

ANÁLISE DO DESFLORESTAMENTO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA CENTRAL

João Rodrigo Leitão dos REIS¹

Eduardo da Silva PINHEIRO²

Resumo

As paisagens da Amazônia vêm sendo alteradas devido às mudanças de uso da terra e desflorestamento. A criação e o manejo de áreas protegidas são os principais mecanismos de controle da fragmentação florestal. Neste trabalho foram analisadas as alterações na paisagem da APA Caverna do Maroaga, Presidente Figueiredo/AM, entre os anos de 1990 a 2008, a integridade das áreas de preservação permanente (APP) e a influência de assentamentos rurais e áreas de mineração. Foram utilizadas imagens TM/LANDSAT, dados do projeto PRODES/INPE e reconhecimento de campo. Em 1990, 3,8% da APA estavam desflorestadas elevando-se gradativamente para 8,5% em 2008. Ao longo das rodovias BR-174 e AM-240 verificam-se as áreas com maior desflorestamento. Entre as APP, as margens dos igarapés apresentaram-se mais impactadas. Os principais fatores do desflorestamento na unidade de conservação foram os assentamentos rurais, a formação do lago da usina hidrelétrica de Balbina e a pavimentação da BR-174. Para inibição deste processo, uma iniciativa do poder público vem sendo os incentivos à criação de reservas privadas sobrepostas a unidade de conservação e a criação de instrumentos legais, que apóiam o monitoramento e controle do desflorestamento e proíbem novos assentamentos rurais e a construção de estradas vicinais.

Palavras-chave: Amazônia. Paisagem. Desflorestamento. SIG.

Abstract

Analysis of deforestation in sustainable-use protect area in central Amazon

Amazon landscapes are being ended due to land use changes and deforestation. The creation and management of conservation units in the Amazon is one of the main strategies to prevent irregular occupation and control of deforestation. This paper assesses the landscape changes between 1990 and 2008 in the *Caverna do Maroaga* Environmental Protection Area, Presidente Figueiredo, Amazonas State, Brazil, the environmental integrity of the permanent preservation areas, and the influence of rural settlements and mining areas. It was used data from the project PRODES/INPE, TM/LANDSAT images and field surveys. In 1990, 3.8% of the area were deforested and in 2008, reached 8.5% of the conservation unit. At the BR-174 and AM-240 roads were detected areas with the greatest deforestation. The stream margins were the most deforested, among permanent preservation areas. The main factors of deforestation in this conservation unit were rural settlements, the creation of Balbina hydroelectric lake and paving of BR-174 road. The government has used the creation of private reserves overlapping the conservation unit and the creation of legal instruments that to support monitoring and control of deforestation, prohibit new rural settlements and building secondary roads.

Key words: Amazon. Landscape change. Deforestation. GIS.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais - Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Campus Universitário, Av. Gen. Rodrigo O. Jordão Ramos, 3000, 69077-000, Manaus-AM. E-mail: jrlreis@gmail.com

² Departamento de Geografia - Universidade Federal do Amazonas - UFAM - Campus Universitário, Av. Gen. Rodrigo O. Jordão Ramos, 3000, 69077-000, Manaus-AM, E-mail: pinheiro@ufam.edu.br

INTRODUÇÃO

A região Amazônica apresenta uma variedade de arquiteturas espaciais e complexos fundiários (BATISTINA; MORAN, 2007). O modelo de desenvolvimento adotado na região está baseado na extração e exploração insustentável dos recursos naturais, priorizando o lucro imediato para os seus protagonistas, fundado na apropriação do espaço e na exploração das riquezas (GUTBERLET, 2002). Durante a última década, a ocupação humana na região tem sido associada com a concentração da posse de terra, desigualdades sociais, conflitos relacionados com a terra, violência e atividades ilegais (AGUIAR, 2006). O processo de desmatamento, em consequência das mudanças no uso da terra, está condicionado a padrões regionais identificáveis, dos quais proeminentes são os fatores econômicos, institucionais e políticos, que parecem dirigir a expansão agropecuária, a extração madeireira e o desenvolvimento de infraestrutura (SOARES-FILHO *et al.* 2005; BATISTELA; MORAN, 2007).

A proteção da floresta Amazônica a médio e longo prazo requer: um incremento de valor na "floresta em pé", um aumento dos custos associados com práticas não sustentáveis de exploração da madeira, um aumento de incentivos e lucratividade do manejo sustentável de florestas, cuja definição ainda não teve consenso (BECKER, 2001). Segundo Ayres *et al.* (2005), as políticas de criação de áreas de proteção têm alterado a configuração espacial do desmatamento, mas não tem evitado o processo em termos regionais. Existe o potencial de que áreas de proteção serão transformadas em ilhas de floresta dentro de regiões desmatadas. Além disso, os parques e reservas amazônicos enfrentam desafios como desmatamentos clandestinos, pesca, caça, agricultura em pequena escala, mineração, invasão de terras e, mais importante, problemas de titulação de terras (AYRES *et al.* 2005).

Ferreira *et al.* (2005) ao compararem o desflorestamento dentro e fora de áreas protegidas nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia, concluíram que essas áreas, são uma das ferramentas para conter ou diminuir esse processo. O que contraria parcialmente a hipótese generalizada de que essas áreas não estão cumprindo sua função principal na conservação e uso racional dos recursos na região. Sendo assim, como conservar a floresta e a biodiversidade na zona de amortecimento das áreas de proteção continua sendo um desafio em solução no momento (BATISTELA *et al.* 2008).

A consolidação das áreas protegidas na Amazônia está relacionada ao confronto de diversos interesses oriundos, sobretudo, da forma de exploração dos recursos naturais quer seja pelas populações locais, quer por empresários do setor primário (madeireiros, pecuaristas, etc.), que se confrontam aos interesses conservacionistas defendidos pelos órgãos governamentais e da sociedade civil organizada, movimentos sociais e organizações não-governamentais.

Embora exista a discussão sobre as áreas protegidas na Amazônia, atualmente, a criação e manejo de unidades de conservação na região representa uma das principais estratégias para se evitar a grilagem de terras públicas, a ocupação irregular de áreas com vulnerabilidade ambiental e para conservação da biodiversidade (MORSELLO, 2001; BENSUSAN, 2006), principalmente, um mecanismo para controlar o desmatamento (VIEIRA *et al.* 2005), ou seja, solucionar passivos ambientais (MEDEIROS; GARAY, 2005). Desde os anos 90, a proporção de áreas protegidas aumentou consideravelmente na Amazônia, passando de 8,5% em 1990 para em 42,1% (2,1 milhões de quilômetros quadrados) em 2006 (CELENTANO; VERÍSSIMO, 2007).

