

USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA O MAPEAMENTO DAS ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA RODOVIA BR-174

GEOTECHNOLOGY USE FOR MAPPING LANDSCAPE CHANGES IN BR-174 ROAD

Eduardo da Silva Pinheiro
Departamento de Geografia – Universidade Federal do Amazonas
pinheiro@ufam.edu.br

Eduardo Paschoal Rodrigues
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade - UFAM
edu.pr@ig.com.br

Maurício Soares de Oliveira
Bolsista de Iniciação Científica – CNPq - UFAM
soares_oliveira_7@hotmail.com

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar o desflorestamento ao longo da rodovia BR-174, entre Manaus/AM e Boa Vista/RR (2009) e, verificar as principais atividades econômicas associadas a este passivo ambiental. Além disso, analisar as principais formações vegetais, tipos de solos e relevo que sofreram impactos por desflorestamento e; analisar o desflorestamento em áreas protegidas e assentamentos rurais. Foram utilizados dados de desflorestamento do INPE/PRODES (2009), trabalho de campo e dados tabulares e cartográficos do IBGE. Os resultados demonstram que Roraima apresenta maiores áreas com desflorestamento do que o Amazonas. A presença da Terra Indígena Waimiri-Atroari Roraima/Amazonas inibiu fortemente o desflorestamento. As possíveis causas do desflorestamento ao longo da rodovia BR-174 e a comparação entre o processo em áreas protegidas e assentamentos rurais são discutidas.

Palavras-chave: Amazônia, Geoprocessamento, Desflorestamento, BR-174

ABSTRACT

This paper aims to analyze deforestation along the BR-174, between Manaus / AM and Boa Vista / RR, Brazil. Also, assess the main economic activities associated with this environmental problem; analyze the main vegetation, soil and topography types that are impacted by deforestation and, to analyze deforestation in protected areas and rural settlements. We used Landsat satellite images, INPE/PRODES data (2009), fieldwork, cartographic and economic data. The results showed that the Roraima State has major deforestation of the Amazonas State. The Waimiri-Atroari Indigenous Land strongly inhibited in the Roraima / Amazonas deforestation. Possible causes of deforestation along the BR-174 and the comparison between the process in Protected Areas and Rural Settlements are discussed.

Keywords: Amazon, GIS, Deforestation, BR-174

1. INTRODUÇÃO

Na década de 1960 do século XX, o governo brasileiro iniciou um programa de desenvolvimento com o objetivo de integrar a região Amazônica com o resto da economia brasileira (Andersen e Reis, 1997). Desde este período, cerca de 60 mil quilômetros de rodovias foram construídos na região, milhares de pessoas receberam ajuda para se estabelecer ao longo dessas rodovias e outras milhares se estabeleceram sem ajuda governamental. Estima-se que bilhões de dólares em crédito, benefícios fiscais e concessão de terras foram oferecidos a quem desejasse possuir um estabelecimento agrícola na região. Contudo, o resultado de tudo isso, foi o crescimento tanto da população como do desflorestamento.

Diversas pesquisas indicam que a construção e pavimentação de estradas contribuem para o estabelecimento do desflorestamento e a proporção deste decai exponencialmente em função da distância das estradas (Soares-Filho 1998; Laurance et al., 2001; Souza Jr et al., 2004; Fearnside 2005; Ferreira et al., 2005). O desflorestamento está associado a diferentes aspectos econômicos e sociais, entretanto as estradas podem ser consideradas vetores de desflorestamento na Amazônia (Laurance et al., 2001; Fearnside 2005).

A rodovia BR-174 foi construída na década de 1970, com objetivo de ligar o estado de Roraima e ao restante do Brasil. A construção e pavimentação desta estrada foram importantes para o país, uma vez que criaram perspectivas de interligação internacional e possibilitou a ligação de duas capitais importantes da Amazônia Brasileira (Manaus e Boa Vista).

Conforme Macedo e Teixeira (2009), o uso de tecnologias, como o sensoriamento remoto, têm permitido o monitoramento do desflorestamento em escala regional. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) tem divulgado anualmente as taxas de desflorestamento na região Amazônica por meio do Programa de Cálculo do Desflorestamento na Amazônia (PRODES) desde 1988, e a espacialização desses dados tem permitido análises sobre a dinâmica espacial e temporal desse fenômeno, bem como a de estratégias de fiscalização.

Os objetivos deste trabalho foram analisar o desflorestamento ao longo da rodovia BR-174,

avaliar as principais atividades econômicas nos municípios entre Manaus e Boa Vista e os desencadeamentos do desflorestamento, mapear as principais formações vegetais, tipos de solos e relevo que sofreram impactos por desflorestamento e finalmente analisar o desflorestamento em áreas protegidas e assentamentos rurais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo compreende a rodovia BR-174 que liga as capitais dos estados do Amazonas e Roraima, Manaus e Boa Vista, respectivamente. Os municípios que abrangem a faixa de estudo (BR-174) são: Manaus, Presidente Figueiredo, Rorainópolis, Caracará, Iracema, Mucajaí, Boa Vista.

2.2. Material e equipamentos

Para realizar este trabalho foram utilizados dados cartográficos e tabulares, a saber:

- Dados de desflorestamento do INPE/PRODES (2009);
- Mapas de vegetação, solos e geomorfologia do Amazonas e Roraima elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2011) em escala 1:2.500.000;
- Dados socioeconômicos do IBGE (2006).
- Programa ArcGIS/ArcMap.

2.3. Métodos

Para atingir os objetivos deste trabalho foi realizada uma análise integrada da paisagem (relevo, vegetação, uso da terra e atividades econômicas) com base nas teorias de Geossistemas (Sochava, 1978). Para Troppmair (2008), o Geossistema compreende o espaço que se caracteriza pela homogeneidade dos seus componentes, suas estruturas, fluxos e relações que integrados, formam o sistema do ambiente físico onde há exploração biológica.

