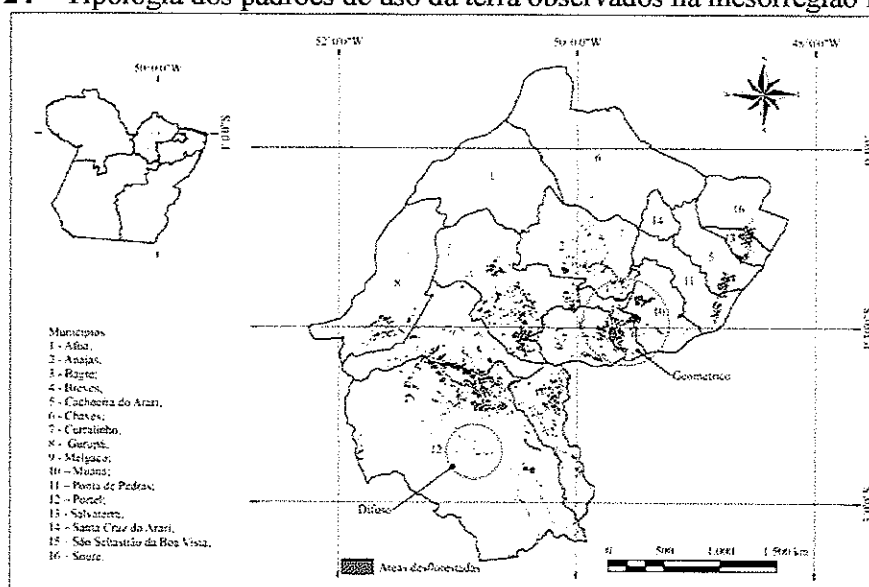


Fonte: A autora.

6.2.3 Mesorregião Marajó

Na mesorregião Marajó também ocorre um padrão do tipo difuso distribuído por toda a área, caracterizando a presença da agricultura de subsistência. Grandes aberturas também são evidentes, algumas sendo maiores que 1000 hectares, caracterizando o padrão geométrico ocasionado por atividades de grandes fazendas (Figura 24).

Figura 24 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Marajó.

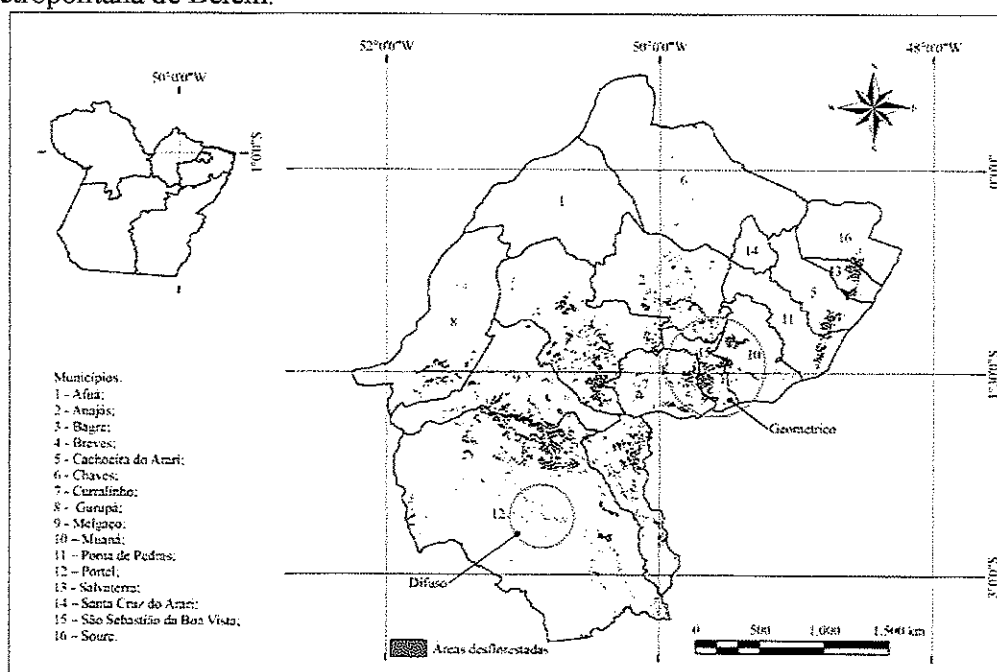


Fonte: A autora

6.2.4 Mesorregião Metropolitana de Belém

Na mesorregião Metropolitana de Belém o que se vê ao longo do período em análise é um padrão predominante do tipo difuso, ocorrendo em toda sua extensão. O padrão geométrico também é evidenciado, destacando-se o surgimento de uma grande abertura com área superior a 3000 ha no município de Barcarena (Figura 25).

Figura 25 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Metropolitana de Belém.

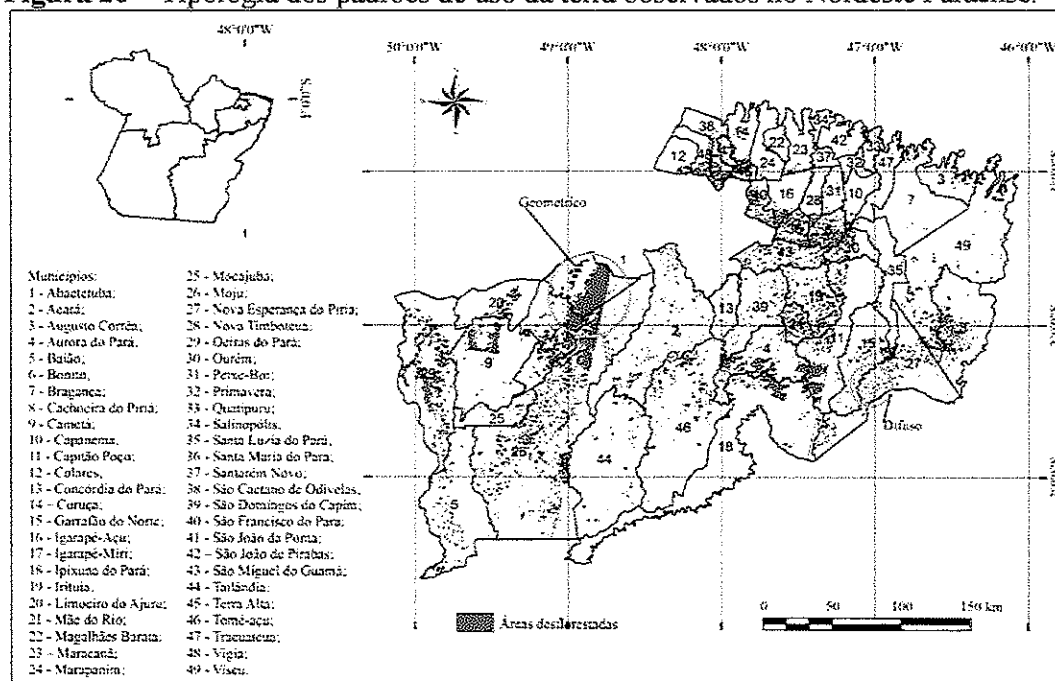


Fonte: A autora.

6.2.5 Mesorregião Nordeste Paraense

Para a mesorregião do Nordeste Paraense percebe-se, como principal padrão de desflorestamento, o tipo difuso. Este padrão é ocasionado por agriculturas de subsistência e/ou pequenas propriedades, no entanto, ocorreram também grandes aberturas caracterizando o padrão geométrico. Percebe-se através da Figura 26, que tais aberturas abrangem gigantescas áreas, como a que ocorreu na abrangência dos municípios de Abaetetuba e Igarapé-Miri, com áreas desflorestadas acima de 50.000 ha, bem como, outra área no município de Moju com abertura de 21.741 ha.

Figura 26 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados no Nordeste Paraense.



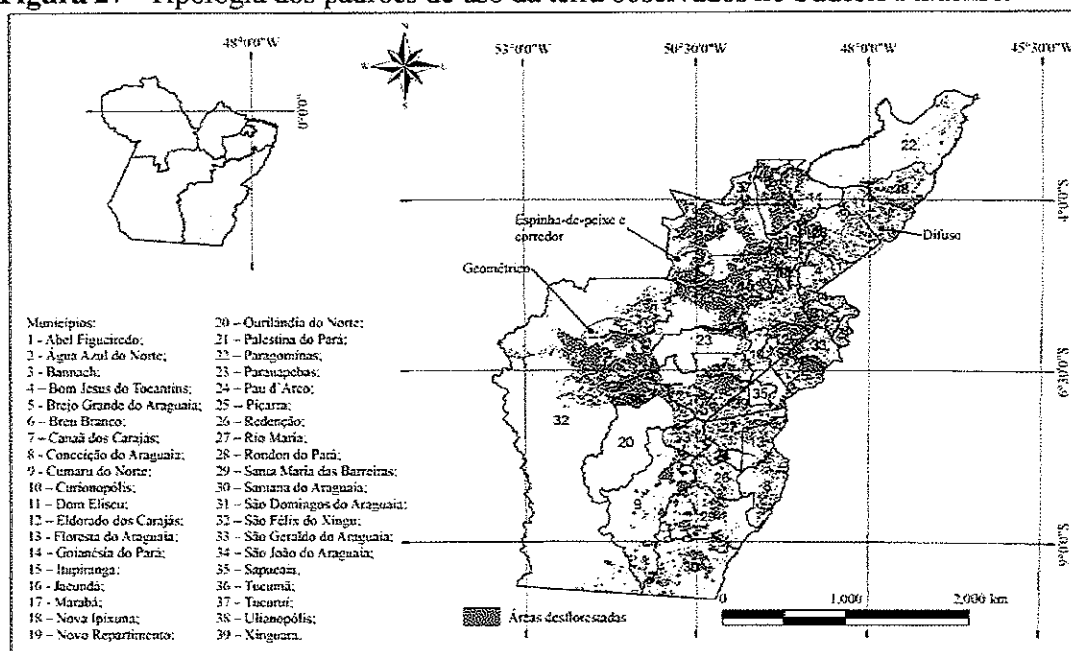
Fonte: A autora.

6.2.6 Mesorregião Sudeste Paraense

Na mesorregião Sudeste Paraense percebem-se padrões de desflorestamento do tipo difuso, espinha-de-peixe, geométrico e corredor. Os padrões do tipo difuso e geométrico aparecem distribuídos em toda a mesorregião, porém, os padrões espinha-de-peixe e corredor aparecem, principalmente, às margens das rodovias (Figura 27).

De acordo com Assis et al., (2011) na mesorregião Sudeste Paraense, a agricultura familiar representa mais da metade do espaço ocupado e constitui-se, atualmente, em um dos principais atores regionais, condição esta influenciada, sobretudo, pela implementação das políticas de reforma agrária e de apoio à agricultura familiar pelo governo federal.

Figura 27 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados no Sudeste Paraense.

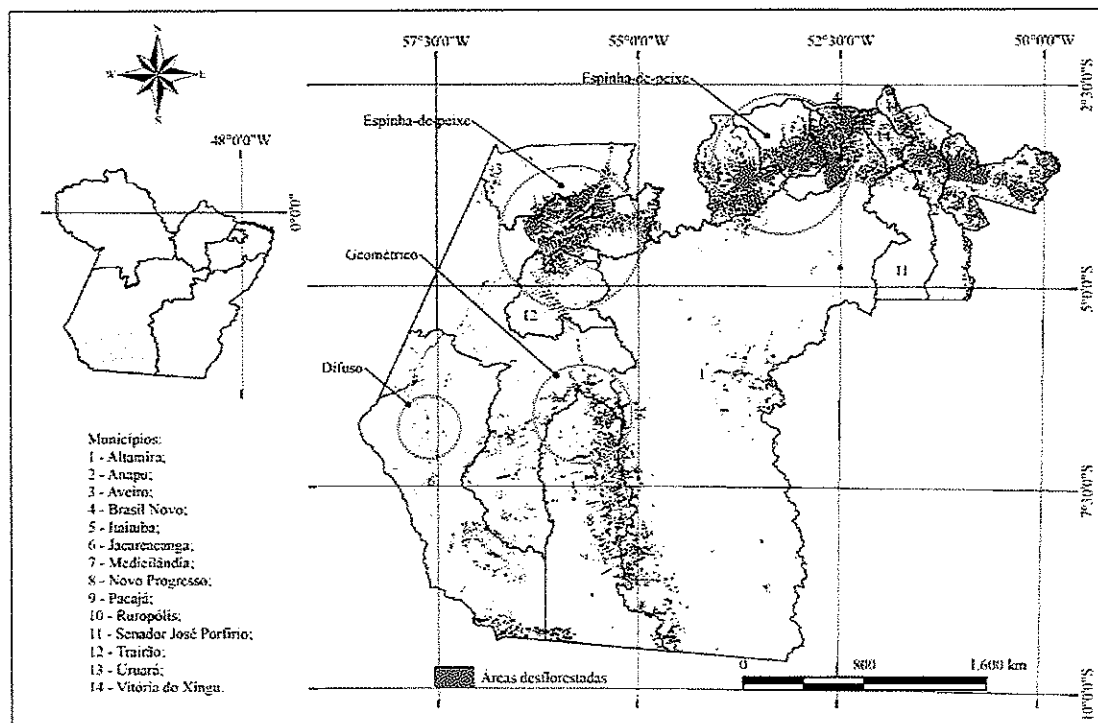


Fonte: A autora.

6.2.7 Mesorregião Sudoeste Paraense

Na mesorregião Sudoeste Paraense percebem-se diversos padrões de desflorestamento, destacando-se o tipo espinha-de-peixe que aparece ao longo da rodovia Transamazônica, com maior evidência nos municípios de Brasil Novo, Medicilândia e Uruará, bem como, ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, no trecho relativo aos municípios Itaituba, Santarém e Trairão. O padrão do tipo difuso também se faz bastante presente, caracterizando a atividade da agricultura de subsistência. O padrão geométrico ocorre em menor escala, sendo mais notado nos municípios de Altamira e Novo Progresso (Figura 28).

Figura 28 – Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Sudoeste Paraense.



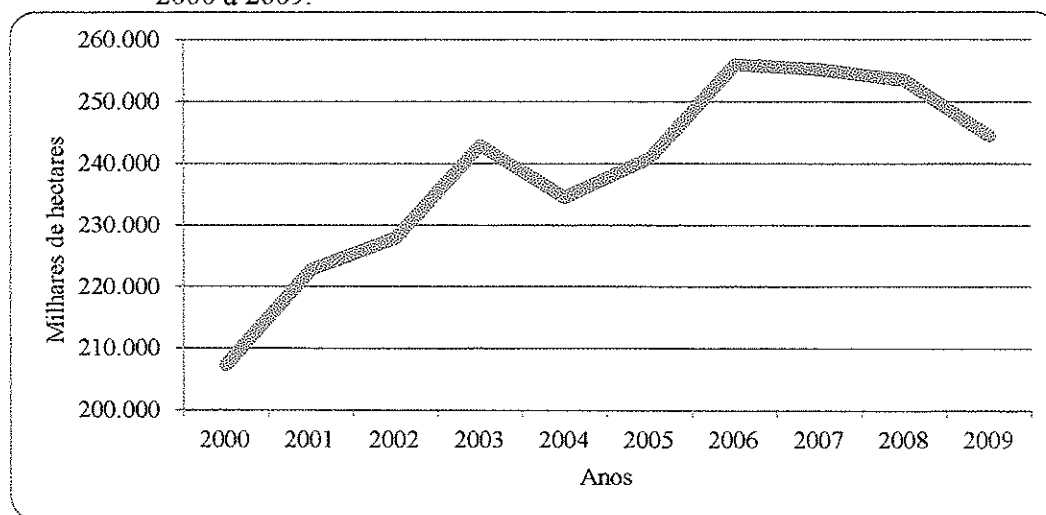
Fonte: A autora.

6.3 DINÂMICA DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA NO ESTADO DO PARÁ

6.3.1 Lavouras permanentes no estado do Pará

No estado do Pará, a área ocupada por lavouras permanentes apresentou um crescimento modesto durante o período de 2000 a 2009, conforme pode ser visualizado na Figura 29, onde a área cultivada experimentou um incremento de 18,8%, passando de 195.086 ha, no início do período analisado, para 231.848 ha no final do período.