Nos últimos anos, houve um incremento de áreas protegidas no Estado do Amazonas, destacando-se as unidades de conservação estaduais ou federais, que representam aproximadamente 23% do Estado (AMAZONAS, 2007a). As unidades de conservação estaduais ocupam cerca de 10% do Amazonas, compreendidas em nove de proteção integral e 25 de uso sustentável.

Uma vez que a criação e manejo adequado de unidades de conservação estão entre as medidas mais eficientes para garantir a preservação dos recursos naturais e da diversidade biológica (MORSELLO, 2001; FERREIRA *et al.* 2005; VIEIRA *et al.* 2005; BENSUSAN, 2006). Este estudo busca responder duas questões, a saber: Considerando que uma Área de Proteção Ambiental (APA) é uma unidade de conservação da categoria de uso sustentável, que tem por objetivo conciliar as atividades humanas com a proteção da diversidade biológica, desde a criação da APA Caverna do Maroaga, qual o grau de alteração em sua cobertura florestal? Qual a contribuição de projetos de assentamentos rurais e áreas de extração mineral para as modificações na paisagem da APA?

ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido na Área de Proteção Ambiental Caverna do Maroaga, localizada no município de Presidente Figueiredo, AM, criada pelo Decreto Estadual nº 12.836 de 09/03/1990 e retificado pelo Decreto nº 16.354, de 07/12/94 em relação a sua superfície (AMAZONAS, 2007). A unidade de conservação localiza-se entre as coordenadas 01°11'35" a 02°16'02" de latitude Sul e 59°17'24" a 60°25'12" de longitude Oeste e ocupa uma superfície de 3.747 km², o que corresponde a aproximadamente 14% do território de Presidente Figueiredo (Figura 1). A APA foi selecionada como prioritária para a conectividade das áreas protegidas do estado do Amazonas, sendo inclusa no Corredor Central da Amazônia, por meio do Projeto Corredores Ecológicos (AMAZONAS, 2007b).

A área está inserida em uma região, segundo a classificação de *Köppen*, do tipo Amw, apresentando clima tropical, úmido e quente. O volume médio total da precipitação é de 2.075 mm e a temperatura do ar varia entre a máxima de 33,9°C e a mínima de 21,7°C. O relevo é formado por planícies aluvionares recentes, peneplanos rebaixados, pequenas escarpas de "cuestas" e platô arenítico. Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Alíco, Latossolo Vermelho-Amarelo Alíco e Podzólico Vermelho-Amarelo Alíco (IBGE, 1978). Na APA há predominantemente Floresta Ombrófila Densa Submontana que ocupa áreas onde afloram rochas Paleozóicas e Pré-Cambrianas, e Floresta de Baixa Altitude localizada nos terrenos mais jovens do Quaternário e alguns platôs do Terciário (IBGE, 1978).

A população de Presidente Figueiredo, segundo censo demográfico de 2000 era de 17.394 habitantes, dividida em 48,33% dos habitantes na zona urbana e 51,67% na zona rural (IBGE, 2009). Na APA existem 34 comunidades rurais, com aproximadamente 1.666 famílias e 5.669 habitantes (IPAAM, 2005). Dentre os fatores potencialmente responsáveis pelo seu crescimento econômico do município, é possível citar a construção e pavimentação da rodovia BR-174, que permitiu a maior parte do escoamento por terra do estado do Amazonas, a exploração de jazidas minerais na região de Pitinga e a usina hidrelétrica de Balbina e sua infra-estrutura anexada. A economia está centrada na mineração (extração de cassiterita), que gera 1.400 empregos diretos e mais 3.000 indiretos (SEMMA/PF, 2006). A agricultura destaca-se no cultivo do cupuaçu, mandioca, cana-de-açúcar, arroz, milho, batata doce, guaraná, laranja, abacaxi, abacate, pupunha, melancia, tucumã e banana. A pecuária é representada por criações de gado bovino, equino, caprino e suíno. O extrativismo é praticado através da extração de produtos como madeira, pedras, e pescado, principalmente tucunaré, extraído do lago de Balbina. O setor industrial tem alta expressão, concentrando-se na mina de Pitinga, geração de energia, e na fabricação e transformação da cana-de-açúcar em açúcar mascavo para a produção de concentrado de xarope para fábrica de refrigerantes. A indústria madeireira, moveleira, de vestuário e alimentação e o turismo contribuem com a geração de empregos diretos e indiretos (SEMMA/PF, 2006).