Os mapas de desflorestamento ao longo da estrada foram compilados do banco de dados do INPE/PRODES (2009). Após a aquisição dos arquivos que cobrem a área de estudo, foi elaborado

um mosaico e posteriormente recortado a uma distância de 10 km para cada lado da BR-174. Esta distância da estrada foi atribuída em função que diversos estudos, Espírito-Santo et al., (2004), Ferreira et al., (2005), Venticinque et al., (2007), Brandão Jr. et al., (2007), Viana e Fonseca (2009) e Reis e Pinheiro (2010) demonstrarem que a maior porção do desflorestamento acontece nas proximidades das estradas, em uma faixa média de até 5 km.

Para analisar as principais formações vegetais, tipos de solos e relevo que sofreram impactos por desflorestamento foi utilizada a técnica de tabulação cruzada. Esta técnica consiste em uma forma básica e simples de análise de dados, conhecida na estatística. Ela possibilita integrar pares de mapas e comparar as classes destes mapas, determinando a distribuição de suas intersecções, tendo como resultado tabelas de duas dimensões (Câmara et al., 1996). A partir destas tabelas foram elaborados gráficos que permitiram identificar as diferentes formações vegetais, tipos de solos e formas de relevo que mais sofrem com o desflorestamento.

Em outra etapa os dados socioeconômicos do IBGE (2006) foram compilados para cada município por onde passa a rodovia BR-174 (Manaus; Presidente Figueiredo; Rorainópolis; Caracará; Iracema; Mucajaí; Boa Vista) e comparados com os dados de desflorestamento.

Na última etapa da pesquisa os dados de desflorestamento foram analisados em relação às áreas protegidas (unidades de conservação federais e estaduais, terras indígenas) e assentamentos rurais ao longo da rodovia BR-174.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. O desflorestamento nos municípios ao longo da BR-174

Os municípios por onde passa a rodovia BR-174 com as maiores extensões de desflorestamento foram Mucajaí/RR (1.622 km²), Manaus/AM (1.226 km²) e Rorainópolis, RR (1.062 km²) (Figuras 1 e 2). Segundo os dados do INPE/PRODES (2011), em 2009 no estado de Roraima, Mucajaí foi o campeão em termos de desflorestamento, 13% das formações florestais no município estão alteradas.

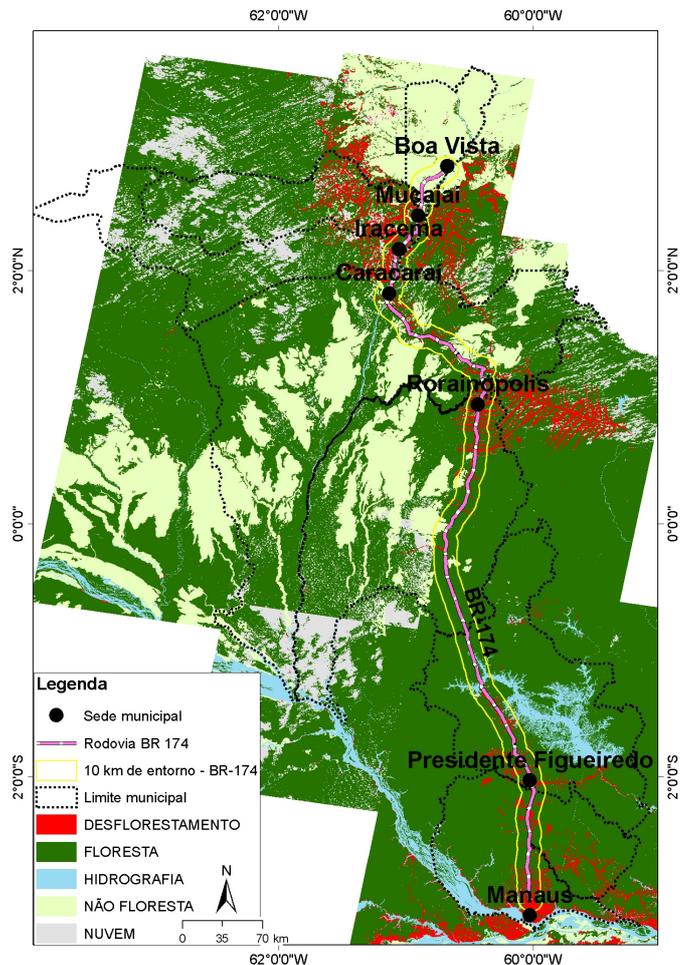


Figura 1 - Mapa do desflorestamento nos municípios por onde passa a BR-174 (Manaus/AM a Boa Vista/RR).

Fonte: Dados compilados de 2009 (INPE/PRODES, 2011).

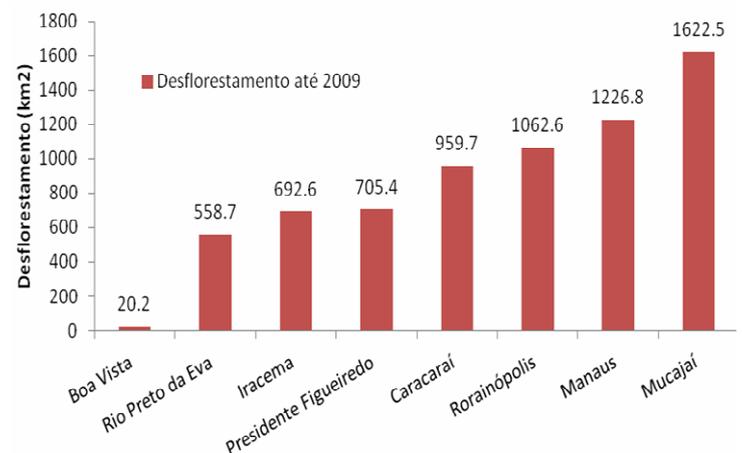


Figura 2 - Desflorestamento nos municípios por onde passa a BR-174 (Manaus/AM - Boa Vista/RR).

Fonte: Compilado de INPE/PRODES (2011).

De acordo com Barbosa et al. (2008), Mucajaí/RR é considerado um município com histórico de aproveitamento de sistemas florestais para agricultura que datam das décadas de 1940-50. Este desflorestamento antigo é relativo às primeiras colônias agrícolas estabelecidas pelo governo federal quando da instalação do então Território Federal do Rio Branco em 1943. Destas referências partiram novos ramais de colonização e de projetos de desenvolvimento regional, principalmente a partir do final da década de 1970 e início dos anos 1980, como por exemplo, Apiaú, Roxinho e o Distrito Agropecuário (todos em Mucajaí).

