

O processo de desflorestamento nas rodovias do estado do Pará: Um estudo de caso da rodovia Transamazônica (BR-230)

César Augusto Reis da Fonseca Borges¹
Leandro Valle Ferreira²

¹Universidade Federal do Pará - UFPA
Rua Augusto Correa, 01, Guamá. CEP: 66.075-110, Belém, Pará, Brasil
cezar-fonseca@hotmail.com

²Museu Paraense Emílio Goeldi - Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia
Avenida Perimetral 1901– 66750-530 – Belém, Pará, Brasil
lvferreira@museu-goeldi.br

Abstract. The Brazilian Amazon forest remained completely intact until the beginning of the era "modern" of deforestation, with the opening of the Transamazonica in 1970. Although the Amazon forest is cleared for numerous reasons, cattle ranching is still the predominant cause. This study was carried out on the highway BR-230, the portion corresponding to the state of Para. Data in this study were obtained by digital map data and processing done by the information program Geographic ARCGIS9.3. Deforestation in the Amazon Legal was calculated using a grid resolution (pixels) 120 meters (forests) until 2008, produced by National Institute for Space Research. In this analysis is calculated the total deforested in the stretch of bars 50 km along the highway. Forest cover remaining in the state of Para is about 66.1%, and the accumulated deforestation by 2008 is 19,4% compared to total area of the state and 21.3% over the area of state forest. The BR-230 in Para state was divided in three stretches west towards the east. Differences deforestation are among the sites analyzed directly related to the proportion of protected areas, a significant reduction of deforestation in relation to distance from roads. Deforestation was significantly lower inside than outside the areas protected in relation to distance from the road. The creation and deployment of a mosaic of protected areas along highways in the Amazon is an excellent strategy for contain deforestation.

Palavras-chave: Amazon, protected areas, GIS, roads, Amazônia, áreas protegidas, geoprocessamento, estradas.

1. INTRODUÇÃO

A floresta amazônica brasileira permaneceu completamente intacta até o início da era “moderna” do desmatamento, com a inauguração da rodovia Transamazônica, em 1970. Os índices de desmatamento na Amazônia vêm aumentando desde 1991 com o processo de desmatamento num ritmo variável, mas rápido. Embora a floresta amazônica seja desmatada por inúmeras razões, a criação de gado ainda é a causa predominante. As fazendas de médio e grande porte são responsáveis por cerca de 70% das atividades de desmatamento. O comércio da carne bovina é apenas uma das fontes de renda que faz com que o desmatamento seja lucrativo (FEARNSIDE, 2006).

A área cumulativa do desflorestamento na Amazônia Legal brasileira chegou a cerca de 713 mil km², em 2008, correspondendo a 13,7% em relação a área total e 17,7% sobre a área da Amazônia em floresta. A maior parte encontrada ao longo do denominado “Arco do Desmatamento”, cujos limites se estendem do sudeste do estado do Maranhão, norte do Tocantins, sul do Pará, norte de Mato Grosso, Rondônia, sul do Amazonas e sudeste do estado do Acre (INPE, 2008) ao longo das principais rodovias federais e estaduais.

A facilitação de acesso a áreas não perturbadas de floresta na Amazônia, especialmente pela abertura e pavimentação de rodovias como, por exemplo, a BR-163 (Cuiabá-Santarém), BR-319 (Manaus-Porto Velho) e BR-230 (Transamazônica) em função de programas de infra-estrutura realizados pelo governo federal tem impactos ambientais extremos. No modelo de projeções sob os impactos ocasionados pelo programa Avança Brasil, Barros, Nepstad, Capobianco et al. (2001) calcularam que a parte rodoviária de infra-estrutura planejada provocaria 120.000-270.000 km² de desmatamento adicional ao longo de 20-30 anos (400.000-1.350.000 ha/ano), o que libertaria 6-11 giga-toneladas de carbono no período (200-550 milhões de tC/ano) do desmatamento (FEARNSIDE, 2001).