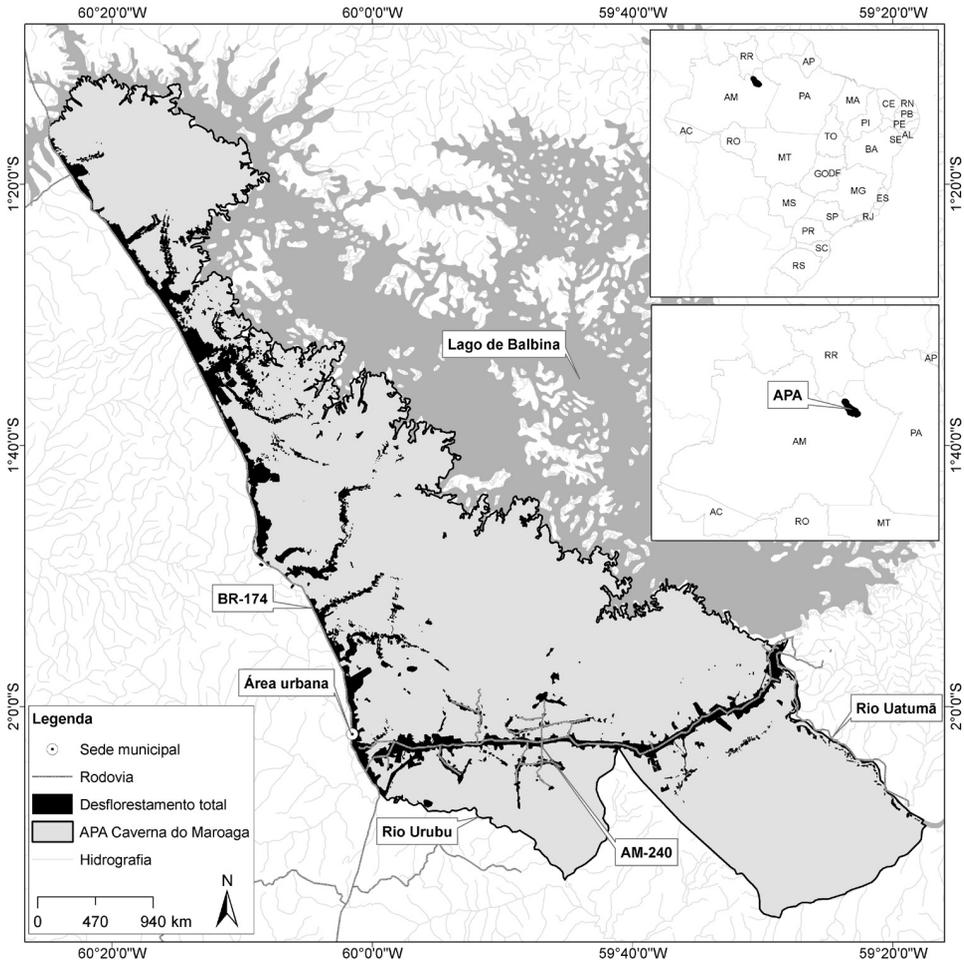


Figura 1 - Desflorestamento e localização da Área de Proteção Ambiental Caverna do Maroaga, Presidente Figueiredo, AM

ANÁLISE E MAPEAMENTO DO DESFLORESTAMENTO

Para mapear e analisar o desflorestamento na APA Caverna do Maroaga, áreas de preservação permanente, assentamentos rurais e áreas de extração de minerais foram utilizados dados de sensoriamento remoto e cartográficos, a saber: mapas temáticos provenientes do Programa de Monitoramento do Desmatamento da Amazônia (PRODES) (INPE, 2009); imagens TM/LANDSAT-5, bandas espectrais 3 (vermelho 0,63-0,69 mm), 4 (infravermelho próximo 0,76- 0,90 mm) e 5 (infravermelho médio 1,55-1,75 mm), órbitas/pontos 230/61 e 230/62 datadas de 30/08/1990, 20/08/2004, 10/08/2006 e 14/07/2008, órbita/ponto 231/61 de 05/08/1990, 26/07/2004, 02/09/2006 e 06/08/2008; dados de declividade do projeto TOPODATA (VALERIANO, 2008); dados cartográficos em escala 1:

250.000 referentes aos limites políticos, limite da APA, comunidades, rede hidrográfica, estradas, lavras minerais e assentamentos rurais (CPRM, 2005).

O mapeamento do desflorestamento para o ano de 1990, ano de criação da APA, foi realizado a partir da interpretação visual de composições coloridas (bandas 5, 4 e 3) das imagens TM/LANDSAT-5. Os dados do PRODES para os anos de 1997 a 2008 foram recortados de acordo com os limites da APA. Neste trabalho foi considerado, de acordo com a metodologia do PRODES (CÂMARA *et al.* 2006), apenas o desmatamento do tipo "corte raso". Posteriormente, foi feita uma análise qualitativa dos dados do PRODES, a partir de sua comparação com as imagens referentes aos anos de 2004, 2006 e 2008, citadas anteriormente. Durante os meses de agosto e novembro de 2007 foram realizados trabalhos de campo para reconhecimento e confirmação das áreas desflorestadas observadas nas imagens, além do registro iconográfico, nesta etapa foram adquiridos pontos com GPS nas áreas com alterações da cobertura vegetal.

A hidrografia da unidade de conservação foi ordenada conforme o método proposto por Strahler (1952) e identificados as nascentes nos cursos d'água de primeira ordem. As áreas de preservação permanente foram demarcadas de acordo com os critérios descritos no Novo Código Florestal Federal lei nº 4.771 de 15/09/1965 e na Resolução CONAMA 303 de 20/03/2002, a saber: ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio de 50m; distâncias das margens de rios de 30m para cursos d'água com menos de 10m de largura (igarapés) e 200m para cursos d'água de 200m a 600m de largura, ou seja, os rios Uatumã e Urubu, os quais possuem largura média de 355 m e 202 m, respectivamente. Encostas ou em partes delas com declividade superior a 45°. Na última etapa do trabalho foram comparadas as áreas com desflorestamento em relação: as áreas de preservação permanente, áreas de mineração e assentamento rural, por meio de uma tabulação cruzada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 1990, ano de criação da APA da Caverna do Maroaga, 14.290,99 hectares (3,8%) de sua área estavam desflorestados, nos anos seguintes até 1997 ocorreu um elevado incremento chegando a 24.833,13 ha (6,6%), aumentando suavemente nos anos posteriores (Figura 2a). Durante os 18 anos analisados, a série histórica de ampliação do desflorestamento na APA aponta os anos de 2001 (3.060,86 ha) e 2003 (1.953,09 ha) como os anos com maiores incrementos. Os anos de 2000 (177,16 ha) e 2006 (292,03 ha) como aqueles que apresentaram menor incremento no desflorestamento (Figura 2b). No ano de 2001, o desflorestamento na APA chegou a 28.071,15 ha e em 2003, 30.865,97 ha da cobertura florestal estavam alterados. No ano de 2008, ocorreu um significativo incremento de desflorestamento (1.325,42 ha), neste ano 8,5% da cobertura florestal da APA estava alterado (Figura 1), o que representa 34.589,31 hectares (Figura 2a).

Segundo o relatório de criação da APA Caverna do Maroaga (AMAZONAS, 1992), até 1987 o município de Presidente Figueiredo apresentava 31.276,25 ha (1,06%) de sua cobertura florestal alterada. Entretanto, este percentual sofreu uma elevação expressiva, face à formação dos lagos da usina hidrelétrica de Balbina e a mineração para extração de cassiterita, totalizando 10,99% da área municipal.

Na APA Caverna Maroaga, as áreas que sofreram maior desflorestamento estão ao longo das rodovias BR-174 e AM-240 (Figura 1), nestes locais foram observadas instalações de famílias, loteamentos, desflorestamentos associados a pastagens, agricultura, exploração turística, queimadas e abertura de ramais (Figura 3). Um aspecto que contribui para o desflorestamento ao longo das estradas é o fato da população da APA se concentrar as margens das rodovias. A AM-240, estrada de Balbina é mais densamente ocupada que a BR-174, podendo ser observadas cicatrizes na floresta com troncos carbonizados e outros parcialmente queimados.