Segundo IBGE (2006), em Mucajaí as atividades econômicas concentram-se na agropecuária e na mineração, além da extração de madeira. Produz, em especial, arroz, madeira, abacaxi, mamão, gado, leite, milho e etc. Na pecuária concentra-se a criação de gado bovino e frangos. Mucajaí possui o maior número de áreas com pastagens plantadas, são 377 estabelecimentos que somam 119,02 km² (IBGE, 2006). Os dados demonstram que o desflorestamento no município provavelmente advém de outras atividades como retirada de madeira de forma clandestina ou de atividade dos assentamentos rurais.

Entre os municípios estudados, Manaus/AM, com suas diversas atividades econômicas está em segundo lugar em termos de desflorestamento (Figuras 2 e 3). Até 2009 foram desmatados 10,7% de sua área total. O desflorestamento na capital do Amazonas está concentrado na área urbana. Segundo Marques e Pinheiro (2011), em 1978, o desflorestamento de Manaus foi mapeado preferencialmente nas proximidades das margens do rio Negro e ao longo da rodovia BR-174, representando 39,5% da cobertura florestal da área urbana, em 1998 chegou 41,4%, 62,4% em 1998 e atingiu a marca de 67,6% em 2008. Entre os diversos fatores para explicar o desflorestamento em Manaus pode-se citar ao crescimento demográfico, a necessidade de ampliação das habitações na cidade e as atividades ligadas à urbanização, além de outras práticas como a agricultura e pecuária. A produção agropecuária é baseada no cultivo de mandioca, cupuaçu, cítricos e hortaliças. A pecuária é representada principalmente por frangos, suínos bovinos, codornas, com produção de carne e de leite

destinada ao consumo local.

Criada como área de livre comércio, a Zona Franca de Manaus se tornou um pólo de intensa atividade comercial e industrial. Em Manaus, se concentra as principais indústrias de aparelhos eletroeletrônicos, que abastecem o mercado interno brasileiro. O comércio oferece produtos importados de alta tecnologia. Manaus vem se transformando no maior entreposto aduaneiro da América Latina e em porta de saída de produtos de exportação para os mercados do Caribe e Estados Unidos.

Neste estudo Rorainópolis/RR apresentou a terceira maior área com desflorestamento (Figura 2 e 3). Os dados do PRODES para 2009 apontam Rorainópolis também em terceiro lugar em termos de desflorestamento quando analisados todos os municípios do estado de Roraima (3% de sua área total estão desflorestados). Para Barbosa et al. (2008), Rorainópolis (antiga Vila do INCRA) é um caso clássico de assentamento humano promovido pelos planos de colonização dos governos militares em áreas periféricas da Amazônia. Ainda hoje é um pólo de capilaridade do desflorestamento na região sul de Roraima, sendo a referência dos colonos que se deslocavam, e ainda se dirigem, aos projetos de colonização. Esses assentamentos foram, e ainda são, principalmente, implantados ao longo do trecho sul das BR 174 e BR 210 que alcança esta região (atuais municípios de Caroebe, São João da Baliza e São Luiz do Anauá, principalmente dentro do Programa de Assentamento Dirigido - PAD - Anauá). Também é um forte pólo madeireiro que cresceu: (i) devido à atração provocada pela facilidade de escoamento da produção para os mercados de Manaus e Boa Vista e; (ii) pela dinâmica de abertura de novas áreas no sul do Estado, visto que os pólos desta indústria naquela região eram, até fins da década de 1980, São Luiz do Anauá e São João da Baliza (Barbosa et al., 2008).

Em Rorainópolis/RR, predominam as pequenas propriedades agrícolas, oriundas do processo de colonização. O número de estabelecimentos agropecuários é de 2.214 unidades e área de 172.766 ha (IBGE, 2006). O potencial agrícola, segundo as condições climáticas, possibilita o cultivo de inúmeros produtos, entre os quais: café, cacau, cana-de-açúcar, entre outros. Mas, considerando os hábitos da população, predominam as culturas de arroz, feijão, milho, mandioca e pastagens. A combinação

de fatores físicos e econômicos resulta no que diz respeito ao processo de ocupação de espaço, em agricultura baseada em cultivo de rápido retorno e em pecuária semi-extensiva, comprometendo áreas de grande potencialidade voltadas para lavouras de maior valor comercial como, por exemplo: a soja, cacau, cana-de-açúcar, entre outras, além de uma variedade enorme de frutas (Roraima, 2011).

Conforme Barni (2009), as atividades de exploração e comercialização de madeiras em Rorainópolis estão ligadas à forte presença de madeireiros vindos anualmente de fora de Roraima para a exploração florestal, e tais madeireiros, transportariam toras para as serrarias à noite para burlar a fiscalização. As afirmações supracitadas têm relevância quando comparadas aos dados agropecuários do IBGE (2009), onde Rorainópolis aparece como o maior produtor (extração e comercialização) de madeiras em toras, sendo 32.000 m³ (IBGE, 2006). No entanto, não se pode atribuir o desflorestamento na região apenas a um único fator, pois várias áreas foram criadas para assentamentos onde são utilizadas na agropecuária.

De acordo com Barbosa et al., (2008), é estimado que o desflorestamento em Roraima cresça em função da concretização dos planos do Governo Federal em asfaltar a BR-319 (Manaus – Porto Velho), incluindo a construção da ponte que ligaria Manaus a esta rodovia. Isto poderia criar um novo movimento migratório a partir de antigas regiões de colonização, já com graves problemas fundiários (déficit de terras), causando forte impacto ambiental e elevação nas taxas de desflorestamento.