A implantação e pavimentação de estradas em florestas tropicais podem gerar grandes impactos na biodiversidade local. Segundo (FERREIRA & PEREIRA, 2007) a perda do habitat tem duas dimensões: a fragmentação (isolamento e alteração nas formas dos fragmentos remanescentes) e a perda de área (desmatamento). Muito se fala sobre fragmentação, mas a questão permanece controversa em termos da sua importância e dos mecanismos associados à sua dinâmica. Contudo, a maioria dos especialistas concorda que ambos os aspectos (fragmentação e a perda de área) devem ser considerados no planejamento e manejo da biodiversidade. O desmatamento tem um impacto severo na biodiversidade em áreas de floresta tropical porque a maioria das espécies presentes não pode sobreviver às mudanças radicais provocadas pelo corte e queima da floresta.

Concomitante, o desmatamento proporciona impactos ambientais, como exposição do solo à erosão, perda de funções da floresta na ciclagem de água e armazenamento de carbono, interferência na formação de nuvens e na química da atmosfera, a partir das queimadas (FEARNSIDE, 2003).

A conversão da floresta explorada em agricultura familiar e pastagens para a criação de gado, especialmente em grandes propriedades, representam cerca de 80% das florestas desmatadas na Amazônia legal. Recentemente, as pastagens vêm sendo substituídas pela agricultura mecanizada, principalmente àquela ligadas a soja e algodão (FERREIRA, VENTICINQUE & ALMEIDA, 2005).

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

2.1. Área de estudo

Este estudo foi realizado em parte da malha viária do estado do Pará que atualmente tem mais 60 mil km de estradas. Destas, a rodovia federal Transamazônica (BR 230) que totaliza mais de 1380 km de extensão no estado. O critério para a escolha da rodovia foi baseado em

sua importância histórica na ocupação do estado do Pará e também pelo atual uso da mesma no transporte de produtos dentro e para fora do estado (Figura 1).

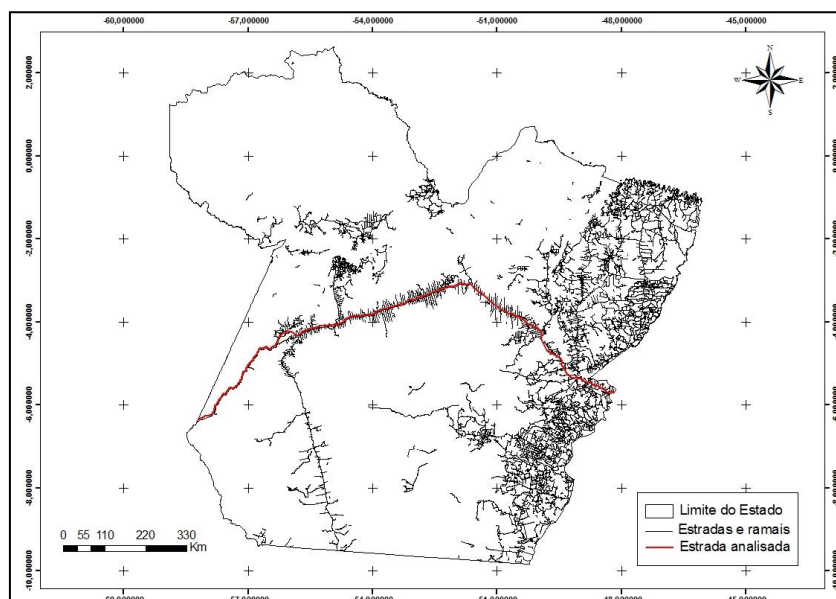


Figura 1. Principais estradas e ramais do estado do Pará e a estrada federal BR-230 analisada neste estudo.