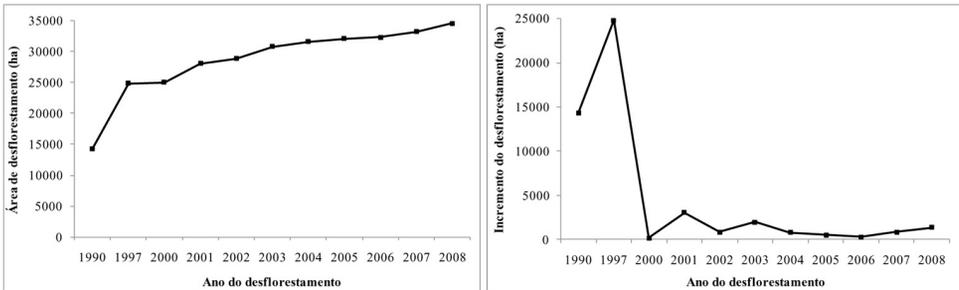


Figura 2 - a) evolução do desflorestamento (1990-2008) na Área de Proteção Ambiental Caverna do Maroaga; b) Incremento do desflorestamento (1990-2008)



Figura 3 - a) Ocupação nas margens da estrada BR-174; b) Queimada nas margens da estrada, dentro da APA Caverna do Maroaga; c) Área de floresta transformada em pastagem; d) Loteamento popular na área de expansão urbana de Presidente Figueiredo. Fotos de Reis e Pinheiro, 2007; "d" "b" e "f" fotos gentilmente pela SEMMA/PF, 2007

Embora o desflorestamento seja um processo de natureza complexa para ser atribuído apenas a um único fator, a pavimentação de estradas e/ou a construção de vicinais (ramais) representa um dos principais vetores de desflorestamento na Amazônia (LAURANCE *et al.* 2001; FEARN SIDE, 2005). Comparando-se os rios e rodovias como meio de transporte, vetores de colonização e eixo de penetração, detecta-se que ambos têm um potencial significativo para irradiar desmatamento. Porém, as rodovias são os principais vetores já que possibilitam um maior fluxo e tornam mais rápido o transporte de material, cargas e pessoas. São matrizes para o surgimento de vicinais (ramais), povoadamentos, assentamentos e exploração dos recursos naturais.

O DESFLORESTAMENTO EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

Apesar das relações entre áreas protegidas públicas ou privadas englobadas por uma Área de Proteção Ambiental, as áreas de preservação permanente são as únicas que possuem uma legislação específica e sua delimitação independente dos processos de licenciamento ambiental. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que na APA Caverna do Maroaga, as áreas de preservação permanente representam 18.941,99 ha, ou seja, 4,6% da APA, dos quais 2.383,88ha (12,6%) em 2008 estavam com a cobertura florestal alterada (Tabela 1).

Tabela 1 - Desflorestamento em áreas de preservação permanente na APA Caverna do Maroaga

Ano	Desflorestamento (hectares)					Total
	Nascentes (50 m)	Igarapés (30 m)	Rio Uatumã (200 m)	Rio Urubu (200 m)	Vertentes (declividades $\geq 45^\circ$)	
1990	15,21	344,07	93,42	14,08	24,03	490,81
1997	23,35	734,54	461,47	57,06	76,23	1.352,65
2000	0	11,87	0	0	0	11,87
2001	1,64	103,78	79,85	8,98	0,72	194,97
2002	2,01	28,95	2,23	0	0	33,19
2003	0,63	86,05	26,67	0,93	7,38	121,66
2004	1,18	37,22	1,40	0	12,24	52,04
2005	0,11	39,52	8,61	0	0,72	48,96
2006	0	10,62	0	0	1,89	12,51
2007	0	33,52	2,42	0	0,19	36,13
2008	1,57	26,67	0	0	0,86	29,10
Total	45,69	1.456,80	676,07	81,06	124,26	2.383,88

As áreas de preservação permanente, localizadas ao longo das margens dos cursos d'água de menor porte (igarapés), foram aquelas que sofreram mais intensamente processos de desflorestamento, seguidas pelo rio Uatumã. Os menores impactos foram observados nas margens do rio Urubu e nos locais de nascentes dentro da APA (Tabela 1 e Figura 3).

As margens dos igarapés sofrem pressão direta do uso da terra, uma vez que atravessam as rodovias (AM-240 e BR-174), imóveis e empreendimentos rurais. Apesar de a lei indicar que 80% dos imóveis são destinados a reservas legais, a integridade das áreas de preservação permanente descontadas dos 20% destinados a implantação do empreendimento podem ser comprometidas, por duas razões principais. A primeira depende da atividade

de a ser implantada pelo proprietário do imóvel, principalmente, nos casos de pecuária e piscicultura. A outra se associa a característica topográfica do terreno e da quantidade de cursos d'água que banham o imóvel, onde o proprietário desmata as áreas de preservação permanente para aumentar a área de uso de sua atividade. Um dos fatores que contribuem para isso são a ausência do monitoramento e de fiscalização das reservas legais declaradas e áreas de preservação permanente dos locais de uso da propriedade.

Ao longo das margens dos rios Uatumã e Urubu observam-se um padrão histórico e cultural de ocupação, uma vez que esses rios são um meio de transporte para população, e historicamente os rios são vetores de colonização da Amazônia. Esse padrão de povoamento provoca o desflorestamento nas áreas de preservação permanente ao longo desses cursos d'água, o que é incompatível com a legislação ambiental brasileira. Devido a essa característica é importante ocorrerem discussões para adequar a legislação brasileira as peculiaridades amazônicas, a fim de realmente garantir a proteção de recursos florestais ao longo dos cursos d'água da região. Portanto, as leis devem se harmonizar a realidade há tanto tempo executadas pelos habitantes na região Amazônica.