Caracará/RR ficou em quarto lugar em termos de desflorestamento (Figura 3). Este município tem o principal porto do estado de Roraima, que foi muito importante no passado (antes da abertura da BR-174) e que perdeu sua função com a construção da rodovia BR-174, conhecida como Manaus-Caracará. A cidade localiza-se a jusante da primeira cachoeira do rio Branco, o que permitia que embarcações de maior calado pudessem alcançá-la na maior parte do ano, impedindo a navegação somente no auge da estação seca. Somente cargas seletivas, como por exemplo, o transporte de combustíveis, feito em barcas por constituírem o melhor meio de deslocamento (IBGE, 2009).

O desflorestamento em Caracará/RR pode

estar associados a pecuária e extração de madeira, uma vez que registrou o quarto maior rebanho bovino (28.000 cabeças) (IBGE, 2006), e sendo o segundo município no quantitativo de áreas destinadas aos proprietários individuais (128.319 ha). A produção de madeira teve a maior representatividade em toras, sendo 3.400 m³ (IBGE, 2006). Há também um grande número de pastagens naturais, 231 estabelecimentos que somam 9.408 hectares (IBGE, 2006).

Neste estudo Presidente Figueiredo/AM ficou em quinto lugar quanto ao desflorestamento (3% de sua área total) (Figura 2). No estado do Amazonas, para o ano de 2009 este município esteve em 18º em termos de área desflorestada (INPE/PRODES, 2011). As principais modificações antrópicas de uso e ocupação da terra, em Presidente Figueiredo, estão concentradas ao longo da BR-174 e ao longo da AM-240, que interliga a sede municipal de Presidente Figueiredo/AM à vila de Balbina. Estudo recente destaca que nestes trechos, nas áreas desflorestadas, se desenvolvem atividades relacionadas à instalação de famílias, loteamentos, pastagens para pecuária, agricultura de pequeno e médio porte e, principalmente, instalação de pontos comerciais e de acesso aos recursos hídricos superficiais; pequenos e médios empreendimentos turísticos (pousadas, “banhos”, etc.), além de pequenas pedreiras e, em todos os casos, associados à abertura de ramais, desmatamentos e queimadas (REIS e PINHEIRO, 2010).

Iracema/RR possui 5% de sua área com desflorestamento (Figura 2) (INPE/PRODES, 2011), estando em sexto lugar quanto às áreas florestais alteradas. Este município apresenta uma estrutura fundiária baseada em minifúndios, ocupados por posseiros e arrendatários, que desenvolvem uma agricultura rudimentar, em pequenos lotes com até 100 ha (Roraima, 2011). A pecuária é a maior atividade com grandes áreas e pastagens, o efetivo de bovino, apontado no município de Iracema (IBGE, 2006), sendo o maior rebanho (210.501 cabeças), pode ter influenciado nas altas taxas de desflorestamento desse município.

Rio Preto da Eva/AM apresentou cerca de 10% da área municipal com desflorestamento (INPE/PRODES, 2011). Neste município o desflorestamento ocorre com maior intensidade ao

longo da rodovia AM-010 e próximo da sede municipal. De acordo com os dados do IBGE (2009), Rio Preto da Eva teve o maior destaque na produção de carvão vegetal, sendo produzidas 487 toneladas, e também, um grande produtor de lenhas com 57.752 m³ (IBGE, 2006). Silva (2006), estudou 12 propriedades produtoras de carvão vegetal que possui em média 1 a 2 fornos construídos de tijolo e argila, sendo a produção média de 684 kg de carvão por forno, num período de 8 a 12 dias. Segundo a autora, os produtores retiram a lenha de suas propriedades alegando que seus lotes ainda estão em fase de desmatamento para plantio do roçado, e para não perder a madeira derrubada, aproveitam na produção de carvão. No entanto, cada lote possui 25 ha, e só pode ser desmatado 5 ha, onde a maioria dos produtores já estão alcançando esse limite. Outros produtores compram madeira de terceiros. No município, também são encontradas outras atividades agropecuárias como a criação de suínos e frangos.

Boa Vista/RR possui as menores áreas com desflorestamento, apenas 0,35% da área do município está alterada. Este resultado está associado às formações vegetais que cobre a área municipal, com a maior parte representada por savanas (cerrado).

Angelsen e Kaimowitz (1999) avaliaram mais de 140 modelos econômicos para explicar as causas do desflorestamento tropical e chegaram às conclusões de que o desflorestamento tende a ser maior quando as terras são mais acessíveis (por rodovias), quando os preços dos produtos agrícolas e da madeira são mais altos, quando os salários são mais baixos e quando existe escassez de empregos fora da área rural (estes fatores são parte do conjunto de parâmetros de decisão dos agentes do desflorestamento).