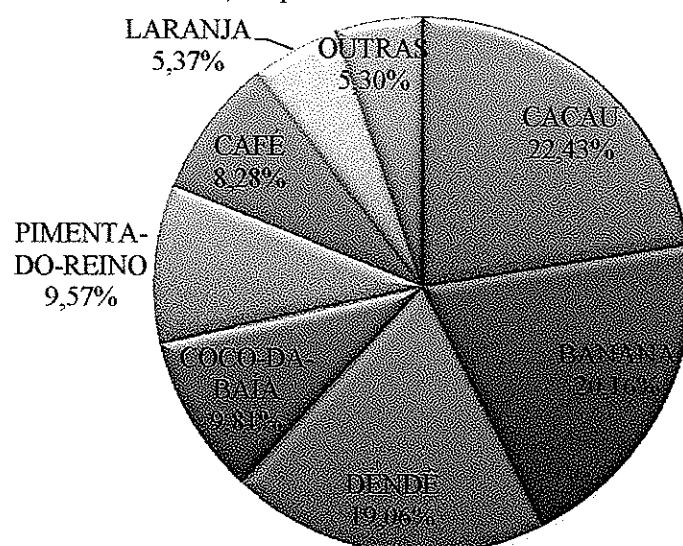
Figura 29 – Área ocupada por lavoura permanente no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

As culturas mais relevantes em ocupação de terras do Estado são o cacau, a banana e o dendê, representando, respectivamente, 22,43%, 20,16% e 19,06% da área ocupada por lavoura permanente no Estado no período de 2000 a 2009 (Figura 30). Com menor destaque, em escala estadual, aparecem o coco-da-baía, a pimenta-do-reino, o café e a laranja.

Figura 30 – Porcentagem de área ocupada por culturas da lavoura permanente no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.

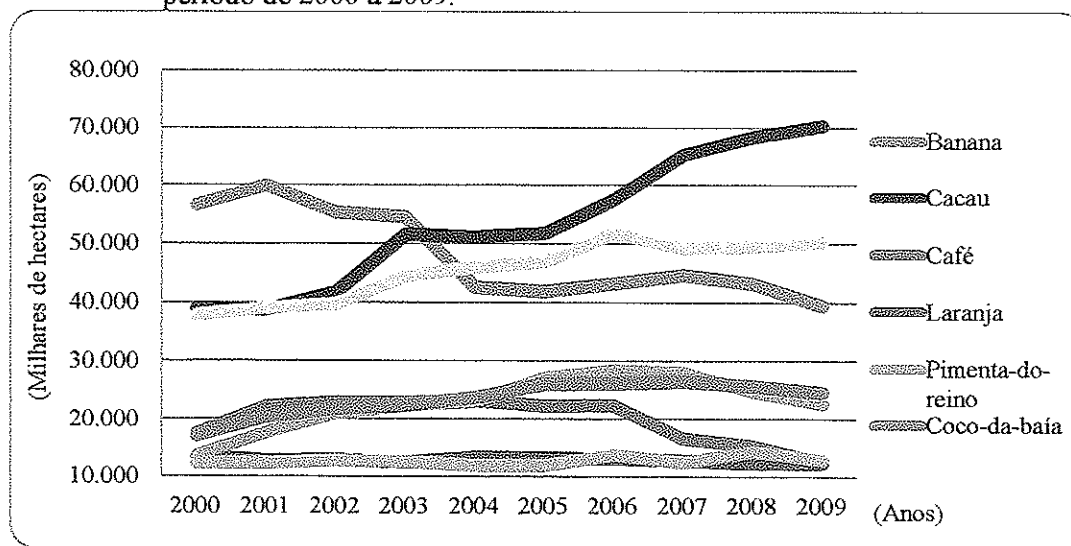


Fonte: A autora.

As culturas que mais se expandiram em termos de área plantada no período de 2000 a 2009, conforme visualizado na Figura 31, foram o cacau e o dendê.

No que diz respeito a lavoura de cacau no estado do Pará, Homma (2005) enfatiza que tão relevante quanto o avanço na participação da produção é a consolidação da lavoura do cacau no estado do Pará como segundo maior produtor brasileiro. Sua produtividade está muito acima da média e sua área de cultivo em crescimento constante, permitindo inferir que a manutenção destes indicadores trará a constatação, aventada no passado, de que a Amazônia é um dos mais importantes pólos da cacauicultura mundial. O governo do Estado anunciou no fim do ano de 2007 um programa de fomento ao cacau que inclui a distribuição de sementes, pesquisa técnica e incentivo à produção de cacau orgânico, bem aceito no mercado externo e de preço final mais elevado. O setor busca potencializar vantagens competitivas e, com o crescimento, também atrair empresas. A ausência de uma indústria de grande porte para processar a amêndoa ainda é uma desvantagem competitiva.

Figura 31 –Área plantada por culturas da lavoura permanente no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Muitos autores percebem a dendeicultura como uma atividade importante para a região Amazônica, salientando a grande disponibilidade de áreas com aptidão ótima para o cultivo. Por outro lado, por ser uma cultura de ampla adaptação em termos de solo pode, também, se caracterizar numa importante alternativa para o aproveitamento

de áreas alteradas, contribuindo, assim, para reduzir a pressão sobre os recursos naturais.

Segundo Santos e D'Ávila et al., (1998) em relação aos aspectos econômicos e sociais da cultura do dendê no estado do Pará, o ponto de maior relevância reside no fato de ser uma cultura que gera alta densidade/renda por unidade de área, além de garantir uma melhor distribuição anual do fluxo de receitas para o produtor, devido ao fato da produção estar menos sujeita à sazonalidade comparativamente a outras culturas agrícolas. Neste sentido a cultura do dendê contribui para o incremento na oferta de empregos, no setor rural e nas atividades vinculadas à cadeia produtiva, caracterizando a dendeicultura como uma atividade portadora de vantagens comparativas para a Amazônia.

Em relação a cultura de banana, o Pará desde o ano de 1998 era o maior produtor nacional, porém, analisando-se a Figura 31, percebe-se que a banana se mostra em processo de declínio. Este declínio é atribuído à ocorrência da doença conhecida como sigatoka negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, onde segundo Trindade et al., (2002), desde 2000 o estado do Pará está sendo impedido de exportar sua produção.

A cultura da pimenta-do-reino e a do café também se mostram com reduções em área plantada nos últimos anos de análise (Figura 31). Apesar do estado do Pará permanecer como maior produtor/exportador de pimenta-do-reino devido a área plantada, sua produtividade local estimada em no máximo 2.500kg/ha, foi, há muito tempo, ultrapassada pelos estados do Espírito Santo e Minas Gerais que, atualmente, chega próximo a 8.000kg/ha. De acordo com Filgueiras (2002), este resultado confirma a incapacidade dos setores responsáveis pela agricultura de vencer obstáculos, tais como a pesquisa no combate às moléstias que atacam esta cultura, e as políticas governamentais para dinamizar a lavoura, pois dados de pesquisa revelam as condições edafoclimáticas favoráveis ao seu crescimento. Ainda segundo o autor, outro ponto de estrangulamento diz respeito à desorganização dos produtores de pimenta para barganhar melhores ganhos na comercialização, através de associações e/ou cooperativas, exigir melhores infraestruturas para o escoamento da produção, bem como assistência técnica. Somente através da organização dos produtores é que se poderá caminhar para que o estado do Pará não perca mais esta condição de maior produtor de um dos produtos importantes no cenário estadual.

Em relação à cultura do café, uma das grandes áreas de solos férteis é a região da Transamazônica, que contribui para que o Pará seja o sexto maior produtor brasileiro de café. Outras áreas de grande potencial para a cafeicultura são o Sul do Pará e o Baixo Amazonas. Dentre as doenças que ocorrem na cultura do café, podemos citar a ferrugem como a mais importante.

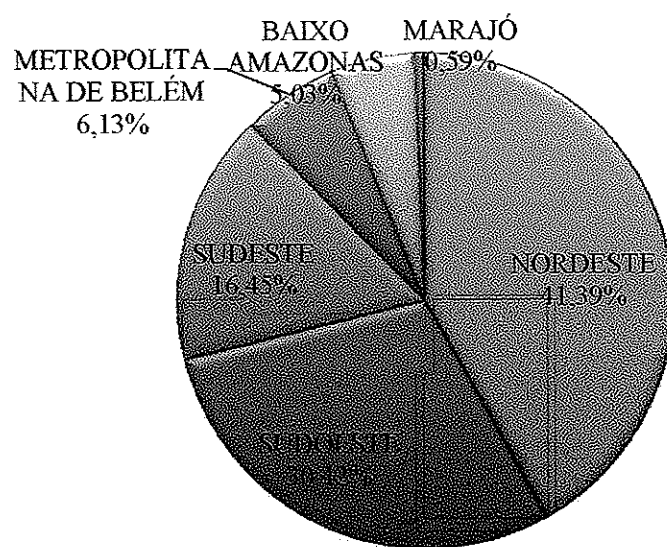
Em relação às mesorregiões, aquela que se destaca em ocupação de área pela lavoura permanente é a do Nordeste Paraense com 41,39% das áreas ocupadas do Estado, seguida pela mesorregião Sudoeste Paraense, que abrange 30,42% da área do Estado ocupada por esse tipo de agricultura (Figura 32). Observa-se ainda que nestas duas mesorregiões a ocupação da lavoura permanente apresenta-se crescente ao longo do período analisado (Figura 33). Em 2000 a área ocupada por lavoura permanente era de 71.091 ha na mesorregião Nordeste Paraense e 52.107 ha na mesorregião Sudoeste Paraense. Em 2009, esta área passou para 101.672 ha na mesorregião Nordeste Paraense e 69.295 ha na mesorregião Sudoeste Paraense, correspondendo a um incremento de 43% e 33%, respectivamente, de área ocupada.

Contrariamente às expansões de áreas de lavoura permanente das mesorregiões Nordeste Paraense e Sudoeste Paraense, na mesorregião Sudeste Paraense observa-se um declínio em ocupação desta agricultura no período de 2000 a 2009 (Figura 33). No início deste período existia uma área de 46.426 ha e no final do mesmo, a ocupação era de 34.730 ha, representando um decréscimo de 25%. Através da Figura 32, percebe-se que esta mesorregião é responsável por 16,45% da área plantada com lavoura permanente do Estado.

As mesorregiões Metropolitana de Belém e Baixo Amazonas contribuem respectivamente com 6,13% e 5,03% do total da área do Estado ocupada por lavoura permanente (Figura 32), as quais, através da Figura 33, verifica-se um comportamento relativamente estável no período analisado.

A mesorregião Marajó é a que apresenta menor ocupação de lavoura permanente, representando apenas 0,59% da área ocupada do Estado (Figura 32).

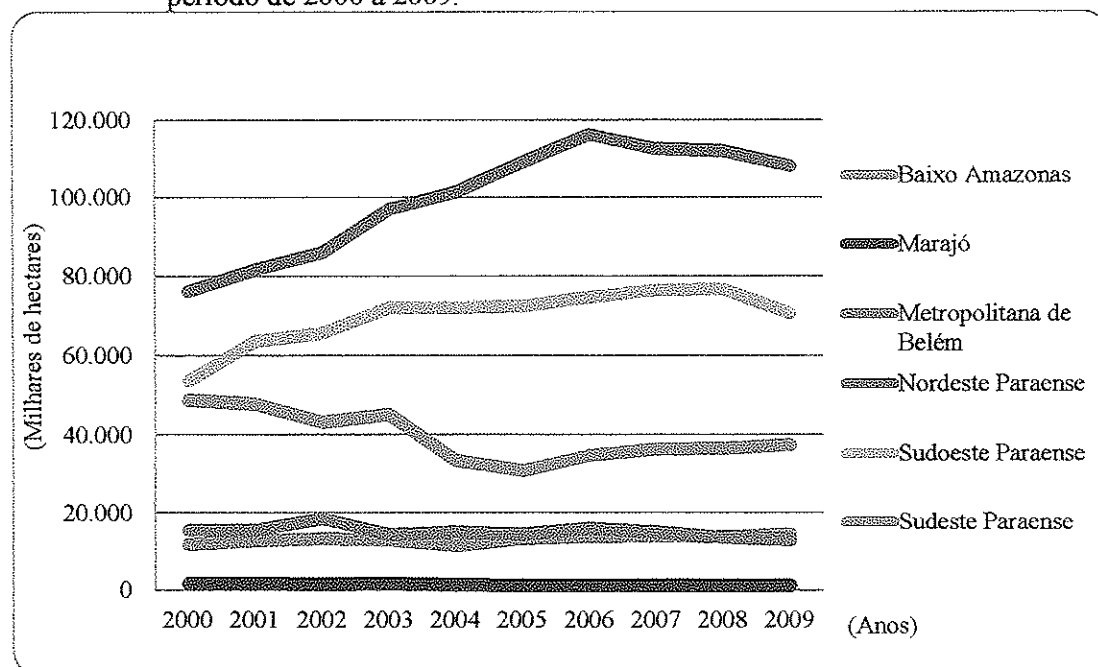
Figura 32 – Distribuição porcentual de área ocupada por lavoura permanente nas mesorregiões do estado do Pará durante o período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

A área ocupada no período analisado sofreu pequenas flutuações, mantendo-se, porém, em torno de 1.000 ha (Figura 33).

Figura 33 – Área ocupada por lavoura permanente nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009.

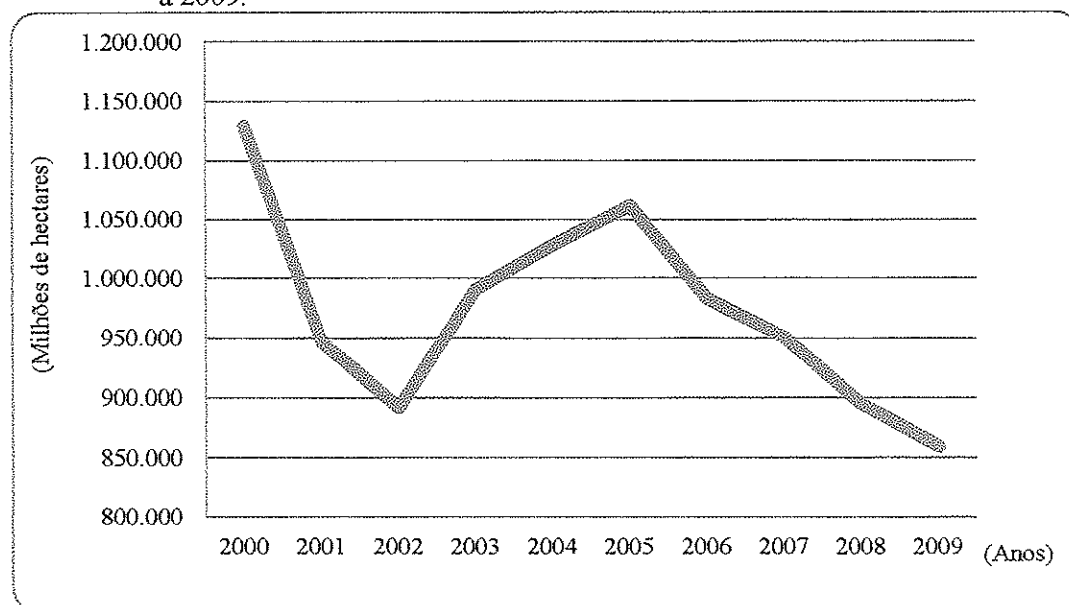


Fonte: A autora.

6.3.2 Lavouras temporárias no estado do Pará

A área ocupada por lavouras temporárias no estado do Pará apresentou um comportamento flutuante durante o período de análise, conforme pode ser visualizado na Figura 34, onde a área cultivada apresentou um incremento negativo de 24%, passando de 1.130.226 ha, no início de 2000 para 859.020 ha no final de 2009.