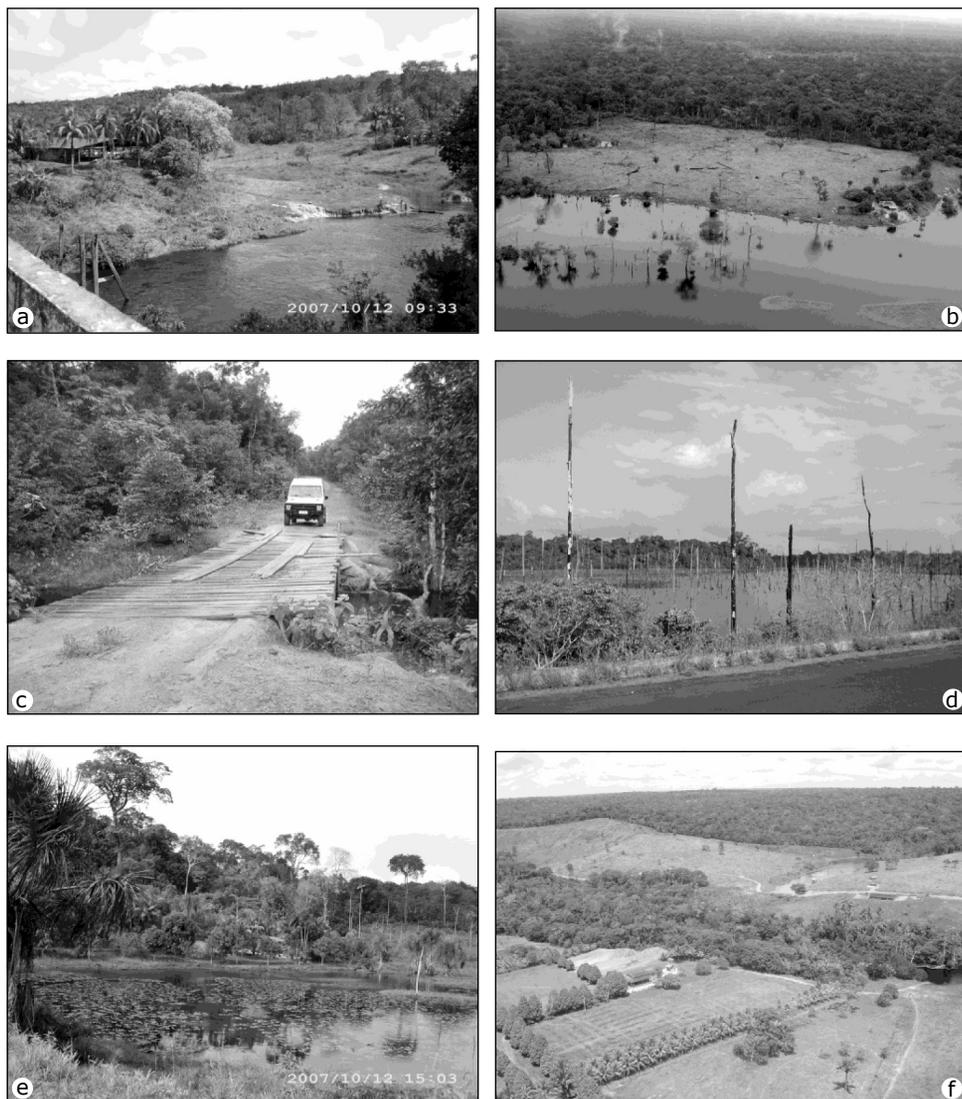


Figura 4 - a) Ocupação na margem do rio Urubu; b) Propriedade rural na margem do rio Uatumã; c) Área desflorestada por abertura de um ramal; d) Área ao norte da APA Caverna do Maroaga, inundada pelo lago da represa de Balbina; e) Área de nascente com a cobertura vegetal alterada; f) Propriedade rural dentro da APA Caverna do Maroaga. Fotos de Reis e Pinheiro, 2007; "b" e "f" fotos gentilmente cedidas pela Sra. Fernanda Preto e SEMMA/PF, respectivamente

O DESFLORESTAMENTO EM ASSENTAMENTO RURAL

Segundo Nava e Gomes (1998), o município de Presidente Figueiredo possui área total de 2.478,100 ha, desta área 56% (1.388,199 ha) estão sob jurisdição do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), os quais recebem a denominação: Imóvel Uatumã, Rio Pardo, Pitinga I, Pitinga II, Pitinga III, Pitinga IV, Pitinga V, Alaláu I e Balbina; e Projeto de Assentamento Uatumã, Canoas e Rio Pardo. Na área da APA Caverna do Maroaga está inserido o Projeto de Assentamento Rural Uatumã (Figura 5). Este assentamento foi criado por meio da Portaria nº. 305 de 10/12/87, portanto é anterior à instituição da APA. O assentamento propiciou uma “migração dirigida” para Presidente Figueiredo (OLIVEIRA, 2000) e representa o modelo urbano-rural adotado pelo INCRA para ocupação das rodovias federais na região.

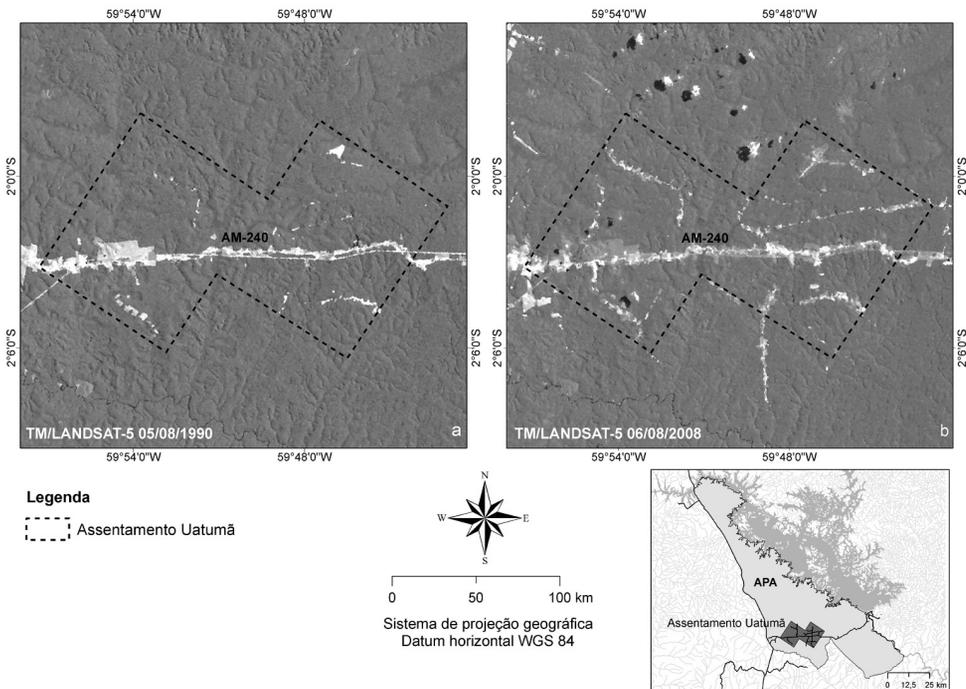


Figura 5 - Projeto de Assentamento Uatumã. a) Imagem do desflorestamento de 1990. b) Imagem do desflorestamento de 2008

O assentamento Uatumã possui 23.742,29 ha o equivalente a 6,3% da superfície da APA. O Uatumã está dividido em 380 parcelas, com área média de 60 ha por colono, além de quatro núcleos urbanos. A malha viária programada era de 111 km. Até 1998 haviam sido expedidos 89 títulos definitivos equivalentes a 5.667,36 ha e 132 autorizações de operação em 8.208,46 ha (NAVA e BORGES, 1998). No de 2008, o desflorestamento no assentamento atingiu 5.421,47 ha, ou seja, 22,8% de sua área (Tabela 2), que representa 15,7% do desflorestamento total mapeado na APA.