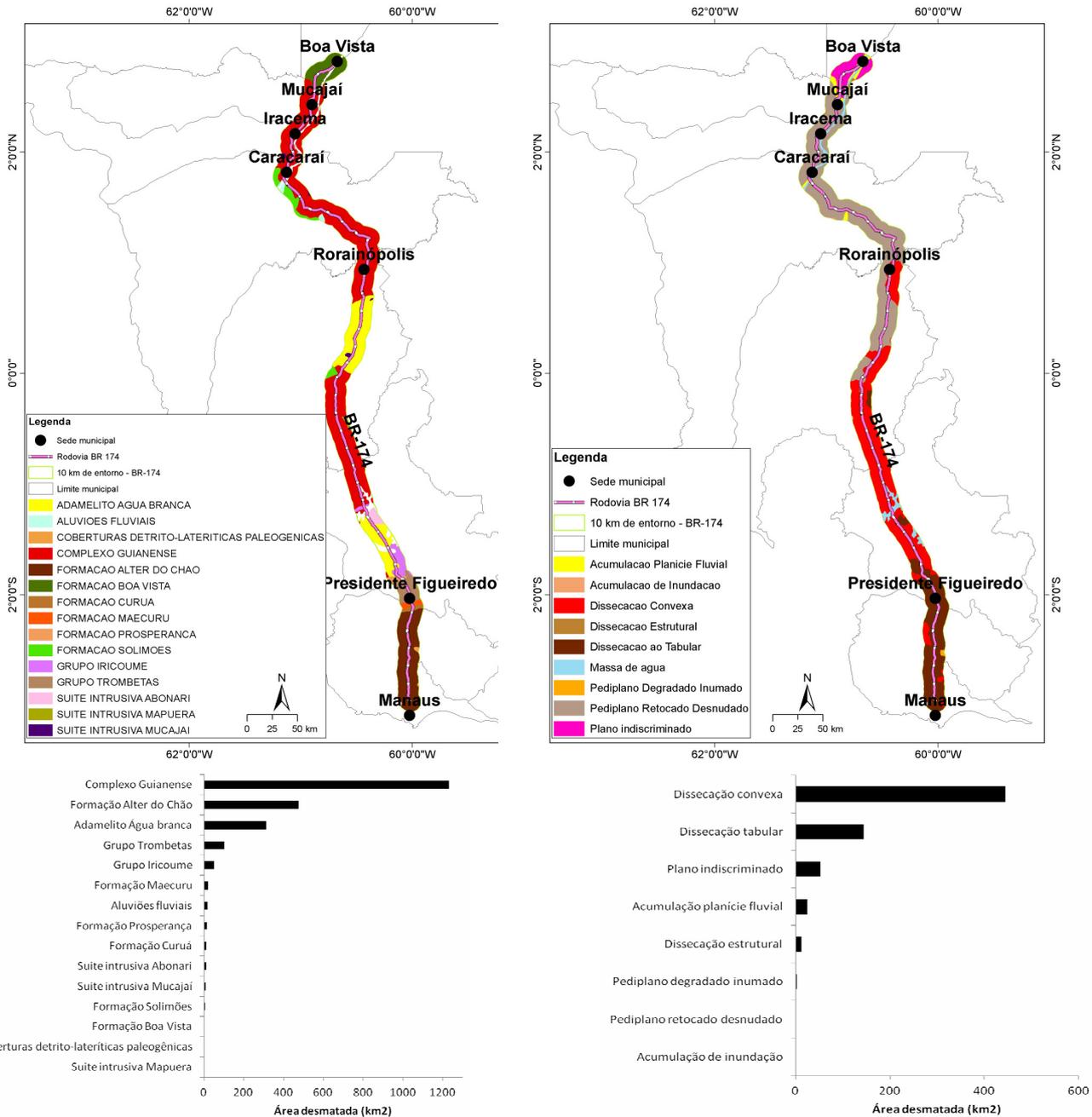
3.2. A relação entre o desflorestamento e a paisagem ao longo da BR-174

A análise do desflorestamento em relação às formações geológicas permitiu identificar que, este processo está concentrado no Complexo Guianense, Formação Alter do Chão e Adamelito Água Branca (Figura 3a). Relativo à geomorfologia ao longo da BR-174, as áreas mais afetadas são os modelado dissecação convexa, dissecação tabular e plano indiscriminado (Figura 3b). O modelado do tipo

dissecação convexa apresenta as formas de relevo ligeiramente ondulado, variando do plano ao ondulado. A dissecação tabular caracteriza-se pelo relevo plano a suavemente ondulado de topos planos, interflúvios com grande amplitude e fraca intensidade de aprofundamento dos canais de drenagem. O plano indiscriminado possui as formas de relevo muito planas (IBGE, 1995).

Os solos dominantes são as Areias Quartzosas álicas (AQa12), cobertos Já os solos onde se concentram o desflorestamento são do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo Amarelo e o Latossolo Vermelho-Amarelo (Figuras 4a). As formações vegetais mais impactadas pelo desflorestamento são a Floresta Ombrófila Densa (Terras Baixas), Floresta Ombrófila Densa (Submontana com Dossel Emergente) e Floresta Ombrófila Aberta (Terras baixas com Palmeiras) (Figura 4b).

De um modo geral, os solos onde se concentram o desflorestamento possuem a fertilidade natural baixa a moderada, imperfeitamente drenado com baixa capacidade de armazenamento de água, normalmente rasos e com grande suscetibilidade à erosão (Souza, 1998). Até a sede de Presidente Figueiredo observam-se processos erosivos com sulcos e grandes voçorocas (Molinari et al, 2009). Ao longo da BR-174, a principal atividade é a pecuária em detrimento da agricultura.



a) Geologia vs. desflorestamento b) Geomorfologia vs. desflorestamento
Figura 3 - Mapas de geologia e geomorfologia e suas relações com o desflorestamento na BR-174 (Manaus/AM – Boa Vista/RR).