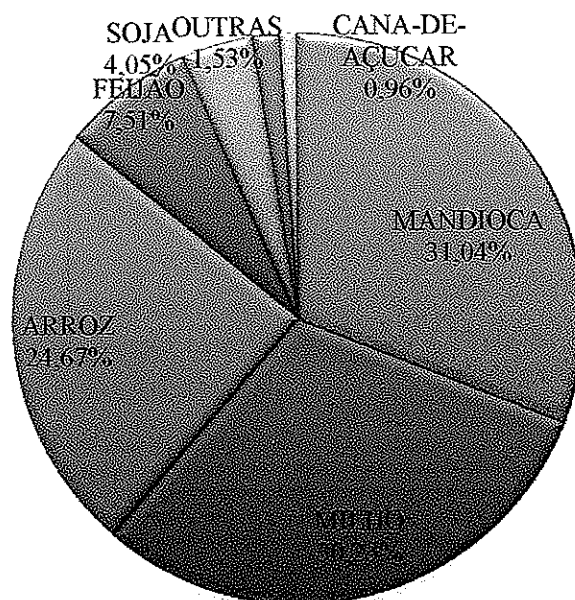
Figura 34 – Área ocupada por lavoura temporária no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Dentre as culturas de lavoura temporária produzidas no Estado, aquelas que se destacam são: a mandioca, ocupando 31,04%, o milho com 30,23%, e o arroz representando 24,67% das áreas ocupadas por lavoura temporária no Pará (Figura 35). O feijão, a soja e cana-de-açúcar também são produtos que se destacam, porém com menos relevância em nível estadual, os quais representam respectivamente 7,51%, 4,05% e 0,96% da área ocupada por lavoura temporária.

Figura 35 – Porcentagem de área ocupada por culturas da lavoura temporária no estado do Pará, no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Através da Figura 36 pode-se visualizar que no início do período analisado a lavoura do milho ocupava uma área de 419.934 ha, porém, com o decorrer do tempo sofreu grande redução chegando a 244.564 ha no final do período analisado, correspondendo a 42% da área plantada. Comportamento semelhante observa-se também para o arroz, o qual sofreu um decréscimo de 49% de 2000 a 2009.

Contrariamente ao ocorrido com as cultura do milho e arroz, a cultura da soja apresentou enorme expansão em área plantada. A soja que inicialmente apresentava uma área plantada de 2.225 ha no final do período passou para 71.410 ha, representando uma expansão de 3.100% em área plantada.

Estudos da ECOAMAZONIA (2011) observam que a cultura do milho e do arroz, bem como, outras destinadas ao abastecimento do mercado interno, de uma forma geral, acabaram por perder espaço de produção para lavouras destinadas à exportação, como é o caso da soja, cuja cotação no mercado internacional tem se mantido em alta contínua. Assim sendo, parte dos produtores se deixam atrair por vantagens comparativas do comércio internacional.

A expansão da monocultura da soja no Pará tem contado com o incentivo de instituições governamentais como, por exemplo, bases tecnológicas, através da Empresa

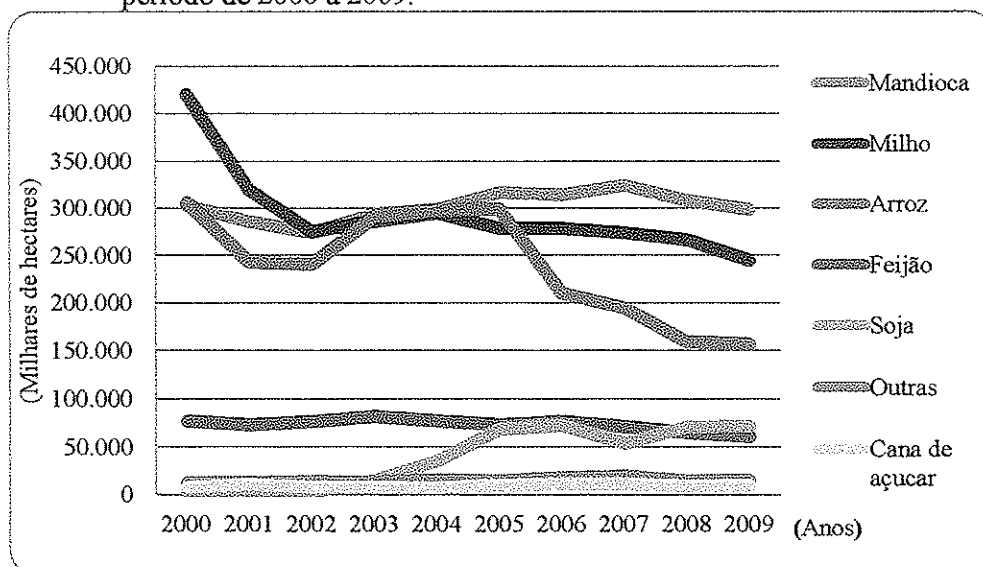
Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, financiamentos e infraestrutura, (fazendas de soja e processadores de grãos), através do Banco da Amazônia.

A cultura da mandioca sofreu ligeiras flutuações ao longo do período analisado, observando-se redução em área plantada no período de 2000 a 2002. A partir de 2003, a ocupação de plantios de mandioca no Estado passou por uma expansão até o ano de 2007 e, em seguida, apresentou ligeira queda. Esta flutuação em área plantada reflete-se no comportamento cíclico dos preços da mandioca, onde o valor recebido pelo produtor manteve-se muito baixo durante os anos de 2001 e 2002, face aos sucessivos aumentos de área nas três últimas safras, recuperando-se a partir de 2003.

Este comportamento cíclico dos preços de mandioca tem se constituído em um dos principais problemas da cadeia produtiva, pois dificulta a expansão e a consolidação de mercados alternativos para a farinha de mesa ou mesmo da fécula, que tem crescido nos últimos anos graças ao deslocamento de produtos obtidos a partir do amido de milho, até mesmo o da fécula natural, como componente de farinhas mistas.

As culturas de feijão e cana-de-açúcar apresentaram um comportamento estável no período em análise (Figura 36).

Figura 36 – Área plantada por culturas da lavoura temporária no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

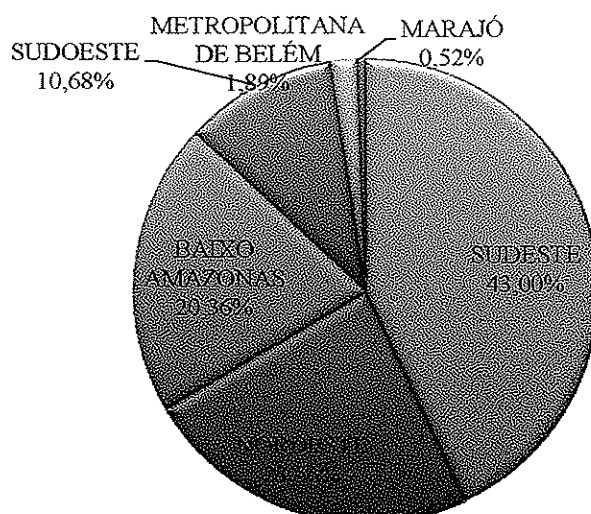
Com relação às mesorregiões, verifica-se que a que mais se destaca em ocupação de área por lavoura temporária é a Sudeste Paraense, correspondendo a 43% das áreas

ocupadas do Estado, (Figura 37). A mesorregião Nordeste Paraense contribui com 23,56% do total da área do Estado ocupada por lavoura temporária (Figura 37).

A mesorregião Baixo Amazonas abrange 20,36% da área do Estado ocupada por esse tipo de agricultura (Figura 37), mostrando flutuações ao longo do período analisado. Em 2000 a área ocupada por lavoura temporária era de 127.894 ha, porém, no período de 2003 a 2005 observa-se um pico de expansão em área plantada chegando a 249.855 há e em 2009 caiu para 206.767 ha.

A mesorregião Sudoeste Paraense contribui com 10,68% do total da área do Estado ocupada por lavoura temporária (Figura 37).

Figura 37 – Distribuição porcentual de área ocupada por lavoura temporária nas mesorregiões no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

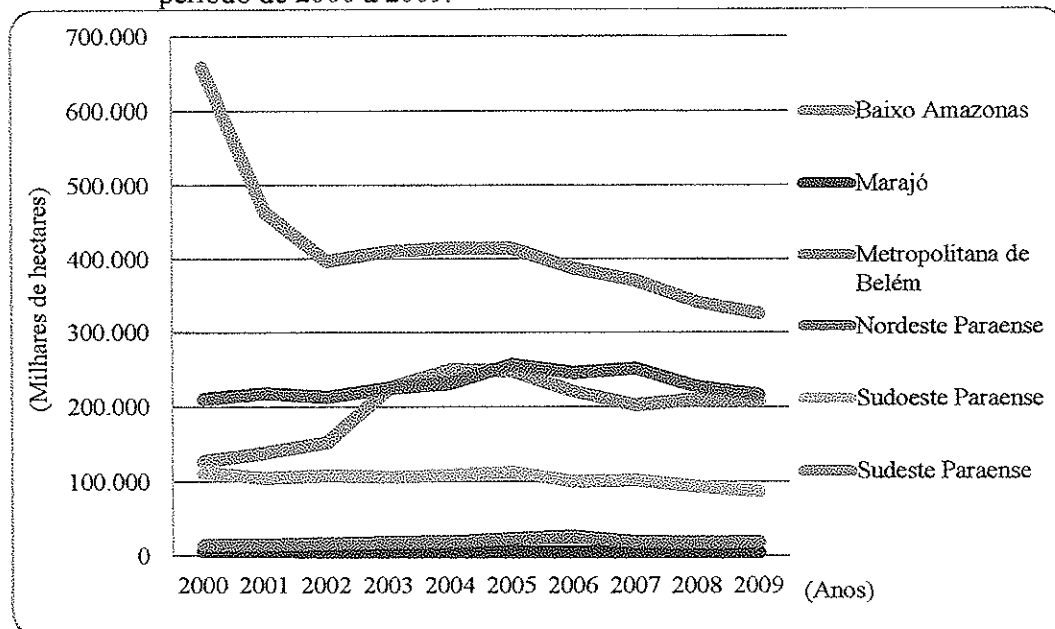
Constata-se que a ocupação do Sudeste Paraense apresentou-se em declínio durante o período de 2000 a 2009, registrando-se uma queda de 50,5% de área plantada, representativa de 332.689 ha (Figura 38).

Percebe-se um comportamento de redução em área plantada, com queda acumulada de 23%, representativa de 25.916 ha.

As mesorregiões Metropolitana de Belém e Marajó são as que apresentam as menores taxas de ocupação de lavoura temporária representando, respectivamente, 1,89% e 0,52% da área ocupada do Estado. A área ocupada por este tipo de lavoura no período analisado, sofreu pequenas flutuações, mantendo-se com uma média anual na

ordem de 18.000 ha na mesorregião Metropolitana de Belém e 5.000 ha, no Marajó. Percebe-se um comportamento relativamente estável, com incremento positivo de apenas 6% entre o início (209.899 ha) e o final do período analisado (206.767 ha).

Figura 38 – Área ocupada por lavoura temporária nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

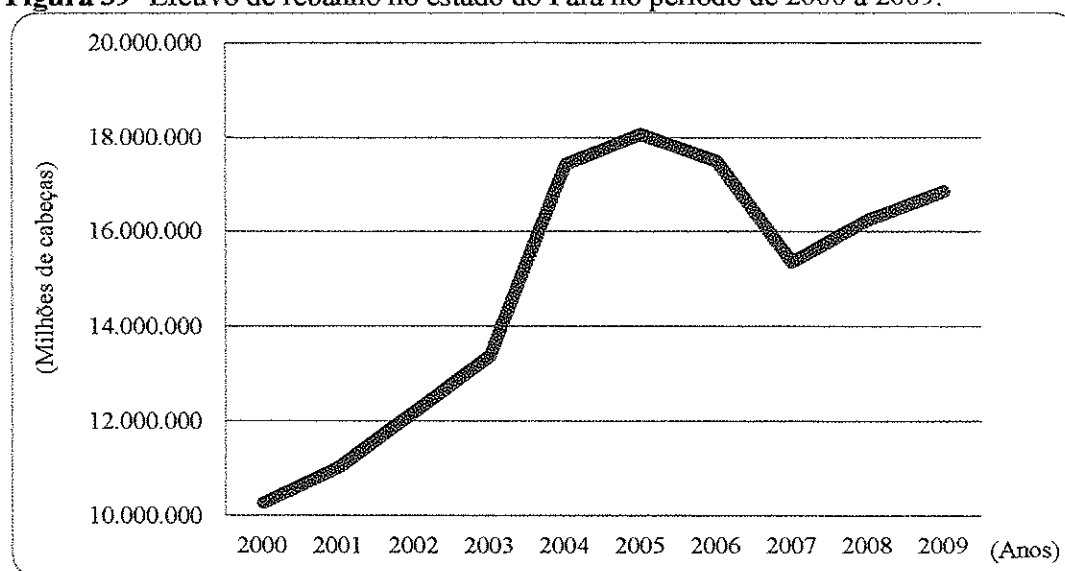
6.3.3 Pecuária

Através da Figura 39, observa-se que em 2000 o efetivo de rebanho no Estado era de 10.271.409 cabeças, porém a partir de 2004 até 2006 observa-se um aumento significativo, chegando a 17.501.678 cabeças. A partir de então, foi registrada uma queda de 12% em 2007. No período de 2008 a 2009, novamente percebe-se um comportamento crescente no efetivo de rebanho, chegando a 16.856.561 cabeças. Analisando-se todo o período, verifica-se que houve uma ampliação de 64,1% no efetivo de rebanho no estado do Pará.

A atividade de pecuária no Estado tem se expandido quase continuamente em toda a história recente da ocupação da região e está presente, tanto nas pequenas quanto nas grandes propriedades. Os processos associados à expansão da pecuária têm se mostrado, portanto, extremamente resistente. Isto se dá não por uma causa única, como a sua rentabilidade, mas, é o resultado da interação complexa de múltiplas causas

(PIKETTY et al., 2003; RODRIGUES, 2004). Estas causas estão associadas, principalmente, à liquidez da atividade, à relativa simplicidade dos processos produtivos, bem como, ao baixo nível de investimento de capital necessário à sua instalação.

Figura 39- Efetivo de rebanho no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



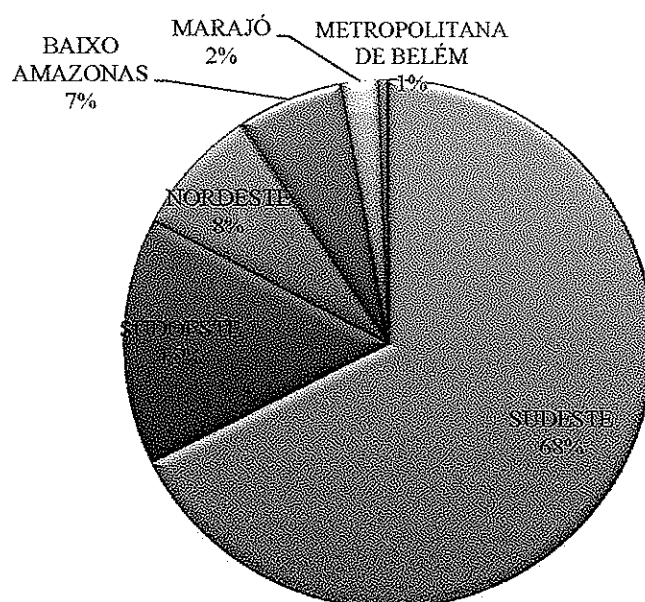
Fonte: A autora.

A mesorregião Sudoeste Paraense detêm o segundo lugar no Estado do Pará em efetivo de rebanho, correspondendo a 15% do efetivo do Estado (Figura 40). Observa-se, também, que nesta mesorregião a atividade pecuária apresentou 170% de crescimento no período de 2000 a 2009.

As mesorregiões Nordeste Paraense, Baixo Amazonas e Metropolitana de Belém, apresentam, respectivamente, 8%, 7% e 2% do efetivo de rebanho do Estado (Figura 40), além de crescimento no período analisado.

Conforme mostra a Figura 40, 68% do efetivo de rebanho do Estado encontra-se na mesorregião Sudeste Paraense, configurando-se como a mesorregião de maior expressão na atividade pecuária do estado do Pará. Em relação à mesorregião Marajó, verifica-se que esta contribui apenas com 2% do efetivo de rebanho do Estado e ao longo do período em análise apresentou um comportamento de estabilidade do mesmo, na ordem de 300.000 cabeças.