Tabela 2 - Evolução do desflorestamento no assentamento Uatumã

Ano	Incremento de desflorestamento (ha)	% do assentamento desflorestado
1990	3751,22	15,84
1997	1422,04	6,00
2000	0,00	0,00
2001	122,06	0,52
2002	7,54	0,03
2003	58,23	0,25
2004	12,93	0,05
2005	31,39	0,13
2006	0,00	0,00
2007	0,00	0,00
2008	16,05	0,07
Total	5.421,47	22,89

No assentamento Uatumã, diversos colonos vieram de outras regiões do Brasil, sem conhecer as peculiaridades da região Amazônica (fertilidade do solo, clima, etc.) e incentivados pelos créditos rurais ocupavam as parcelas, desmatavam sem limites e sem saber a capacidade de uso do solo, originando vários hectares de capoeiras, ou pastos tomados por espécies vegetais invasoras (IPAAM, 1998). Este processo originou diversos ramais no modelo "espinha de peixe", cada colono se tornou um embrião para o surgimento de comunidades, e conseqüentemente, ao aparecimento de novos ramais. Esta forma de ocupação prevalece frente à ausência de monitoramento e fiscalização dos órgãos fundiários, gestores dos Projetos de assentamentos e dos órgãos ambientais.

Atualmente, existem cinco comunidades instaladas na área, a saber: Marcus Freire, São Salvador, Cristã, São Francisco de Assis e Cristo Rei. Os tamanhos dos lotes variam de 40 a 100 ha, existem 380 assentados e cerca de 1.200 pessoas no assentamento. Observam-se casos de venda ou troca das benfeitorias ou abandono da terra pelos colonos, frente à ausência de apoio técnico. Neste processo, o novo contingente populacional que adquire a parcela sem possuir carta de anuência fundiária fica impossibilitado de ter acesso a financiamento privado ou público. As dificuldades de apoio técnico e pragas agrícolas impulsionam o abandono das culturas à execução de exploração florestal, com beneficiamento da madeira e trabalho assalariado. É importante destacar que somente em 2006 os assentados foram contemplados com energia elétrica em seus domicílios, através do "Programa Luz para Todos". Desse processo surgiu a necessidade de criar no assentamento Uatumã núcleos comunitários, com terrenos nas dimensões de 15x30 metros, originando mais desmatamentos, agora para construção de novas casas.

O DESFLORESTAMENTO E A EXPLORAÇÃO MINERAL

As áreas com potencial mineral, requeridas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) somam 17.259,43 ha, o que representa 4,61% da área da APA Caverna do Maroaga. A contribuição do desflorestamento nestas áreas foi de 5.261,69 ha, o equivalente a 15,21% do desflorestamento total na unidade de conservação (Tabela 3).

Tabela 3 - Desflorestamento em áreas de mineração na APA Caverna do Maroaga

Ano	Desflorestamento em áreas de mineração (hectares)					
	Água mineral	Cassiterita/Estanho	Granito ornamental	Granito	Ouro	Total
1990	95,13	1.120,05	22,41	220,41	62,19	1.520,19
1997	115,82	2.743,40	406,54	43,31	80,42	3.389,49
2000	0	0	0	0	0	0,00
2001	0	47,36	0	0	0	47,36
2002	0	55,38	0	0	0	55,38
2003	0	75,29	3,96	0	0	79,25
2004	0	32,96	5,76	0	0	38,71
2005	0	81,83	1,70	0	0	83,52
2006	0	0	0	0	0	0,00
2007	0	19,05	0	0	0	19,05
2008	0	15,37	13,36	0	0	28,72
Total	210,95	4.190,69	453,72	263,72	142,61	5.261,69

A análise do desflorestamento em relação ao mineral para exploração demonstra a área de cassiterita aquela que apresentou maior desflorestamento 4.190,69 hectares. Em segundo lugar estão as áreas destinadas à exploração de granito ornamental com 453,95 ha. Os desflorestamentos em área de exploração de ouro, granito e água mineral foram observados apenas no período acumulado até 1997 (Tabela 3). As formações geológicas, geomorfológicas e espeleológicas de Presidente Figueiredo (Figura 6), que afloram ao longo da BR-174 e AM-240, sempre motivaram estudos para avaliação do potencial mineral do município.



Figura 6 - a) Afloramento rochoso na margem da BR-174. b) Área de exploração de granito. Fotos de Reis e Fischer

No ano de 1999, Presidente Figueiredo apresentava cinco pedreiras e exploração de areia (IPAAM, 1999). Outra prática identificada são as grandes áreas de empréstimo de material que são utilizados para recompor a pavimentação das estradas e ramais (MULLER; CARVALHO, 2005). Este cenário ainda é visualizado atualmente onde há desflorestamento para implantação de empreendimentos de exploração mineração com financiamento emitido pelo Governo Federal (Figura 7).



Figura 7 - Área de implantação de uma pedreira ao longo da BR-174, na APA Caverna do Maroaga

FATORES DESENCADEADORES DO DESFLORESTAMENTO NA APA CAVERNA DO MAROAGA

O desmatamento na Amazônia brasileira deve ser entendido dentro de um contexto amplo de fatores econômicos e de geopolítica, centrados na incorporação da última fronteira agrícola da economia nacional, associado em grande parte, à ocupação agropecuária e mineral. Pode ser entendido como técnica de acesso à terra e às atividades agropecuárias pelos colonos, posseiros e grandes fazendeiros vindos do centro-sul do Brasil (DIEGUES, 1999; MARGULIS, 2003).

O sistema de uso da terra no município de Presidente Figueiredo consiste basicamente no desmatamento de pequenas áreas de floresta primária, queima e cultivo basicamente 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 outras 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). No município de Presidente Figueiredo à extração de madeira

constitui numa importante atividade para os moradores, representando uma forma de sobrevivência e uso na construção de casas (OLIVEIRA, 2000).