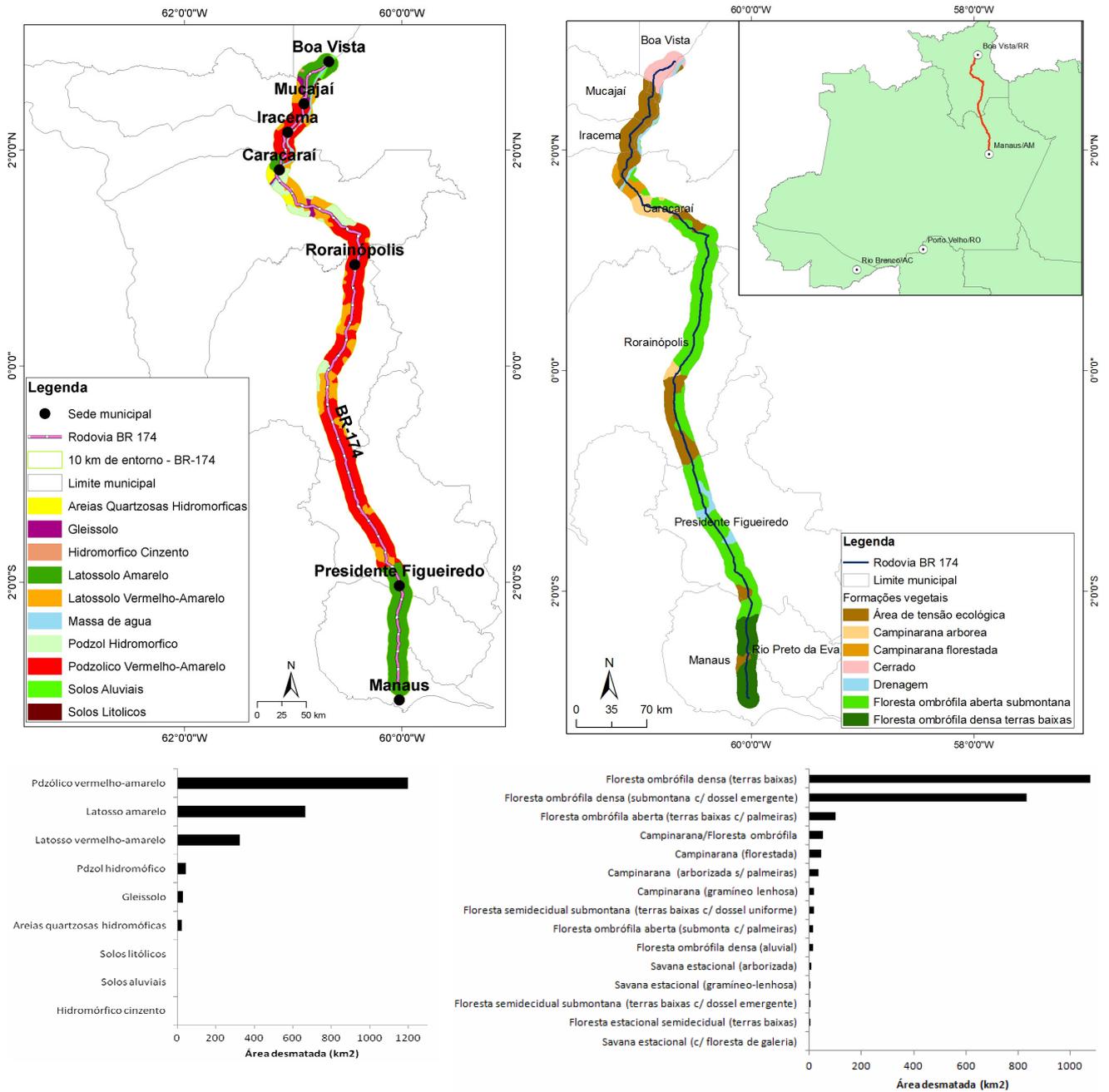


Figura 4 - Mapas de solos e vegetação e suas relações com o desflorestamento na BR-174 (Manaus/AM – Boa Vista/RR).

3.3. O desflorestamento em áreas protegidas e assentamentos rurais ao longo da BR-174

O processo de desflorestamento em áreas protegidas ao longo da BR-174 ocorre mais intensamente na APA Caverna do Maroaga no município de Presidente Figueiredo/AM (Tabela 1 e Figura 5). O sistema de uso da terra neste município consiste basicamente no desmatamento de pequenas áreas de floresta primária, queima e cultivo essencialmente de mandioca por dois ou três anos consecutivos, devido os solos terem baixos teores de nutrientes e elevada acidez, classificados como Latossolo Amarelo distrófico e Podzólico Vermelho Amarelo distrófico (Sousa et al., 1997). Esse fato inviabiliza a manutenção de culturas vegetais sem aplicação de nutrientes (adubos) químicos e técnicas adequadas de manejo do solo e pasto. Desta forma, a sustentabilidade temporária desse sistema condiciona os produtores a recorrerem a alternativas geradoras de renda, como a extração seletiva de madeira, provendo a intensificação do uso dos recursos naturais e desestímulo à produção, resultante da falta de perspectiva de melhoria da qualidade de vida dos produtores (Sousa et al., 1997). Em Presidente Figueiredo a extração de madeira constitui uma importante atividade para os moradores, representando uma forma de sobrevivência e uso na construção de casas (Oliveira, 2000).

A análise do desflorestamento em assentamentos rurais permitiu identificar o assentamento Anauá com maior área de floresta alterada (Tabela 2 e Figura 5). Este assentamento foi criado às margens da rodovia BR-174 em Rorainópolis/RR, um dos municípios com maior índice de desmatamento em Roraima (Figura 2). Nesta região os assentamentos promovidos pelo INCRA possuem forte relacionamento com a transformação de florestas em áreas agricultáveis e na extração de madeira.

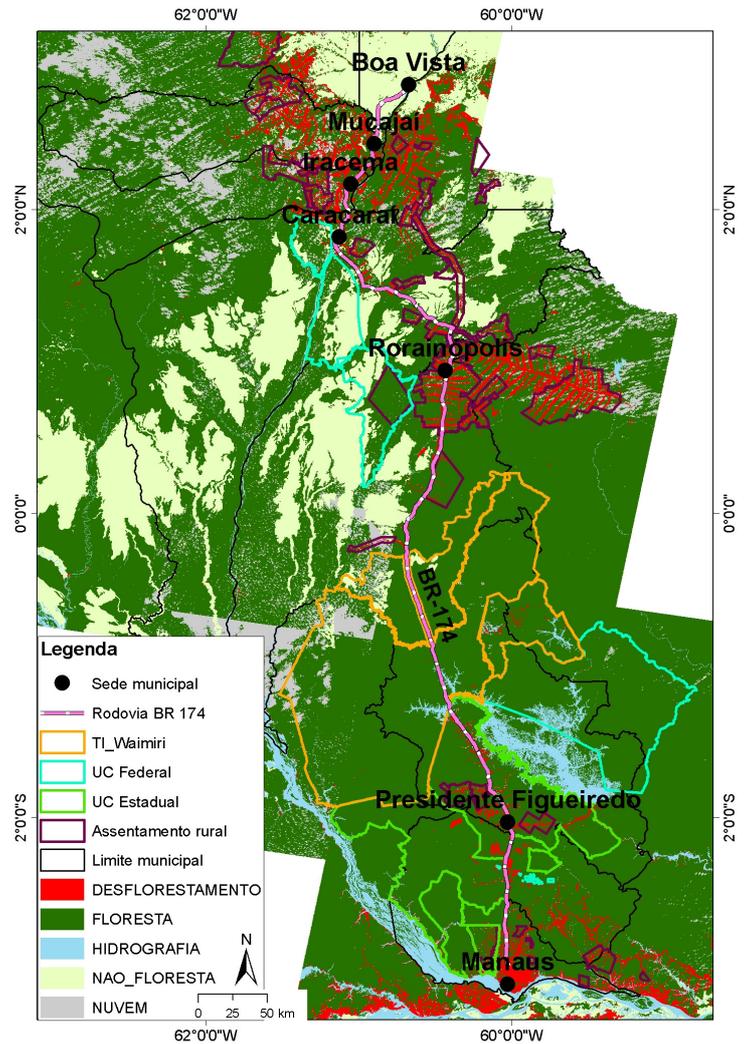


Figura 5 - Desflorestamento em áreas protegidas e assentamentos rurais ao longo da BR-174 (Manaus/AM – Boa Vista/RR).