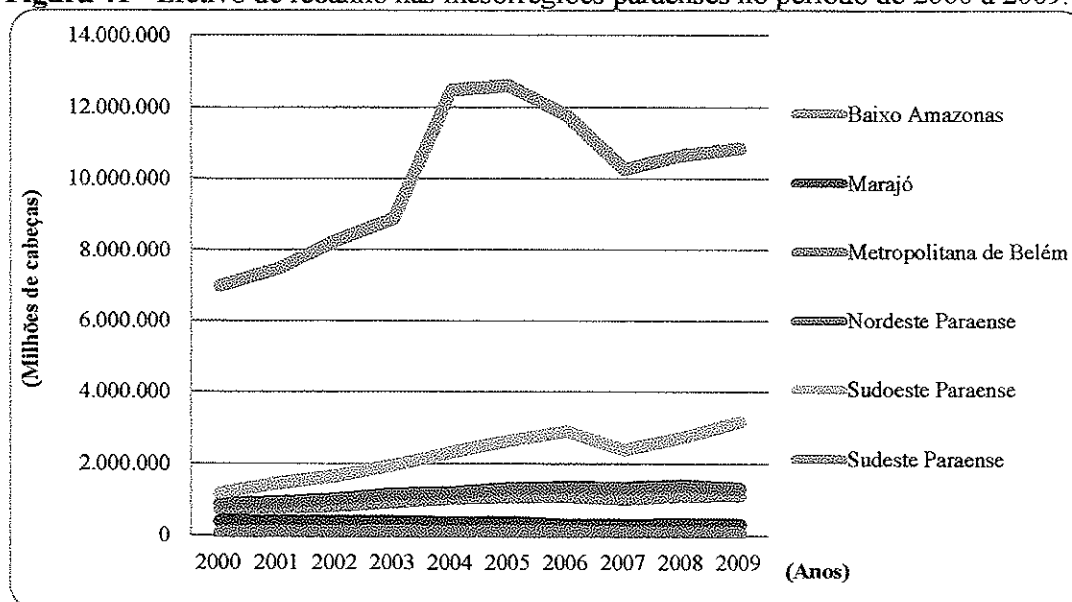
Figura 40 – Distribuição porcentual do efetivo de rebanho nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Na mesorregião Sudeste Paraense, a pecuária tem se mostrado crescente ao longo do tempo, especialmente entre os anos de 2004 a 2006, configurando-se um pico na expansão do efetivo de rebanho (Figura 41).

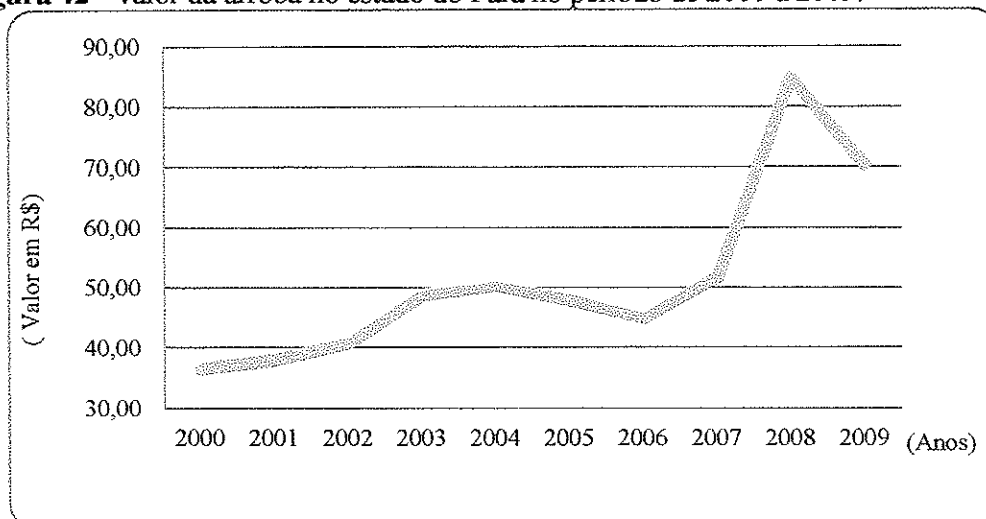
Figura 41 - Efetivo de rebanho nas mesorregiões paraenses no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Este pico é reflexo da alta no preço da carne bovina entre 2003 e 2004, conforme evidenciado pela Figura 42.

Figura 42 - Valor da arroba no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: SAGRI.

6.4 RELAÇÃO DESFLORESTAMENTO X OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA

6.4.1 Estado do Pará

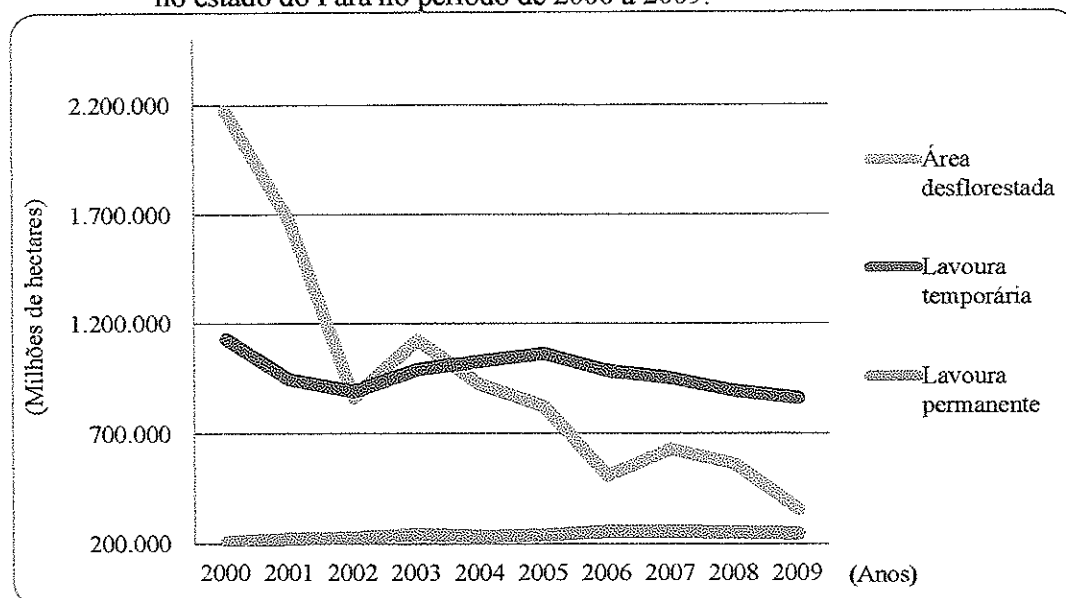
Através da análise de correlação (Tabela 2), percebe-se que a lavoura permanente, embora seja a atividade mais fortemente correlacionada com o desflorestamento, a mesma se mostra negativa (-0,88), o que pode ser melhor evidenciado através da Figura 43, onde percebe-se que a área plantada com lavoura permanente no Estado apresenta-se de forma crescente ao longo do período analisado, por sua vez, o processo de desflorestamento apresenta-se em queda para o mesmo período.

Tabela 2 - Coeficiente de correlação entre as classes de desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária no estado do Pará no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	0,64	1,00	-	-
Lavoura permanente	-0,88	-0,47	1,00	-
Pecuária	-0,81	-0,15	0,76	1,00

Fonte: A autora.

Figura 43- Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente no estado do Pará no período de 2000 a 2009.

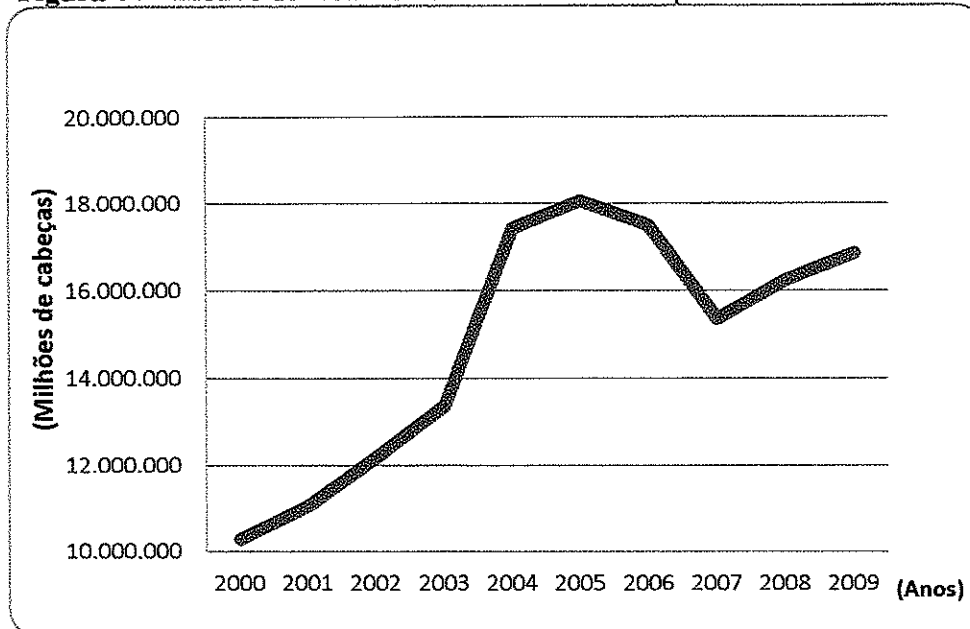


Fonte: A autora.

Correlação similar foi encontrada entre desflorestamento e atividade pecuária (-0,81), pois conforme pode-se observar na Figura 44, o efetivo de rebanho no estado vem se ampliando, com pico no período de 2004 a 2006, período este de quedas acentuadas no desflorestamento. Assim sendo, apesar do aumento significativo das atividades de lavoura permanente e pecuária, estas não foram as grandes causadoras do desflorestamento ocorrido nestes últimos anos.

Percebe-se também que apenas a lavoura temporária apresentou correlação positiva com o processo de desflorestamento no período de 2000 a 2009, onde observa-se uma associação mediana (0,64) entre as duas atividades, indicando que a redução de áreas plantadas com lavoura temporária é, parcialmente, responsável pela queda nas taxas de desflorestamento do Estado no período analisado.

Figura 44 – Efetivo de rebanho no estado do Pará no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.2 Mesorregião Nordeste Paraense

O desflorestamento na mesorregião Nordeste Paraense apresentou fortes correlações negativas com a lavoura permanente (-0,81) e a pecuária (-0,82), indicando que as áreas ocupadas pela lavoura permanente e pela pecuária cresceram neste período (Tabela 3). Observa-se também que apesar destas atividades terem aumentado, o desflorestamento diminuiu nesta mesorregião (Figuras 45 e 46), indicando que as mesmas ocorreram, em sua maioria, em áreas já desflorestadas, não sendo responsáveis pelo desflorestamento ocorrido durante este período.

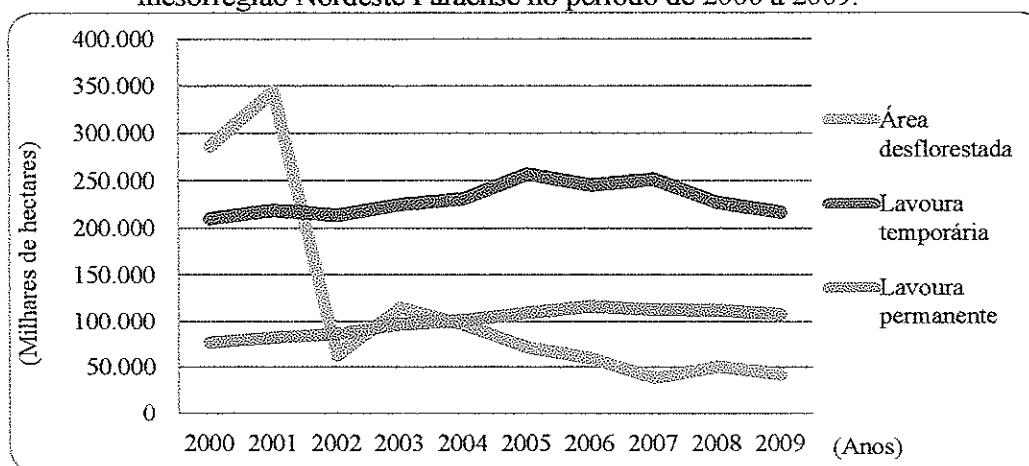
A lavoura temporária também apresentou correlação negativa (-0,5) com o desflorestamento, mostrando que a queda do mesmo nesta mesorregião não está associada à queda da atividade de lavoura temporária, uma vez que no período analisado a ocupação desta lavoura não apresentou reduções e sim um comportamento de estabilidade.

Tabela 3 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	-0,50	1,00	-	-
Lavoura permanente	-0,81	0,74	1,00	-
Pecuária	-0,82	0,69	0,99	1,00

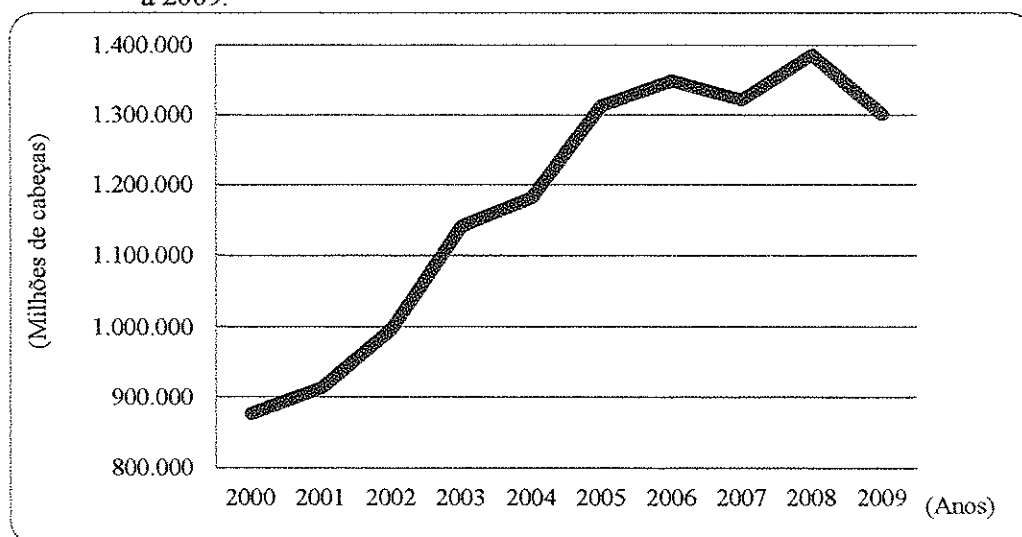
Fonte: A autora.

Figura 45 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 46 – Efetivo de rebanho na mesorregião Nordeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.3 Mesorregião Baixo Amazonas

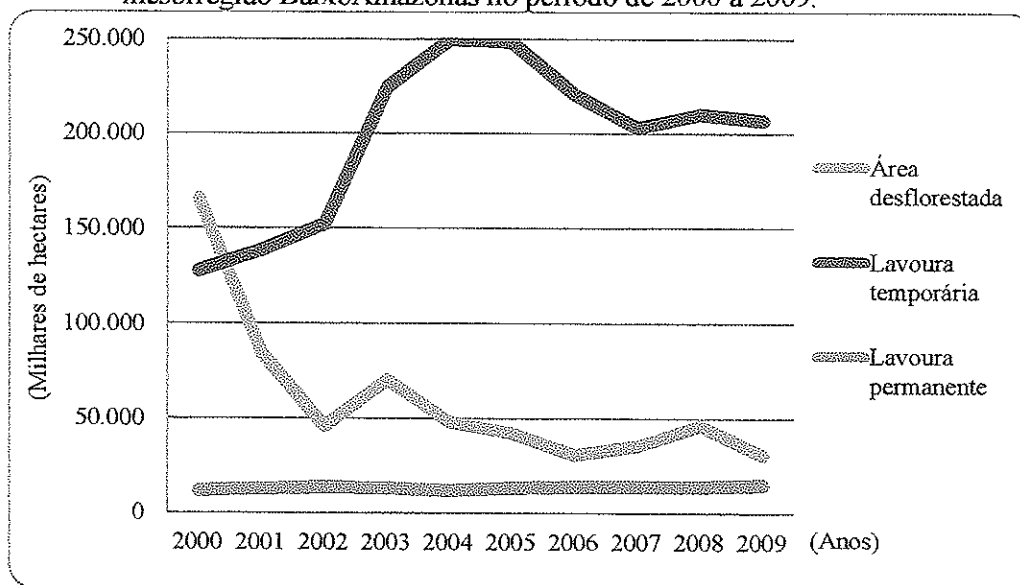
Na mesorregião Baixo Amazonas o desflorestamento apresentou fortes correlações com as atividades de lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária, porém estas correlações foram negativas (-0,66; -0,65 e -0,76, respectivamente), indicando que apesar das atividades de lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária terem crescido (Figura 47 e 48), as mesmas não estão vinculadas às aberturas de áreas desflorestadas, ou seja, a ocupação de novas áreas de produção agropecuária estão ocorrendo em áreas já consolidadas.