Conforme detectado no período de 2001 a 2003 ocorreu à maior taxa de incremento em desflorestamento na APA Caverna do Maroaga (Figuras 2a e 2b), o processo pode estar associado aos seguintes fatores:

- A infecção por pragas agrícolas (fungo cigatoca negra) nas culturas, especificamente as plantações de banana e cupuaçu;
- Ausência ou pouca presença de apoio técnico agropecuário;
- Existência de espécies invasoras em pastos para criação de gado e pasto de má qualidade ao consumo do rebanho, dada às condições de solo;
- Abertura de novos ramais e surgimento de comunidades;
- Surgimento de pequenas serrarias e movelarias ao longo dos ramais e rodovias;
- Ausência de perspectiva empregatícia para agricultores que não obtém sucesso nas lavouras;
- Conflitos fundiários entre os posseiros, comunitários e latifundiários;
- Ausência de título definitivo ou carta de anuência do órgão fundiário para posseiros e pequenos agricultores. Sem a comprovação do direito de propriedade ficam inviabilizados de conseguir financiamento público ou privado e até mesmo licença ambiental para operacionalização de exploração florestal manejada;
- Facilidade de acesso e até mesmo compra de lotes nas comunidades, haja vista que são as associações que expedem declarações de comprovação de posse de terra, discriminando o tempo de moradia do colono na área. Um dos aspectos bastante observado em licenciamento ambiental;
- Carência de apoio logístico para escoar a produção até o mercado consumidor e técnico para manejo e uso adequado do solo, combate a pragas e técnicas de plantio, o agricultor não consegue obter lucro suficiente para honrar as dívidas decorrentes dos empréstimos. Estes se referem aos recursos provenientes do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), do crédito agrícola do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) e Programas Estaduais de Apoio ao Pequeno e Médio Agricultor Rural;
- A insuficiência dos órgãos públicos em atender as demandas de fiscalização, monitoramento e licenciamento ambiental, regularização fundiária, capacitação e apoio técnico agrícola e apoio logístico no deslocamento de produtos ao mercado consumidor;
- O surgimento de atividades de piscicultura com represamento de cursos d'água, e, conseqüentemente, desflorestamento em áreas de preservação permanente;
- A substituição de culturas naturais por clonadas imunes a pragas. No entanto, o produto não é tão apreciado pela população.

Observa-se a importância da sociedade civil organizada, por meio das associações e cooperativas na reivindicação do atendimento das demandas e na busca por soluções técnicas e estratégicas. Neste sentido, ações voltadas a capacitação, treinamento e profissionalização dos comunitários quanto as práticas rurais são de extrema importância para viabilidade da produtividade, que o orienta a práticas sustentáveis.

De acordo com os dados do censo agropecuário realizado nos anos de 1995 e 1996, existiam na época 143 estabelecimentos rurais em Presidente Figueiredo, que correspondiam a 53.382 ha do município. Deste total, 42.148 ha correspondiam a 51 empreendimentos pecuaristas, ou seja, 78,94% da área. Essa atividade econômica como a que mais destina áreas a sua implantação e, conseqüentemente, originando passivos ambientais com desflorestamentos e conflitos rurais, desencadeados por questões fundiárias. Avalia-se que

o processo de desflorestamento identificado neste estudo, pode estar relacionado aos seguintes fatores, a saber:

- Expansão dos núcleos urbanos de Presidente Figueiredo, com ocupação de leitos de igarapés e contaminação destes por efluentes;
- Constituição de loteamentos urbanos na zona de transição urbano-rural e de comunidades rurais com aberturas de ramais;
- Uso das nascentes para retirada de água potável, dos corpos d'água para transporte fluvial e desflorestamentos das margens destes para implantação de empreendimentos empresariais do setor primário (pecuária, agricultura, piscicultura), já que viabilizam o credenciamento da posse da terra, e são encarados como benfeitorias;
- Durante a década de 90, a pavimentação asfáltica da BR-174 favoreceu a intensificação do fluxo migratório e assentamento de migrantes, aumentando o desmatamento e queimadas.
- Política de ocupação impulsionada desde a década de 80, com a implantação de projetos de assentamentos rurais ao longo da BR-174 e AM-240, condicionado a política de reforma agrária;
- Ocupação das margens das estradas por fazendeiros, pecuaristas e empresários do setor imobiliário, turístico e de exploração de minerais;
- Pressão sobre o uso público de cachoeiras, corredeiras e cavidades subterrâneas;
- A extração e comercialização ilegal da madeira bruta ou beneficiada é o grande motivador, um elemento que atende a perspectiva empregatícia da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do desflorestamento na APA (1990-2008) permitiu constatar que 91,5% da APA Caverna do Maroaga encontram-se conservados. Ainda que em termos percentuais este número seja elevado é importante destacar que a área desflorestada possui dimensões consideráveis 34.589,31 hectares. Além disso, a extração ilegal de madeira no interior dessa unidade de conservação não necessariamente precede a abertura de clareiras, há formas de "camuflar" o desflorestamento por meio do corte seletivo, o que dificulta o mapeamento destas áreas por imagens de satélite.

A contribuição dos projetos de assentamentos rurais e áreas de extração mineral contribuem em 15,21% (5.421,47 ha) e 11,21% (5.261,69 ha) respectivamente, para as alterações nas paisagens da APA Caverna do Maroaga, por meio do desflorestamento. Quanto às áreas de preservação permanente observou-se que 12,6% (2.383,88 ha) estão desflorestadas, destacando-se as margens dos igarapés como aqueles mais impactadas.

Estratégias para gestão e manutenção da integridade ambiental da unidade de conservação devem ser providenciadas a fim de inibir a extração ilegal de madeira, que atualmente é uma das principais atividades que propiciam desflorestamentos no seu interior. Os dispositivos legais existentes devem ser aplicados para inibir a expansão das atividades desencadeadoras do desflorestamento.

Instrumentos legislativos foram criados pelo poder público, sendo possível citar a nível local a aprovação em 2006 do Decreto municipal nº 645, o qual proibiu a abertura de ramais e instituição de assentamentos rurais por um período de quatro anos no município de Presidente Figueiredo. Sua intenção é limitar e controlar a grande quantidade de invasões e coibir o comércio ilícito de terras públicas na área rural desse município. Impondo prévio

licenciamento ambiental para ambos, e acrescentando para assentamentos a consulta pública. Em nível regional está em vigor o Decreto federal nº 6.321 de 21/12/2007, que dispõe sobre as ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desflorestamento na Amazônia e sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas praticadas. Estabelece, portanto, ações relativas à proteção de áreas ameaçadas de degradação e à racionalização do uso da terra, de forma a prevenir, monitorar e controlar o desflorestamento ilegal.