Tabela 1 - Desflorestamento em áreas protegidas ao longo da BR-174 (Manaus – Boa Vista).

Tipo	Nome	Área total (km ²)	Desflorestamento	
			(km ²)	%
Estadual	APA Caverna do Maroaga	4.090,69	352,65	8,62
Estadual	APA Aturia-Apuauzinho	5.684,51	134,18	2,36
Estadual	APA Tarumã-Açu/Tarumã-Mirim	559,36	99,90	17,86
Federal	T,I, Waimiri-Atroari	26.762,59	83,46	0,31
Estadual	PAREST do Rio Negro	1.555,03	21,88	1,41
Federal	APA Caracarái	868,07	15,70	1,81
Federal	A,R,I,E Projeto Dinâmico Biológico de Fragmentos Florestais	31,80	6,71	21,11
Federal	RDS do Uatumã	9.383,80	1,90	0,02
Federal	APA Flona Anauá	2.594,11	0,25	0,01
Federal	PARNA Viruá	2.149,53	0,11	0,01
Estadual	Floresta Estadual do Rio Urubu	270,52	0,01	0,01

Tabela 2 - Desflorestamento em assentamentos rurais ao longo da BR-174 (Manaus – Boa Vista).

Nome	Área total (km ²)	Desflorestamento	
		(km ²)	%
PA Anauá	2187.65	810.69	37.06
PA Jatapu	1638.55	688.06	41.99
PA Samauma	496.96	147.83	29.75
PA Paredão	1180.92	106.64	9.03
PA RR-170	415.33	97.30	23.43
PA Integração	263.70	95.94	36.38
PA Iporá	288.15	81.54	28.30
PA Massaranduba	425.80	70.45	16.55
PA Japão	209.70	67.77	32.32
PA Tarumã-Mirim	430.37	58.88	13.68
PA Bom Sucesso	193.36	57.90	29.95
PA Maranhão	190.80	54.76	28.70
PA Serra Dourada	249.99	54.03	21.61
PA Uatumã	235.21	53.72	22.84
PA Equador	617.47	49.88	8.08
PA Caxias	118.58	45.16	38.09
PA São Luizão	129.07	41.94	32.50
PA Vila Nova	153.15	40.03	26.14
PA União	178.56	35.67	19.98
PA Quitauaú	77.70	31.67	40.76
PA Rio Pardo	281.91	31.53	11.18
PA Cujubim	141.94	27.40	19.31
PA Ita	100.65	18.26	18.14
PA São José	43.13	16.59	38.47
PA Jundiá	133.18	14.76	11.09
PA Vilhena	94.42	13.73	14.54
PA Rio Dias	93.04	13.04	14.01
PA Nazaré	48.28	12.98	26.89
PA Esperança	39.19	12.62	32.20
PA Santo Antonio	40.74	12.01	29.48
PA Taboca	64.76	8.11	12.52
PA Água Branca	12.75	7.76	60.86
PA Puraquequara	19.96	4.94	24.75
PA Novo Paraíso	91.47	2.43	2.66
PA Engenho	22.66	2.37	10.45
PA Futuro	697.73	0.00	0.00

Estudos enfocaram a importância das estradas no desflorestamento (Alves, 2001; 2002; Chomitz e Thomas, 2000), em razão do mesmo se concentrar e se expandir a partir dos grandes eixos rodoviários. Entretanto, pode-se afirmar que esta seria uma visão limitada do problema (bem mais complexo). Ao longo destas últimas décadas (incluindo a de 1990), houve um fluxo intenso de recursos do governo (federal, estadual e municipal) não só para investimentos em infraestrutura, mas também no financiamento das atividades produtivas (inclusive agropecuária), na formação bruta de capital fixo e para o custeio da máquina pública na região, os quais favoreceram e estimularam o crescimento de empreendimentos e da população nas áreas próximas aos grandes eixos. Nestas áreas se concentraram as indústrias e a população em geral, as quais geraram e ainda geram demandas para a agropecuária (Rodrigues, 2004).

Ferreira et al., (2005) ao analisarem o desflorestamento na Amazônia observaram que a abertura de estradas, oficiais ou ilegais, favorece o início do desflorestamento, permitem a expansão humana e a ocupação irregular de terras à exploração predatória de madeiras nobres. Em seguida, as áreas ocupadas por floresta explorada são transformadas em agricultura familiar e pastagem para criação extensiva de gado, especialmente em grandes propriedades. Segundo os autores, este processo é responsável por cerca de 80% das florestas desmatadas da Amazônia Legal.

De acordo com Hayashi et al., (2010), conter o avanço do desflorestamento e do número de estradas ilegais na região é antes de tudo um grande desafio, mas há estratégias que podem ajudar a frear essa expansão. A criação de unidades de conservação em áreas de expansão é uma delas. Nesse caso, a titulação da terra no futuro fica comprometida porque a área passa a ter uma definição fundiária. Outra estratégia é aumentar a eficácia da responsabilização dos infratores.

4. CONCLUSÃO

O estudo do processo de desflorestamento nos municípios ao longo da rodovia BR-174 no trecho entre Manaus/AM e Boa Vista/RR permitiu concluir que em termos percentuais as alterações na floresta

são pequenas. Contudo, quando analisados os valores absolutos deve-se ter atenção para as áreas desflorestadas, uma vez que em três municípios ultrapassam 1.000 km² (Mucajaí/RR, Rorainópolis/RR e Manaus/AM).