Tabela 4 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	-0,66	1,00	-	-
Lavoura permanente	-0,65	0,18	1,00	-
Pecuária	-0,76	0,82	0,57	1,00

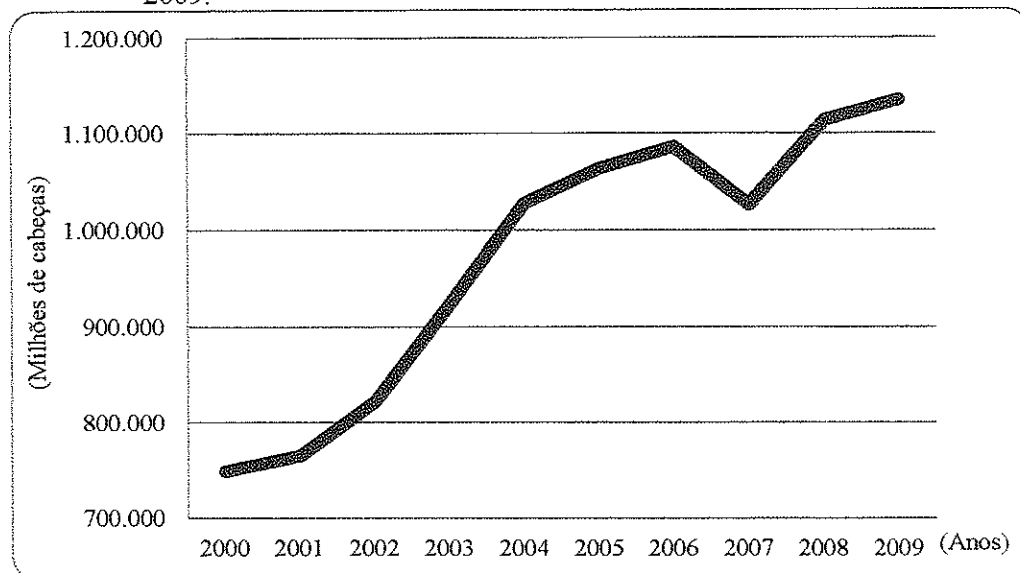
Fonte: A autora.

Figura 47 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 48 – Efetivo de rebanho na mesorregião Baixo Amazonas no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.4 Mesorregião Marajó

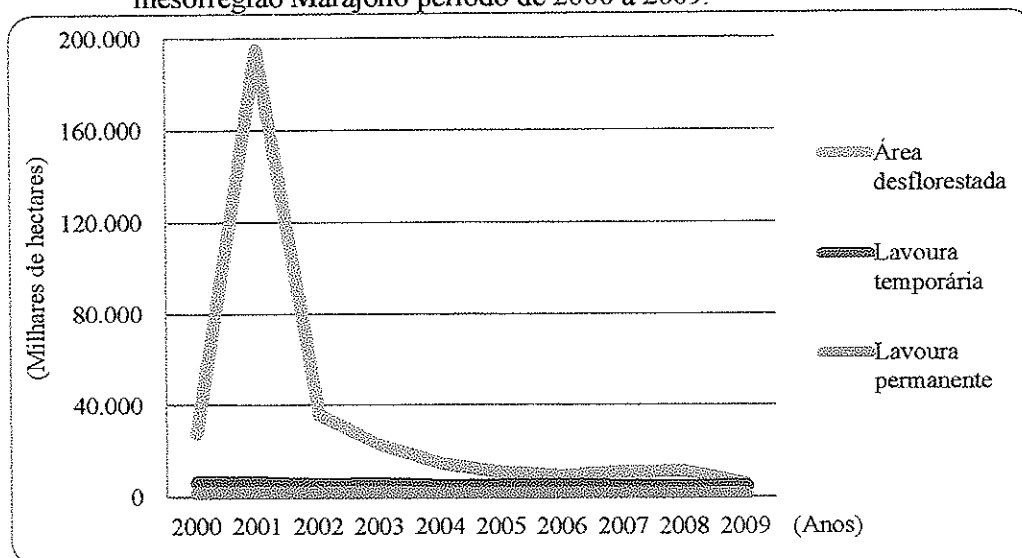
Conforme demonstrado através da Tabela 5, para a mesorregião Marajó, a maior correlação encontrada com o desflorestamento foi da lavoura temporária (0,65). Isto evidencia que entre as atividades estudadas, esta foi a maior causadora do desflorestamento nesta mesorregião (Figura 49). A lavoura permanente e pecuária (Figura 50) também podem estar associadas ao processo de desflorestamento nesta área, uma vez que apresentaram moderadas correlações positivas com o desflorestamento, mostrando coeficientes de 0,52 e 0,48, respectivamente.

Tabela 5 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	0,65	1,00		-
Lavoura permanente	0,52	0,89	1,00	-
Pecuária	0,48	0,85	0,87	1,00

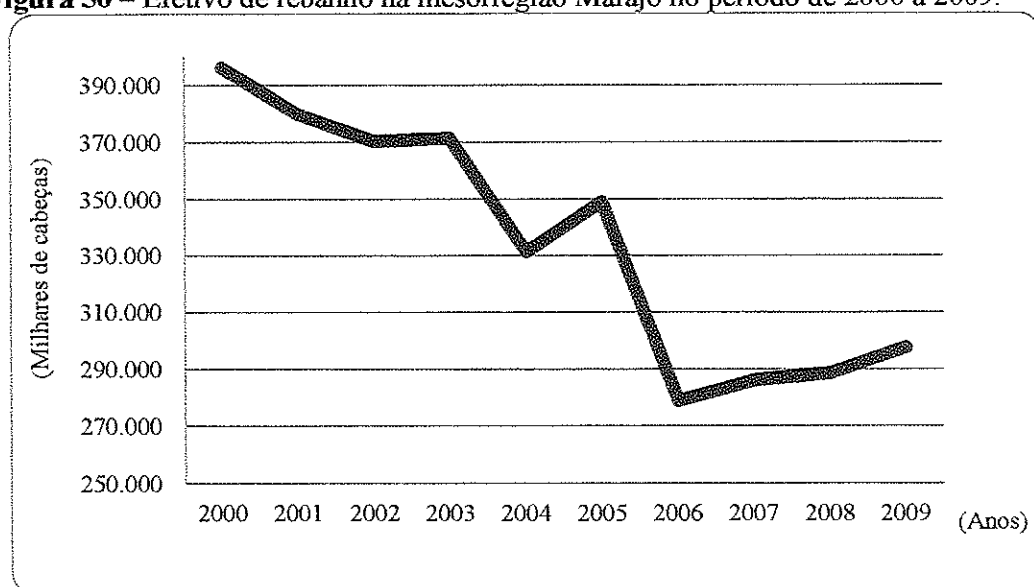
Fonte: A autora.

Figura 49 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 50 – Efetivo de rebanho na mesorregião Marajó no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.5 Mesorregião Metropolitana de Belém

Para esta mesorregião, conforme mostra a Tabela 6, o desflorestamento não apresentou nenhuma correlação com a atividade de pecuária, fraca correlação com a lavoura permanente (0,19), e moderada correlação negativa com a lavoura temporária.

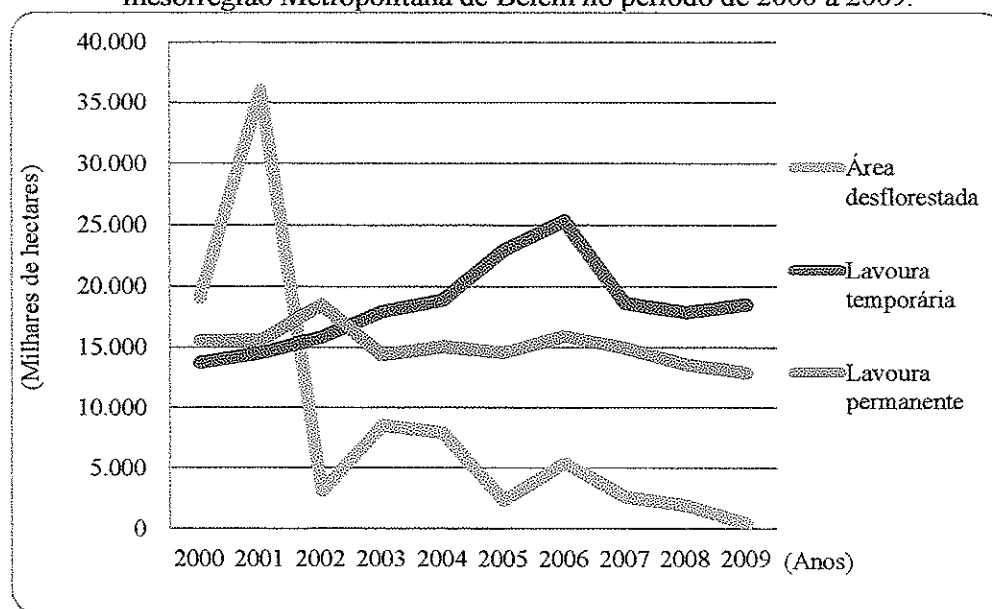
Tais resultados indicam que apesar da atividade de lavoura temporária ter crescido em área ocupada (Figura 51), a mesma influenciou em novos desflorestamentos, bem como, este processo no período analisado, é completamente dissociado à atividade pecuária, a qual apresentou um comportamento no efetivo de rebanho bastante flutuante, de acordo com a Figura 52.

Tabela 6 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, Lavoura permanente e pecuária na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	-0,54	1,00	-	-
Lavoura permanente	0,19	-0,17	1,00	-
Pecuária	0,00	0,47	0,42	1,00

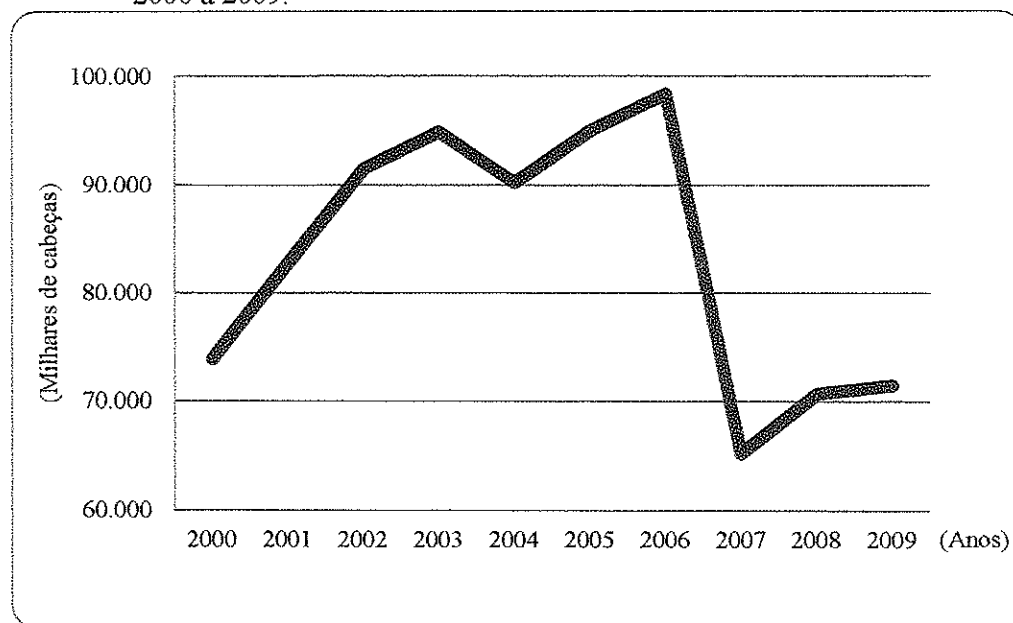
Fonte: A autora.

Figura 51 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 52 - Efetivo de rebanho na mesorregião Metropolitana de Belém no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.6 Mesorregião Sudoeste Paraense

Analisando a tabela 7, percebe-se que a mesorregião Sudoeste Paraense, apresentou correlação moderada entre o desflorestamento e a lavoura temporária (0,45), configurando uma associação parcial entre a queda deste processo e as pequenas quedas da área ocupada por esta atividade no período de 2000 a 2009 (Figura 53). Moderada correlação negativa observou-se entre o desflorestamento e lavoura permanente (-0,5), sugerindo que o aumento na área ocupada por lavoura temporária, observado no período analisado, não foi viabilizado pelo processo de desflorestamento, ou seja, este aumento se deu em áreas já consolidadas.

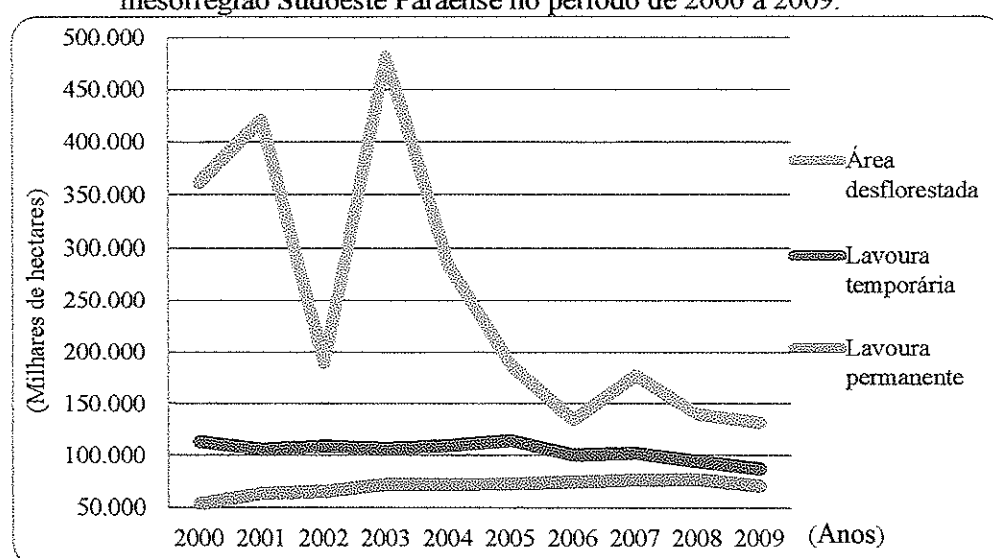
Evidencia-se também, através da Tabela 7, uma forte correlação negativa entre o desflorestamento ocorrido nos anos estudados e a pecuária, a qual apesar de apresentar crescimento em efetivo de rebanho (Figura 54), o mesmo não está causando novas aberturas de áreas desflorestadas.