Apesar da APA Caverna do Maroaga de ser uma das primeiras unidades de conservação instituída pelo governo do estado do Amazonas, destacada como patrimônio fundiário estadual para fins de conservação, em 18 anos de existência, ainda não possui plano de manejo, o que inviabiliza ações de ordenamento territorial, zoneamento, entre outras atividades para conservação dos recursos naturais da área.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ana Paula Dutra de. **Modelagem de mudança do uso da terra na Amazônia:** explorando a heterogeneidade intra-regional. 2006. 204f. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2006. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/MTC-m13@80/2006/08.10.18.21>>. Acesso em: 19 jul. 2009

AMAZONAS, Governo do Estado. **Processo nº. 1182/92. Documentos relativos à criação da Área de Proteção Ambiental de Presidente Figueiredo “Caverna do Maroaga”.** Manaus, 1992.

AMAZONAS, Governo do Estado. **Sistema estadual de unidades de conservação do Amazonas:** lei complementar nº. 53, de 05 de junho de 2007. Diário Oficial nº 31.116. Ano CXIII. Manaus: Imprensa Oficial, 2007a.

AMAZONAS, Governo do Estado. **Unidades de conservação do estado do Amazonas.** Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Manaus: SDS/SEAPE, 2007b.86p.

AYRES, José Márcio; FONSECA, Gustavo A. B. da; RYLANDS, Anthony B.; QUEIROZ, Helder L.; PINTO, Luiz Paulo; MASTERSON, Donald; CAVALCANTI, Roberto B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil.** Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256p.

BATISTELA, Mateus; MORAN, Emilio F. A Heterogeneidade das mudanças de uso e coberturas na Amazônia: Em busca de um mapa da estrada. In: COSTA, Wanderley Messias da; BECKER, Bertha Koiffmann; ALVES, Diógenes Salas (Org.) **Dimensões humanas da biosfera-atmosfera na Amazônia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007. cap. 3, p 65-80.

BATISTELA, Mateus; MORAN, EMILIO F.; ALVES, Diógenes Salas (Org.) **Amazônia:** Natureza na sociedade em transformação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 304p.

BECKER, Bertha Koiffmann. Síntese do processo de ocupação da Amazônia - Lições do passado e desafios do presente. In: FLEISCHFRESSER, V. (Org.) **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. p. 5-28.

BENSUSAN, Nurit. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas.** Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2006. 176p.

CÂMARA, Gilberto; VALERIANO, Dalton de Morisson; e SOARES, João Vianeí. **Metodologia para o cálculo da taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal**. São José dos Campos, 2006. 24p. Disponível em: <www.obt.inpe.br/prodes>. Acessado em: 19 jul. 2009.

CELENTANO, Danielle e VERÍSSIMO, Adalberto. **O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso**. Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2007. 44p.

DIEGUES, Antonio Carlos (Org). **Desmatamento e modos de vida na Amazônia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, NUPAUB, 1999. 146p.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**. Belo Horizonte, v.1, n.1, p.113-123, 2005.

FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.19, n. 53, p.157-166, 2005.

GUTBERLET, Jutta. Zoneamento da Amazônia: uma visão crítica. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.16, n. 46, p.157-174, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) **Censo demográfico de 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm> Acessado em: 19 jul. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Folha SA20 - Manaus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, Projeto RADAMBRASIL, 1978.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS (IPAAM). **Envolvimento e participação dos diferentes atores sociais no processo de elaboração do plano de manejo da Área de Proteção Ambiental de Presidente Figueiredo Caverna do Maroaga**. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, Relatório técnico, 2005. 98p.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS (IPAAM). **Relatório técnico das atividades realizadas no município de Presidente Figueiredo/AM**. Programa de Gestão Ambiental Integrada. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, PPG-7, 1999.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS (IPAAM). **Relatório Técnico. Área de Proteção Ambiental "Caverna do Maroaga"**: Informações Gerais. Manaus: Governo do Estado do Amazonas, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Projeto PRODES: Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>> Acessado em: 19 jul. 2009.

LAURANCE, William F.; COCHRANE, Mark A.; BERGEN, Scott; FEARNSIDE, Philip M.; DELAMÔNICA, Patricia; BARBER, Christopher; D'ANGELO, Sammya; FERNANDES, Tito. The future of the Brazilian Amazon. **Science**, v. 291, p.438-439, 2001.

MARGULIS, Sérgio. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. 1ª ed. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100p.

MEDEIROS, Rodrigo; GARAY, Irene Ester Gonzalez. Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e uso sustentável de seus componentes. In: GARAY, Irene. Ester Gonzalez; BECKER, Bertha Koiffmann (Org.) **Dimensões humanas da biodiversidade o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis: Editora Vozes, 2006, p.159-184.

MORSELLO, Carla. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. 343p.

MULLER, Andrew Jackson; CARVALHO, Albertino de Souza. Uso de produtos CERBS para o zoneamento geoambiental de Presidente Figueiredo, no Amazonas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (SBSR), 12., Goiânia, 2005. **Anais...** São José dos Campos: INPE. 1035-1044.

NAVA, Daniel Borges; GOMES, Roberto Francisco. **Situação fundiária do município de Presidente Figueiredo, Amazonas**. Manaus: CPRM, INCRA, 1998. 16p. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/publique/media/situacao_pf.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2009.

OLIVEIRA, José Aldemir de. **Cidades na Selva**. Manaus: Valer, 2000. 224p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE PRESIDENTE FIGUEIREDO (SEMMA/PF). **Perspectivas de desenvolvimento sustentável e conservação ambiental**. Visão global: subsídios do plano diretor. Presidente Figueiredo: SEMMA, 2006. 127p.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Geobank**. Banco de dados geográficos do estado do Amazonas, 2005.

SOARES-FILHO, Britaldo Silveira; NEPSTAD, Daniel Curtis; CURRAN, Lisa; CERQUEIRA, Gustavo Coutinho; GARCIA, Ricardo Alexandrino; RAMOS, Claudia Azevedo; VOLL, Eliane; McDONALD, Alice; LEFEBVRE, Paul; SCHLESINGER, Peter; MCGRATH, David. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n.54, p.137-152, 2005.

SOUSA, Gladys F. de; GUIMARÃES, Rosângela dos; SOUSA, Nelcimar Reis; NUNES, Jasiel Sousa; LOURENÇO, José Nestor de P.; NORMANDO, Mirza Carla de S. **Agrossistemas alternativos para produtores de agricultura migratória em Presidente Figueiredo, Amazônia**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 25p.

STRAHLER, Arthur Newell. Hypsometric (area altitude) analysis of erosional topology. **Geological Society of America Bulletin**, v.63, p.1117-1142, 1952.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães; SILVA, José Maria Cardoso da; TOLEDO, Peter Mann de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n.54, p.153-164, 2005.

Recebido em julho de 2009

Revisado em março de 2010

Aceito em março de 2010