O estado de Roraima apresentou as maiores áreas com desflorestamento 4.357 km², o Amazonas ficou com 2.490,9 km². A presença da Terra Indígena Waimiri Atroari no Amazonas e em Roraima inibiu fortemente o desflorestamento. As principais atividades associadas ao desflorestamento nos dois estados são a pecuária e a extração de madeira. No Amazonas, Manaus apresenta o desflorestamento concentrado na área urbana.

A formação vegetal mais impactada pelo desflorestamento é a Floresta Ombrófila Densa, localizada em relevo suave ondulado, dissecado, onde os solos possuem baixa fertilidade e sujeitos a erosão.

Finalmente, quando comparadas alterações na cobertura florestal de áreas protegidas e assentamentos rurais, observa-se que em assentamentos o processo é mais intenso.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, D.S., 2002. Space-time dynamics of deforestation in Brazilian Amazonia. *International Journal of Remote Sensing*, v. 23, pp. 2903-2908.
- Andersen, L.E.; Reis, E.J. *Deforestation, development, and government policy in the Brazilian Amazon: an econometric analysis*. n.513. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1997.
- Angelsen, A.; Kaimowitz, D. Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. *The World Bank Research Observer*, v.14, n.1, p.73-98, 1999.
- Barbosa, R.I.; Pinto, F.S.; Souza, C.C. 2008. Desflorestamento em Roraima: dados históricos e distribuição espaço-temporal: Relatório técnico MCT, INPA, Boa Vista, RR.
- Barni, P.E. Reconstrução e asfaltamento da rodovia BR-319: efeito “dominó” pode elevar as taxas de desmatamento no sul do estado de Roraima. 2009. 136p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais). Instituto Nacional de Pesquisas

da Amazônia. Manaus.

Brandão Jr. A.O.; Souza Jr. C.M.; Ribeiro, J.G.F.; Sales, M.H.R. Desflorestamento e estradas não oficiais da Amazônia. In: *Anais... XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Florianópolis: INPE, p. 2357-2364. 2007.

Câmara G.; Souza R.C.M.; Freitas, U.M., Garrido, J. 1996. SPRING: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. *Computers & Graphics*, 20: (3) 395-403.

Chomitz, K. M.; Thomas, T.S. 2001. *Geographic patterns of land use and land intensity in the Brazilian Amazon*. Development research group. Washington, D.C.: World Bank.

Fearnside, P.M. 2005. Desflorestamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. *Megadiversidade*. Belo Horizonte, v.1, n.1, p.113-123.

Ferreira, L.V.; Venticinque, E.; Almeida, S. 2005. O desflorestamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. *Estudos Avançados*. São Paulo, v.19, n. 53, p.157-166.

Hayashi, S; Souza Jr, C; Veríssimo, A. Desflorestamento no Pará 2010: Sistema de alerta de desflorestamento (SAD) na Amazônia. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes>>. Acesso em: 14/07/2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2009. Uso da terra e a gestão do território no estado de Roraima. Relatório Técnico.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010. Cidades. Censo agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: novembro de 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1995. Manual técnico de geomorfologia. Série manuais técnicos em geociências, n 5, Rio de Janeiro, 1995.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2011. Projeto PRODES. Monitoramento da floresta

Amazônica brasileira por satélite. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>>. Acesso em jun. 2011.

Laurance, W.F.; Cochrane, M.A.; Bergen, S.; Fearnside, P.M.; Delamônica, P.; Barber, C.; D'angelo, S.; Fernandes, T. 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science*, 291: 438-439.

Macedo, M.A.; Teixeira, W. 2009. Sul do Amazonas, nova fronteira agropecuária? O caso do município de Humaitá. *Anais... XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, INPE, p. 5933-5940.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2011. Dados geográficos. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em jan. 2011.

Marques, J.P.C. Pinheiro, E.S. 2011. O desflorestamento na metrópole da Amazônia Central: Manaus/AM. *Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, INPE. p.2876-2882.

Molinari; D.C.; Alves, N.S.; Donald, A.R. 2009. Notas geológico-geomorfológica da BR174: trecho Manaus – Santo Antonio do Abonari (Presidente Figueredo) – Amazonas (AM). *Anais... XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, Viçosa, 18p.

Oliveira, J.A.de. 2000. Cidades na Selva. Manaus: Valer.

Reis, J.R.L.; Pinheiro, E.S. 2010. Análise do desflorestamento em uma unidade de conservação de uso sustentável na Amazônia Central. *Revista Geografia*, v. 35, n. 3, p. 623-640.

Rodrigues, R.L.V. 2004. Análise dos fatores determinantes do desflorestamento na Amazônia Legal. 249 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação de Engenharia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Roraima. 2011. Governo do Estado de Roraima. Municípios. Disponível em: <http://www.portalroraima.rr.gov.br/index.php?option=com_content&task=category§ionid=14&id=35&itemid=31>. Acesso: abril de 2011.

Silva, A.R. 2006. Sistema de produção do carvão vegetal em duas áreas da estrada AM-010,



Amazonas. 29p. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) Faculdade de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Amazonas UFAM, Manaus.

Sousa, G.F.; Guimarães, R.; Sousa, N.R.; Nunes, J.S.; Lourenço, J.N.P.; Normando, M.C.S. 1997. Agrossistemas alternativos para produtores de agricultura migratória em Presidente Figueiredo, Amazônia. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 25p.

Sotchava, V.B. 1978. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. *Biogeografia*, 13. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo. (Comunicação apresentada na Reunião do Setor de Problemas Físico-Geográficos Complexos, em 9 de fevereiro de 1972).

Souza, C.G. *Solos*. In: Ross, J.L.S. (org.). 1996. Geografia do Brasil. São Paulo: Edusp.

Troppmair, H. 2008. *Biogeografia e meio ambiente*. 8. ed. Rio Claro: Divisa.

Venticinque, E.M.; Carneiro, J.S.; Moreira, M.P.; Ferreira, L. 2007. O uso de regressão logística para espacialização de probabilidades, Megabiodiversidade, v.3, n.1-2, p. 26-37.

Viana, J.S.; Fonseca, M.G. 2009. Expansão de estradas e desflorestamento em unidades de conservação do município de Belterra, Pará. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Natal, INPE, p. 1573-1579.