Tabela 7 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, lavoura permanente e pecuária na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	0,49	1,00	-	-
Lavoura permanente	-0,50	-0,47	1,00	-
Pecuária	-0,73	-0,67	0,79	1,00

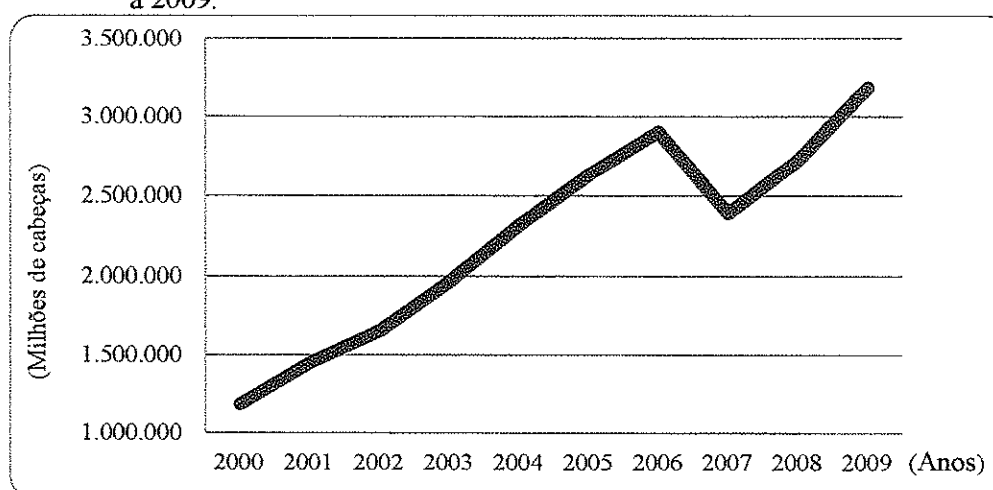
Fonte: A autora.

Figura 53 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 54 – Efetivo de rebanho na mesorregião Sudoeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

6.4.7 Mesorregião Sudeste Paraense

Nesta mesorregião evidencia-se fortíssima correlação positiva entre o processo de desflorestamento e a atividade de lavoura temporária (0,98), demonstrando que estas duas atividades estão completamente interligadas. Este resultado pode ser melhor observado através da Figura 55, onde a redução de área ocupada por lavoura temporária acompanhou a redução de áreas desflorestadas. Além disto, o aumento na ocupação por lavoura temporária levou também ao aumento do desflorestamento no período analisado. Tais resultados sugerem a relação direta da atividade de lavoura temporária com os processos de desflorestamento, demonstrando assim, o alto impacto desse tipo de lavoura sobre a ocupação de novas áreas na mesorregião Sudeste Paraense.

A lavoura permanente também se mostrou correlacionada com o processo de desflorestamento nesta mesorregião, onde observou-se correlação de 0,60 (Tabela 8), sugerindo que a ocupação pela mesma também está associada à abertura de áreas por desflorestamento.

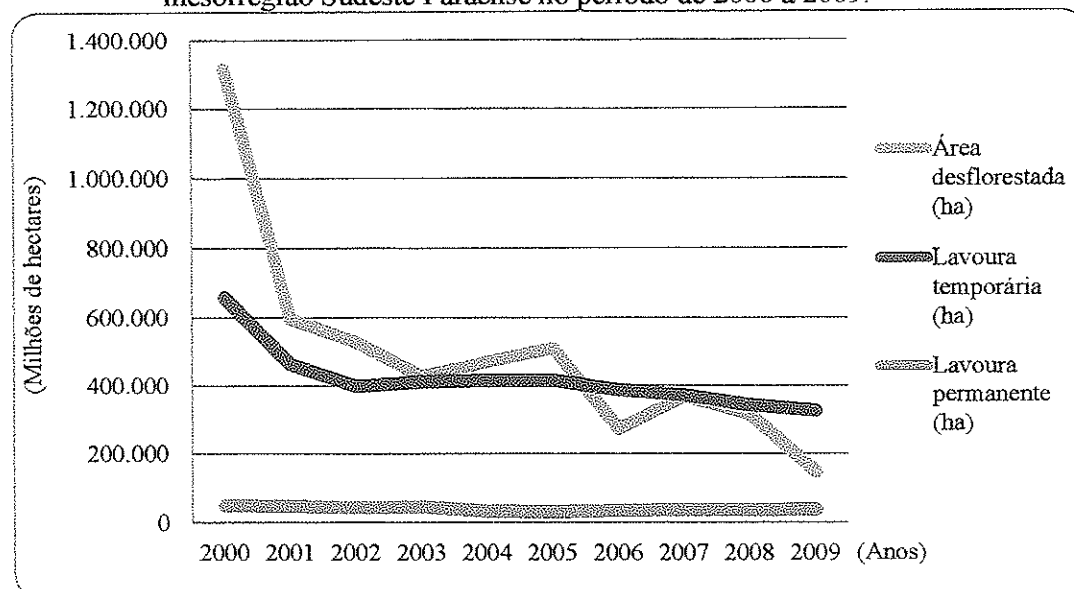
Em relação a atividade pecuária, obteve-se uma correlação negativa (-0,62) com a área desflorestada, indicando que apesar desta atividade ter crescido neste período (Figura 56), ela se instalou, em sua maioria, em áreas já consolidadas.

Tabela 8 - Coeficiente de correlação entre desflorestamento, lavoura temporária, Lavoura permanente e pecuária na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009.

	Desflorestamento	Lavoura temporária	Lavoura permanente	Pecuária
Desflorestamento	1,00	-	-	-
Lavoura temporária	0,98	1,00	-	-
Lavoura permanente	0,60	0,61	1,00	-
Pecuária	-0,62	-0,59	-0,97	1,00

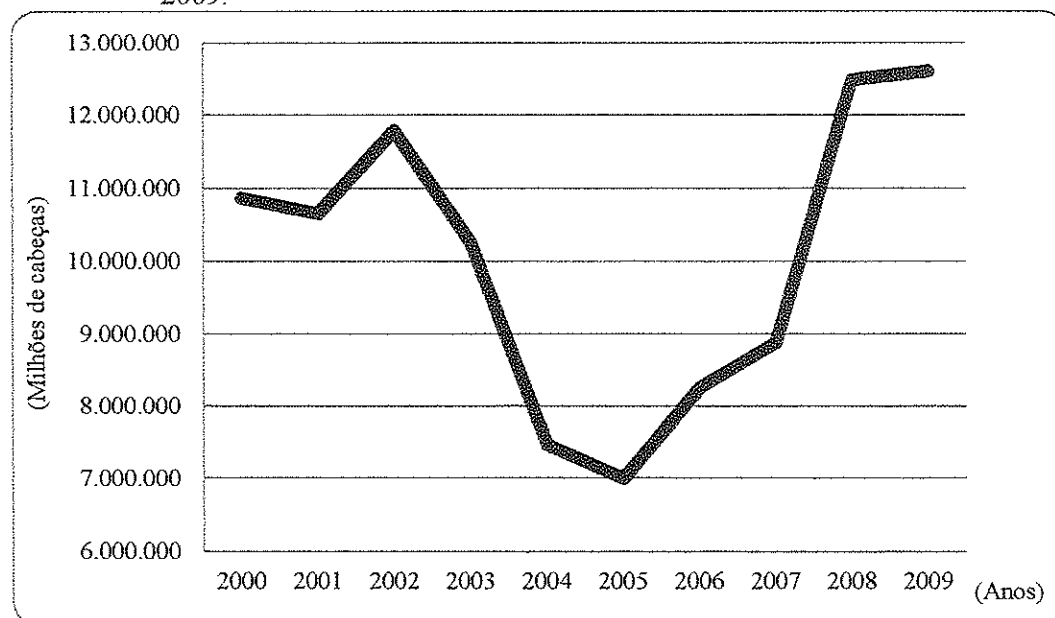
Fonte: A autora.

Figura 55 - Relação do desflorestamento com a lavoura temporária e permanente na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

Figura 56 – Efetivo de rebanho na mesorregião Sudeste Paraense no período de 2000 a 2009.



Fonte: A autora.

7 – CONCLUSÕES

Tendo como elementos balizadores os resultados obtidos neste trabalho, é possível afirmar que de uma maneira geral, a metodologia proposta atendeu aos objetivos previamente estabelecidos, sendo importante destacar alguns aspectos conclusivos:

O desflorestamento no estado do Pará passa por um período de efetiva redução, com uma queda de 83,5% do ano 2000 para 2009, desenhando-se uma tendência de queda constante e consistente, ao contrário das taxas observadas na década anterior. Neste aspecto, os números do desflorestamento anunciados no período analisado, se devem a ações do governo e à postura da sociedade. A criação de mais áreas protegidas na Amazônia a partir de 2000, a edição de decretos que acabaram com o crédito para desflorestando ilegal e, até certo ponto, o crescimento de uma nova consciência ambiental e climática, nos setores produtivos e na sociedade em geral, podem ter ajudado a diminuir o avanço do processo de destruição da floresta;

A remoção de floresta é detectada em toda a área do estado do Pará, porém, quando se observa espacialmente a dinâmica do desflorestamento é possível verificar que, a grande maioria deste, ocorre nas mesorregiões Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense, situadas no chamado arco do desflorestamento;

A identificação dos tipos de padrão de ocupação forneceu uma visão geral de quais são os principais agentes causadores de desflorestamento no estado do Pará. A partir dos resultados obtidos é possível sugerir que em todas as mesorregiões ocorre a ocupação do tipo difusa, representada por pequenos produtores rurais, que produzem pequenas clareiras de desflorestamento, bem como, pelo padrão geométrico formado por atividades de grandes fazendas. Nas mesorregiões Baixo Amazonas, Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense existe o padrão espinha-de-peixe, caracterizado pela presença de assentamentos planejados. Nestas mesorregiões, a maior parte das ocupações surgiram ao longo de estradas, pois muitos polígonos foram classificados com forma de corredor;

Durante o período de 2000 a 2009 houve um modesto crescimento de 18,8% no Estado, referente à ocupação de terras por lavouras permanentes, com destaque para as culturas do dendê e cacau, onde as mesorregiões Nordeste Paraense e Sudoeste Paraense apresentaram maior expansão deste tipo de lavoura, em relação às demais mesorregiões;

A dinâmica de ocupação das lavouras temporárias no estado do Pará decorreu, mais acentuadamente, pela expansão da cultura da soja. Esta cultura apresentou crescimento de 3.100% no período analisado, enquanto as culturas do milho e do arroz apresentaram declínio em ocupação de área plantada. Neste sentido, a mesorregião Baixo Amazonas foi a que mais se destacou, com ampliação de área em torno de 62%, enquanto que a mesorregião Sudeste Paraense apresentou redução de 50% na ocupação de área com esta atividade;

Houve uma ampliação de 64,1% no efetivo de rebanho no estado do Pará, destacando-se a mesorregião Sudeste Paraense como a de maior expressão na atividade pecuária do Estado, embora esta atividade tenha se mostrado crescente ao longo do tempo em todas as mesorregiões. Este crescimento, por si só, propicia uma compreensão da importância desta atividade para a economia paraense e dos aspectos vinculados à sobrevivência de parte da sua população rural;

Existe uma relação direta entre as taxas de desflorestamento em escala estadual e a atividade de lavoura temporária, indicando ser esta uma das causas do desflorestamento ocorridos no período de 2000 a 2009. A lavoura temporária também se mostra associada ao processo de desflorestamento ocorrido nas mesorregiões Marajó, Sudoeste Paraense e, de maneira mais efetiva, na mesorregião Sudeste Paraense;

A atividade de lavoura permanente apresenta relação direta com o processo de desflorestamento apenas nas mesorregiões Marajó e Sudeste Paraense, enquanto nas demais mesorregiões, a ocupação da mesma se dá em áreas já consolidadas;

A pecuária não é responsável pelo processo de desflorestamento no período de 2000 a 2009 no estado do Pará. Em suas mesorregiões, com exceção da mesorregião Marajó, existe uma certa associação entre estas duas atividades;

A redução do desflorestamento na Amazônia e,consequentemente, no estado do Pará poderá continuar a existir através de uma governança instalada e partilhada entre as esferas federais, estaduais e municipais, mantendo ativas as ações que tem se mostrado eficientes no combate a este processo, incluindo medidas de incentivo, como a concessão de crédito aos agricultores para o reflorestamento aliado ao respeito às normas ambientais;

O governo só conseguirá manter essas medidas,a partir da pressão e controle, de forma conjunta com investimentos em políticas públicas favoráveis para o desenvolvimento sustentável, como o manejo de florestas nativas e tecnologias adequadas para o aumento da produtividade agrícola.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, R. C. **O IDS – Índice de Desenvolvimento Social, 1970-2007: Uma ferramenta de Análise de Evolução Social do Brasil, suas Regiões e Estados.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Altos Estudos, INAE, Estudos e Pesquisas, 2008a. n. 213.
- _____. **Amazônia e Nordeste: Oportunidades de Investimento.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Altos Estudos, INAE, Estudos e Pesquisas. 2008b. n. 255.
- ALVES, D. S. O Processo de desmatamento na Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 12, p. 259-275, set. 2001.
- _____. Space-times dynamics of deforestation in Brazilian Amazon. **International Journal of Remote Sensing**. Indiana, v. 23, n. 14, p. 2903-2908. 2002.
- ALVES, D. S.; PEREIRA, J. L. G.; SOUZA, C. L.; SOARES, J. V.; YAMAGUCHI, F. Characterizing landscape changes in Central Rondônia using TM imagery. **International Journal of Remote Sensing**, Indiana, v. 20, n. 14, p. 2877-2882, 1999.
- AMARAL, W. A. N.; FERRAZ, S.; SMERALDI, R. Espaço aberto: dinâmica da soja, o desflorestamento na fronteira da Amazônia. **Democracia viva**. Rio de Janeiro, n. 27. jun/jul. 2005.
- ASSIS, W. S. de; OLIVEIRA, M.; HALMENSCHLAGER. Dinâmicas territoriais e as complexidades das áreas de fronteira agrária na Amazônia oriental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA-SINGA, 5. **Anais....** Belém: NAEA, UFPA, 2011.
- BANDEIRA, P. S. Mesorregiões como Escala para Políticas Regionais: Articulação de atores e gestão territorial. In: **Economia regional e urbana: contribuições teóricas recentes**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. p. 225-267.
- BARRETO, P.; PEREIRA, R.; ARIMA, E. **A pecuária e o desflorestamento na Amazônia na era das mudanças climáticas.** IMAZON: Belém, 2008.
- BECKER, B. K. **Amazônia**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1997. 112 p.
- BECKER, B. K. et al. **Fronteira Amazônica: questões sobre a gestão do território.** Brasília, UNB, 1990.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Portaria n. 826 de 14 de dezembro de 1998, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1998.

BRONDÍZIO, E. S. MCCRACKEN, S. D. MORÁN, E. F.; SIQUEIRA, A. D.; NELSON, D. R.; PEDRAZA, C. R. The colonist footprint: Toward a conceptual framework of land use and deforestation trajectories among small farmers in the Amazonian frontier. In: Wood, C.; Porros, R. (Ed.). **Patterns and process of land use change and forest change in the Amazon**. Gainesville: University of Florida Press, 2002. p. 133-161.

COSTA, W. M. **O Estado e as políticas territoriais no Brasil**. 7 ed. São Paulo: Contexto, 1997. 83 p.

DALE, V. H.; O'NEILL R. V.; SOUTHWORTH, F.; PEDLOWSKI, M. Modeling Effects of Land Management in the Brazilian Amazonian Settlement of Rondônia, **Conservation Biology**, Cambridge, v. 8, n.1, p. 196-206, 1994.

DANTAS, T. M. E FONTELES, L.V. **Avanço da Fronteira Agrícola na Amazônia**. Setembro, 2005, Disponível em: <http://www.oktiva.net/sispub/anexo/9168>. Acesso em 15 de Outubro de 2011.

ECOAMAZONIA. **Produção agrícola no Pará cai e acentua pobreza**. Agropecuária. Disponível em: <www.ecoamazonia.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2011.

ESCADA, M. I. S. **Evolução de padrões de uso e cobertura da terra na região centro-norte de Rondônia**. 2003. 264 f. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Causes of deforestation in the Brazilian Amazon. In: **The geophysiology of Amazonia: vegetation and climate interactions**. Nova York: John Wiley & Sons, 1987. p. 37- 61.

_____. Deforestation in the Brazilian Amazonia: the effect of population and land tenure. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, Stockholm: Royal Swedish Academy, v. 22, n. 8, p. 537- 45. 1993.

_____. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. **Environmental Conservation**, Cambridge: Cambridge University, v. 28, n. 1, p. 23-28, 2001.

FERREIRA, L. V. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade por meio da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da Amazônia brasileira. In: **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. Instituto Socioambiental. São Paulo: Editora, 2001. p. 268-286.

FILGUEIRAS, G. C. **Crescimento agrícola no Estado do Pará e a ação de políticas públicas: avaliação pelo método *shift-share***. 2002. 156 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade da Amazônia, Belém, 2002.

GASQUEZ, J. G.; VILLA VERDE, C. M. **Crescimento da agricultura brasileira e política agrícola nos anos oitenta**. São Paulo: IPEA, 1990.

HALL, Antony. **Amazônia: desenvolvimento para quem? Desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1991.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: como aproveitar os benefícios da destruição? **Estudos Avançados**, São Paulo. v. 19, n. 54, p. 115-135, 2005.

HUSSON, A.; FONTÈS, J.; JEANJEAN, H.; MIQUEL, C.; PUIG, H.; SOLIER, C. **Study of Forest Non-forest interface: Typology of Fragmentation of tropical Forest**. Research Report n. 2. European Commission. 1995. TREES Series B, EUR 16291 EN.

IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2010.

IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2009.

_____. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IMAZON. **O Pará no século XXI: oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Belém: IMAZON, 1998.

INPE. **Monitoramento da floresta Amazônica por satélite 1997-1998**. São José dos Campos: INPE, 1999. 23 p. Separata.

INPE. **Monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélites: sistemas PRODES, DETER, DEGRAD e QUEIMADAS 2007-2008**. Coordenação geral de observação da terra. São José dos Campos: [S.n.], 2008.

MACEDO, M. R. A. Avaliação da dinâmica do desflorestamento no Estado do Pará utilizando dados do projeto de monitoramento da floresta amazônica por satélite-PRODES. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, XXIV., 2010, Aracaju. Anais... Aracaju: 2010.

MACHADO, L. A fronteira agrícola na Amazônia. In: **Geografia e meio ambiente no Brasil**. Becker, B. K. et al (Org.). São Paulo: Hucitec, 1998.

MARGULIS, S. **Causas do desflorestamento na Amazônia Brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100 p.

MCCRACKEN, D. S.; SIQUEIRA, A. D.; MORÁN, E. F.; BRONDÍZIO, E. Land-Use Patterns on Agricultural Frontiers in Brazil: Insights and Examples from a Demographic Perspective In: Wood, C.; Porro, R. L. **Patterns and processes of land use and forest change in the Amazon**. Gainesville: Florida University, 2002. p.162-192.

METZGER, J. P. Bases biológicas para definição de reservas legais. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 31, p. 183-184, 2002.

MONTEIRO, M. J. C. Produtividade física das lavouras: um sucesso ignorado. **Revista Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 17, n.02 p.17-19, 1997.

NEPSTAD, D.; CARVALHO, G.; BARROS, A. C.; ALENCAR, A.; CAPOBIANCO, J. B.; BISHOP, J.; MOUTINHO, P.; LEFEBVRE, P. e SILVA, U. L. Road paving, fire regime feedbacks, and the future of Amazon forests. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.154, p. 395-407, 2001.

PIKETTY, M. G.; VEIGA, J. B. D.; TOURRAND, J.; ALVES, A. M.; CHAPUIS, R. P.; THALES, M. C.; HOSTIOU, N. C. N.; VENTURIERI, A. Por que a pecuária está avançando na Amazônia Oriental? In: SAYAGO, D.; TOURRAND, J. F.; BURSZTYN, M. **Amazônia: cenas e cenários**. Brasília: UNB, 2003. p. 169-192.

RICKETTS, T.; SOARES-FILHO, B. S.; FONSECA, G.; NEPSTAD, D. C. Indigenous Lands, Protected Areas, and Slowing Climate Change. **PLoS Biology**, Davis: University of California. v. 8, p. 1-4, 2010.

RODRIGUES, R. L. V. **Análise dos fatores determinantes do desflorestamento na Amazônia Legal**. 253 f. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia) – Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

SALATI, E.; SANTOS, A. A.; LOVEJOY, T. E.; KLABIN, J. **Porque salvar a Floresta Amazônica**. Manaus: INPA, 1998. 114 p.

SANTOS, M. A. S.; D'ÁVILLA, J. L. et al. **O comportamento do mercado de óleo de palma no Brasil e na Amazônia**. Belém: BASA, 1998. 32 p. (Estudos setoriais, 11).

SAUER, S. **Violação dos direitos humanos na Amazônia: conflito e violência na fronteira paraense** Goiânia: CPT, 2005. 170 p.

SAYRE, R. et al. Terrestrial ecosystems of South America. In: **THE NORTH America Land Cover Summit**. Washington: American Association of Geographers, 2008.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO – SFB. **Florestas do Brasil em resumo**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 152 p.

SKOLE, D.; C. TUCKER. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: Satellite data from 1978 to 1988. **Science**, New York, v. 260, p. 1905-1910, 1993.

SILVA, F. C.; SILVA, L. J. M.; História regional e participação social nas mesorregiões paraenses. **PaperNAEA**, Belém, v. 226, n.1, p. 226, 2008.

SILVA, J. N. M. **The behavior of the tropical Rain Forest of the Brazilian Amazon after Logging**. 304 f. PhD (Michaelmas Term Thesis) Oxford Forestry Institute. Oxford University. 1989.

SOUZA, P. J. O. P. **Avanço da fronteira agrícola na Amazônia: impactos no balanço de energia e simulação do crescimento e rendimento da soja**. 284 f. Tese (Doutorado em Meteorologia Aplicada) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2009.

TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na**

agricultura familiar da Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

TRINDADE, D. R.; POLTRONIERI, L. S.; MENEZES, J. E. A. Sigatoka negra da bananeira no estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, 2002.

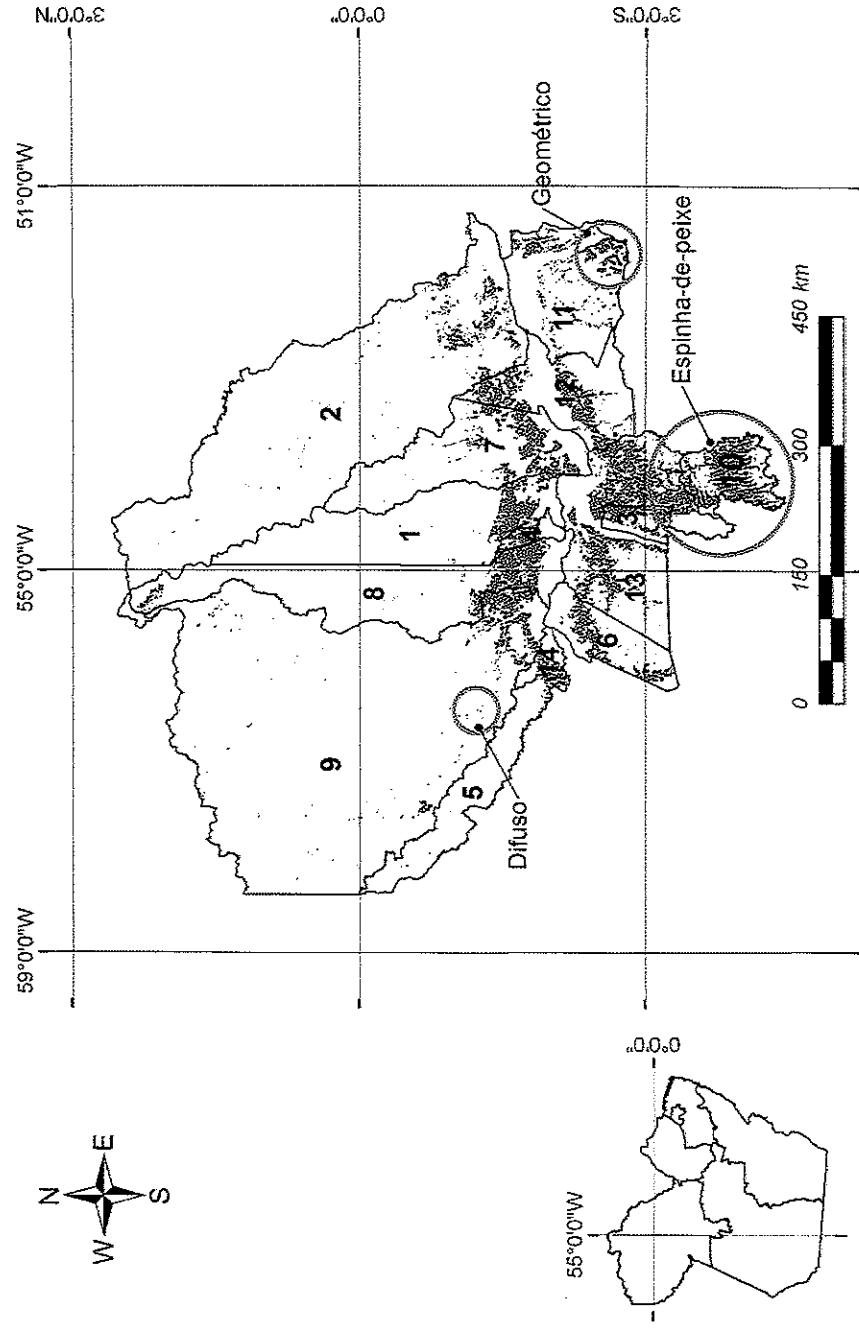
VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; PIKETTY, M. G.; POCCARD-CHAPUIS, R.; ALVES, A. M.; THALES, M. C. **Expansão e trajetórias da pecuária na Amazônia.** Brasília: UNB, 2004.

VIEIRA, L. S.; OLIVEIRA, N. V. C.; BASTOS, T. X. **Os solos do Estado do Pará.** Belém: Instituto do Desenvolvimento Econômico Social do Pará, 1971. 175 p.

WALKER, R.; MORAN E.; AND ANSELIN, L. Deforestation and cattle ranching in the Brazilian Amazon: external capital and household processes. **World Development**, Amsterdam, v.28, n.4, p. 683-699, 2000.

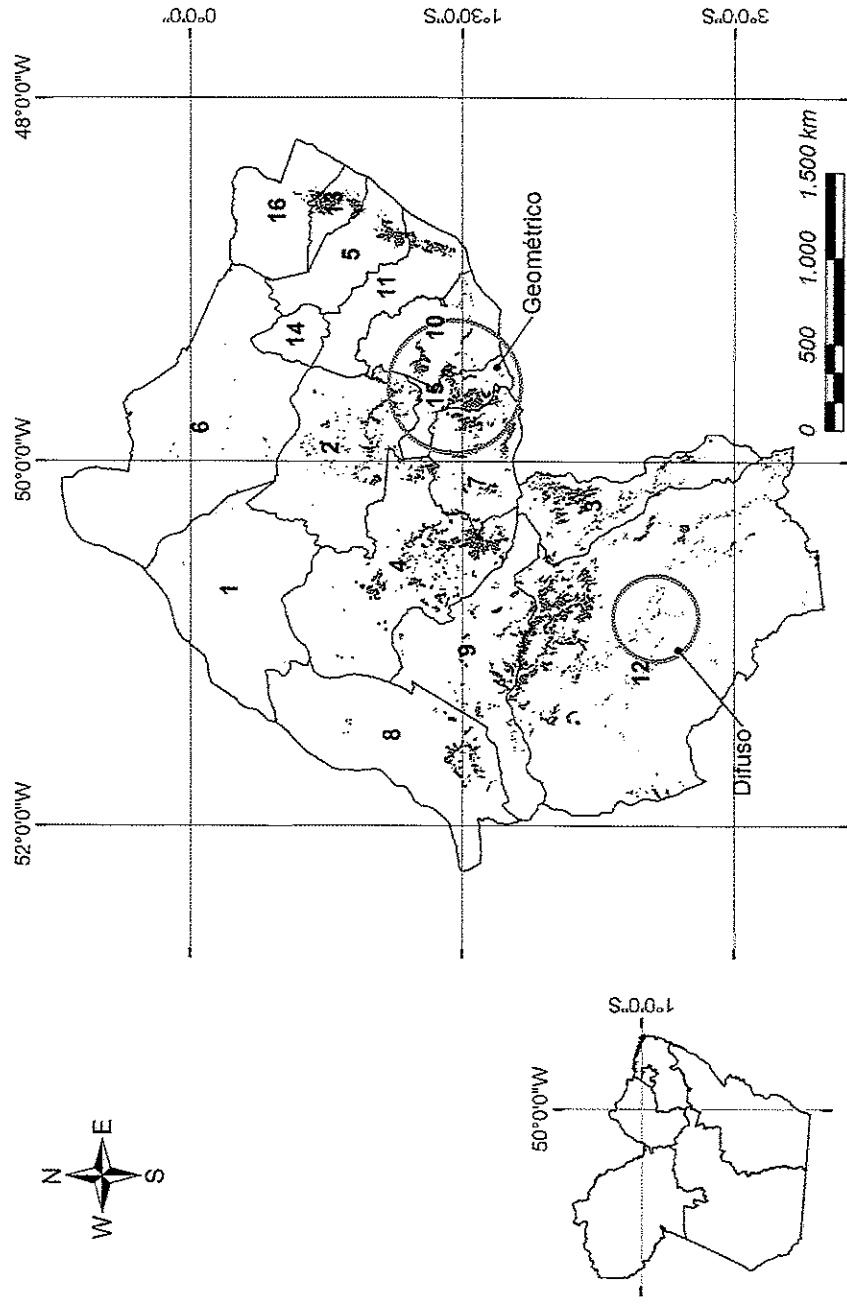
WATRIN, O. S.; GERHARD, P.; MACIEL, M. N. M. **Dinâmica de uso da terra e configuração da paisagem em antigas áreas de colonização de base econômica familiar, no Nordeste do Estado do Pará.** Rio Claro: Geografia, 2009. 21p.

MESORREGIÃO BAIXO AMAZONAS



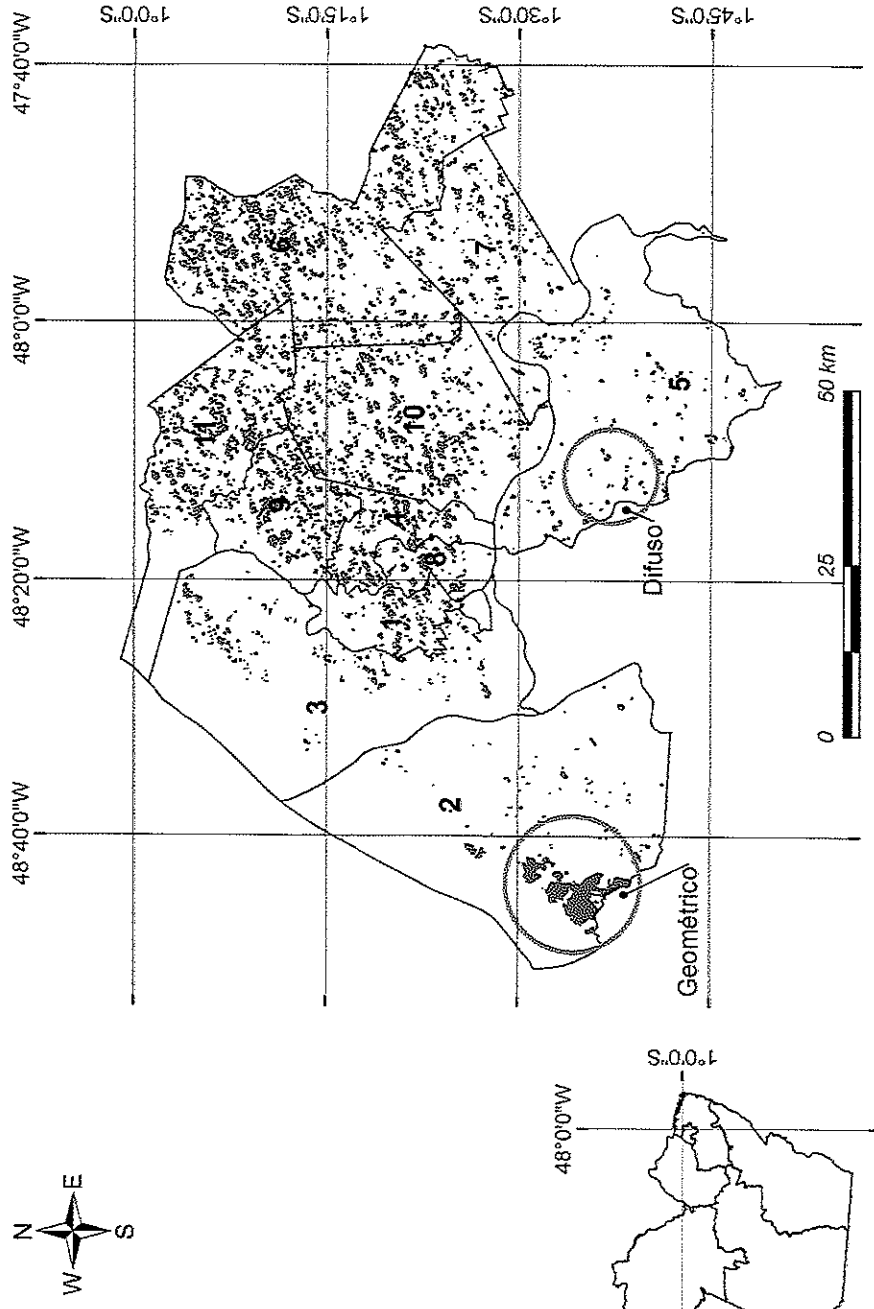
Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Baixo Amazonas.
Municípios: 1- Alenquer; 2- Almeirim; 3- Belterra; 4- Curuá; 5- Faro; 6- Juruti; 7- Monte Alegre; 8- Óbidos; 9- Oriximiná; 10- Placas; 11- Porto de Moz; 12- Prainha; 13- Santarém; 14- Terra Santa.

MESORREGIÃO MARAJÓ



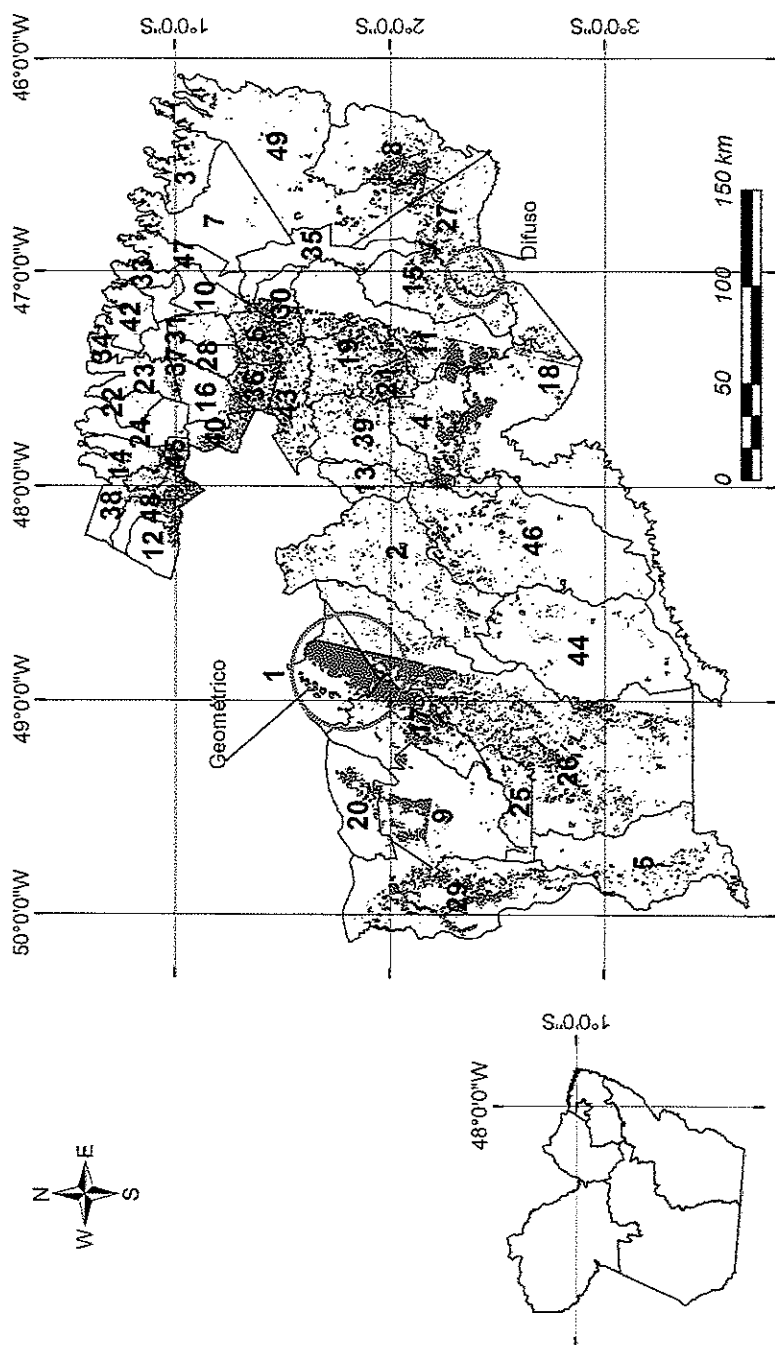
Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Marajó.
Municípios: 1- Afuá; 2- Bagre; 3- Anajás; 4- Breves; 5- Cachoeira do Arari; 6- Chaves; 7- Curralinho; 8- Gurupá; 9- Melgaço; 10 - Muana; 11 - Ponta de Pedras; 12 - Portel; 13- Salvaterra; 14 - Santa Cruz do Arari; 15 - São Sebastião da Boa Vista; 16 - Soure.

MESORREGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM



Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Metropolitana de Belém
 Municípios: 1 – Ananindeua; 2 – Barcarena; 3 – Belém; 4 – Benevides; 5 – Bujaru; 6 – Castanhal; 7 – Inhangapi; 8 – Marituba; 9 – Santa Bárbara do Pará
 10 – Santa Isabel do Pará; 11 – Santo Antônio do Tauá.

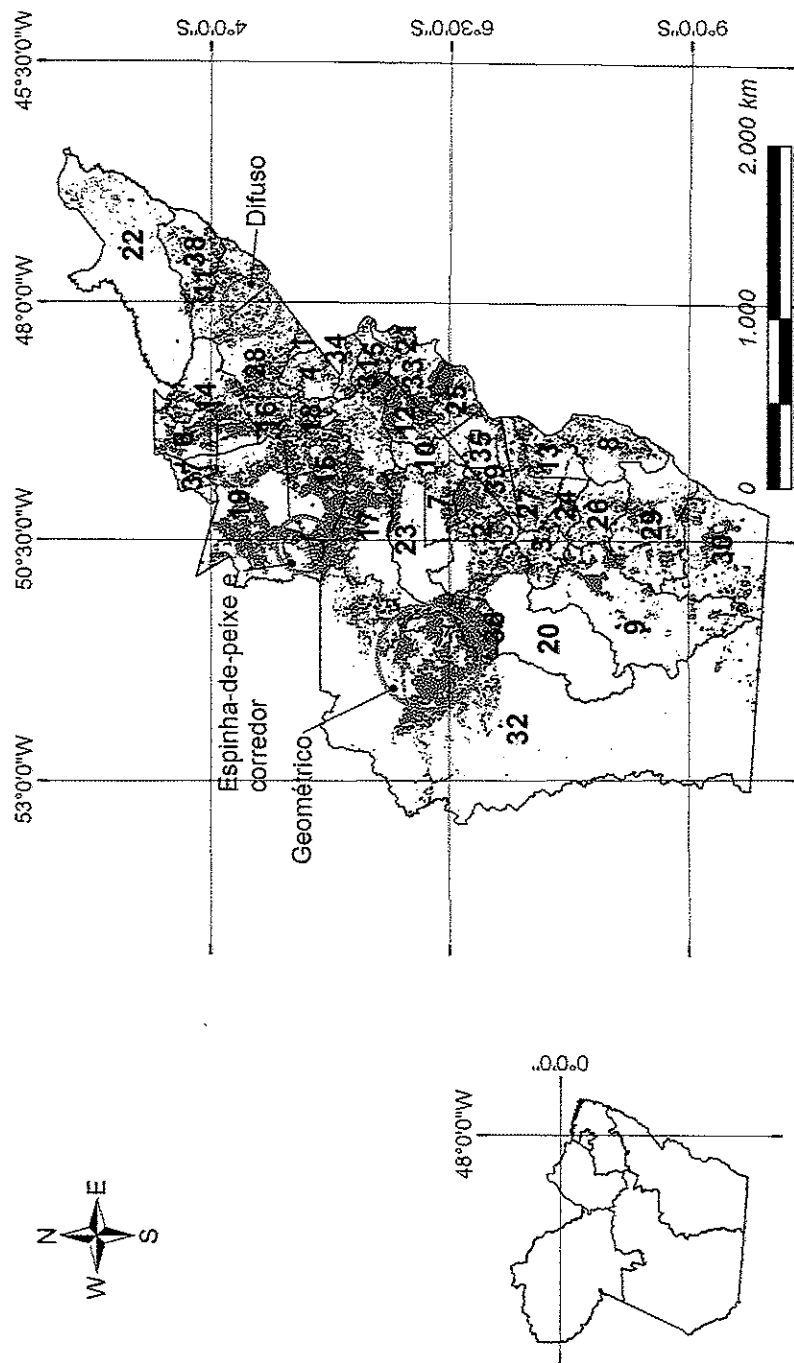
MESORREGIÃO NORDESTE PARAENSE



Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Nordeste Paraense.

Municípios: 1- Abaetetuba; 2- Acará; 3- Augusto Corrêa; 4- Aurora do Pará; 5- Baião; 6- Bonito; 7- Bragança; 8- Cachoeira do Pirá; 9- Cametá; 10- Capanema; 11- Capitão Poço; 12- Colares; 13- Concórdia do Pará; 14 - Curuçá; 15- Garrafão do Norte; 16- Igarapé-Açu; 17- Igarapé-Miri; 18- Ipixuna do Pará; 19- Irituia; 20- Limoeiro do Ajuru; 21- Mãe do Rio; 22- Magalhães Barata; 23 - Marapanim; 24 - Mocajuba; 25- Moju; 26- Maracanã 27- Nova Esperança do Pirá; 28- Nova Timboteua; 29- Oeiras do Pará; 30- Ourém; 31- Peixe-Boi; 32- Primavera; 33- Quatipuru; 34- Salinópolis; 35 - Santa Luzia do Pará; 36- Santa Maria do Pará; 37- Santarém Novo; 38- São Caetano de Odivelas; 39 - São Domingos do Capim; 40- São Francisco do Pará; 41- São João da Ponta; 42 - São João de Pirabas; 43 - São Miguel do Guamá; 44- Tailândia; 45- Terra Alta; 46 - Tomé-açu; 47 - Tracuateua; 48- Vigia; 49 - Visão.

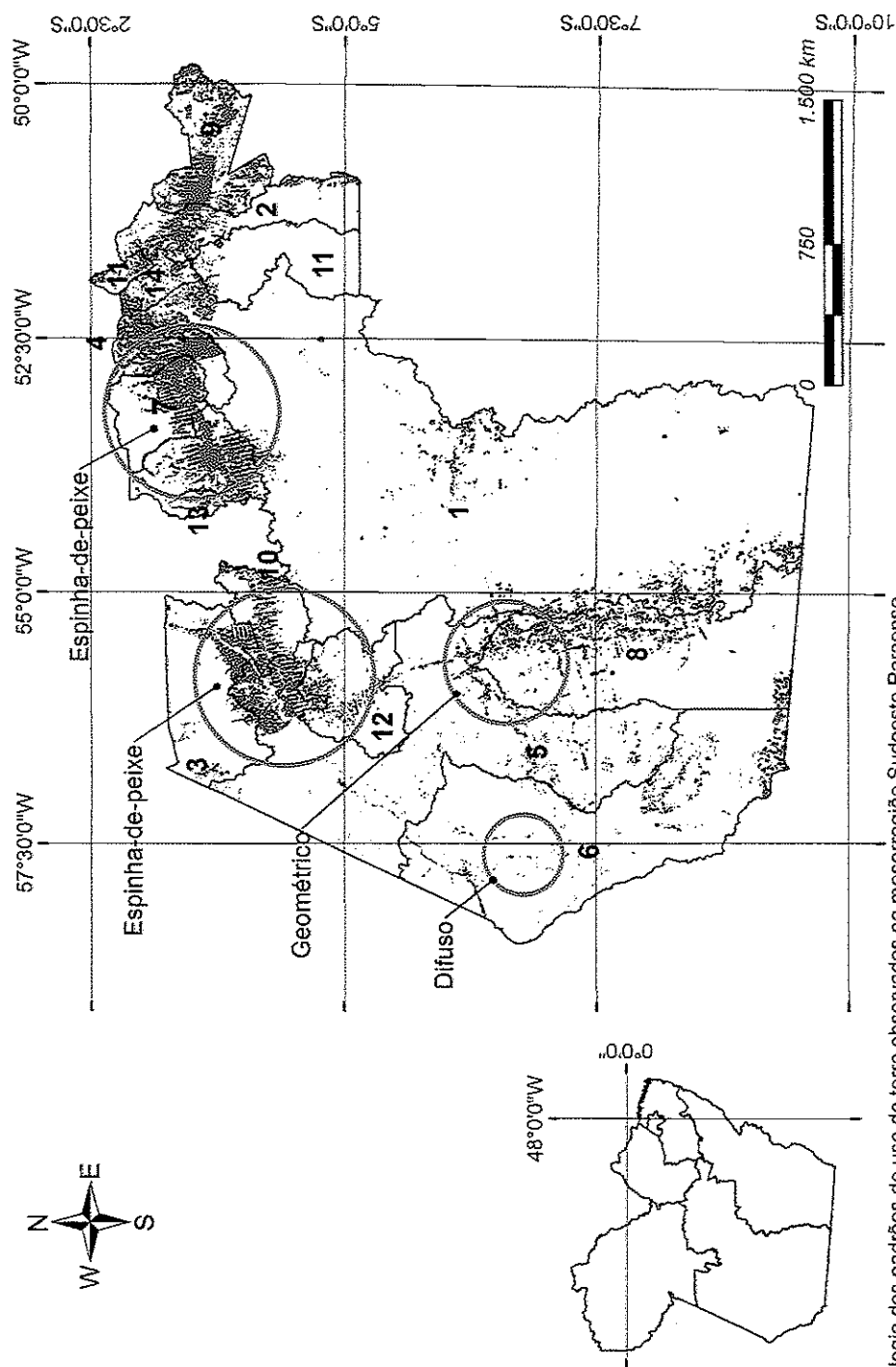
MESORREGIÃO SUDESTE PARAENSE



Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Sudeste Paraense.

Municípios: 1 - Abel Figueiredo; 2 - Água Azul do Norte; 3 - Bannach; 4 - Bom Jesus do Tocantins; 5 - Brejo Grande do Araguaia; 6 - Breu Branco; 7 - Canaã dos Carajás; 8 - Conceição do Araguaia; 9 - Cumaru do Norte; 10 - Curionópolis; 11 - Dom Eliseu; 12 - Eldorado dos Carajás; 13 - Floresta do Araguaia; 14 - Golanésia do Pará; 15 - Itupiranga; 16 - Jacundá; 17 - Marabá; 18 - Nova Ipixuna; 19 - Novo Repartimento; 20 - Ourilândia do Norte; 21 - Palestina do Pará; 22 - Paragominhas; 23 - Paraupabas; 24 - Pau d'arco; 25 - Piçarra; 26 - Redenção; 27 - Rio Maria; 28 - Rondon do Pará; 29 - Santa Maria das Barreiras; 30 - Santana do Araguaia; 31 - São Domingos do Araguaia; 32 - São Félix do Xingu; 33 - São Geraldo do Araguaia; 34 - São João do Araguaia; 35 - Sapucaia; 36 - Tucumã; 37 - Tucuruí; 38 - Ulianópolis; 39 - Xinguara

MESORREGIÃO SUDOESTE PARAENSE



Tipologia dos padrões de uso da terra observados na mesorregião Sudoeste Paraense.
Municípios: 1 – Altamira; 2 – Aveiro; 3 – Anapu; 4 – Brasil Novo; 5 – Itaituba; 6 – Jacareacanga; 7 – Medicilândia; 8 – Novo Progresso; 9 – Pacajá; 10 – Rurópolis; 11 – Senador José Porfírio; 12 – Trairão; 13 – Uruará; 14 – Vitória do Xingu.