2.2 Coleta dos dados

Os dados neste estudo foram obtidos através de dados cartográficos digitais e o processamento feito através do programa de informação geográfica ARCGIS 9.3 (geoprocessamento). Os planos de informação utilizados neste estudo foram:

- Limites das estradas da Amazônia Legal brasileira (SIPAM 2008).
- Limites das Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável federais, estaduais da Amazônia Legal brasileira (MMA 2008).
- Limites das Terras Indígenas da Amazônia Legal brasileira (FUNAI 2008).
- Desflorestamento na Amazônia Legal brasileira (Projeto Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite - PRODES) (INPE 2008).

2.3 Análise dos dados

O desflorestamento na Amazônia Legal foi calculado usando uma resolução de grade (pixel) de 120 metros (parte florestal) até 2008, produzida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008). Esta análise foi realizada usando o Programa ArcGis 9.3, através do algoritmo do *Spatial Analysis* denominado “*Histograma por zona*”. Nesta análise é calculado o total de grades desflorestadas no trecho de 50 km ao longo da rodovia. Este resultado é exportado para o Programa Excel, onde a quantidade de grades (pixels) desflorestada é convertida em proporção de área desflorestada por distância da estrada. A proporção do desflorestamento (variável dependente) em relação à distância das rodovias será testada usando regressão (ZAR, 1989). A relação do desflorestamento dentro e fora das áreas protegidas (variável dependente) entre as estradas analisadas (fatores) será testada usando teste t.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1 Desflorestamento no estado do Pará

A cobertura florestal remanescente no estado do Pará é cerca de 66,1% e, o desflorestamento acumulado até 2008 é 19,4% em relação a área total do estado e 21,3%

sobre a área do estado em floresta. Contudo, verifica-se nitidamente que o desflorestamento não é homogêneo no estado, mas concentrado ao longo das rodovias e na parte leste (Figura 2).

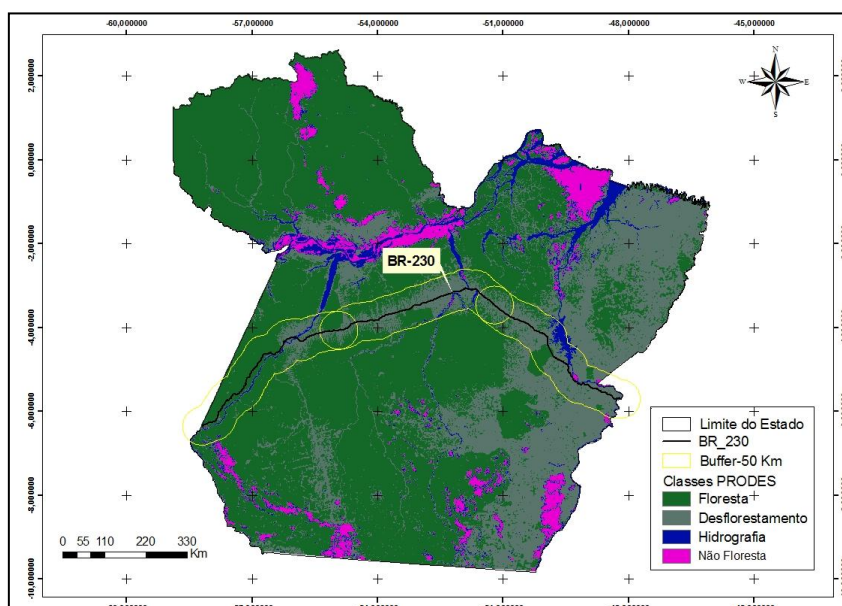


Figura 2. Distribuição espacial das classes de uso e ocupação no estado do Pará e buffer de 50 km na rodovia BR-230.

3.2 Rodovia BR-230

A rodovia BR-230 no estado do Pará foi dividida em três trechos no sentido oeste a leste: (1) de Jacareacanga a Rurópolis; (2) de Rurópolis a Anapu e (3) de Anapu a Palestina do Pará (Figura 3).

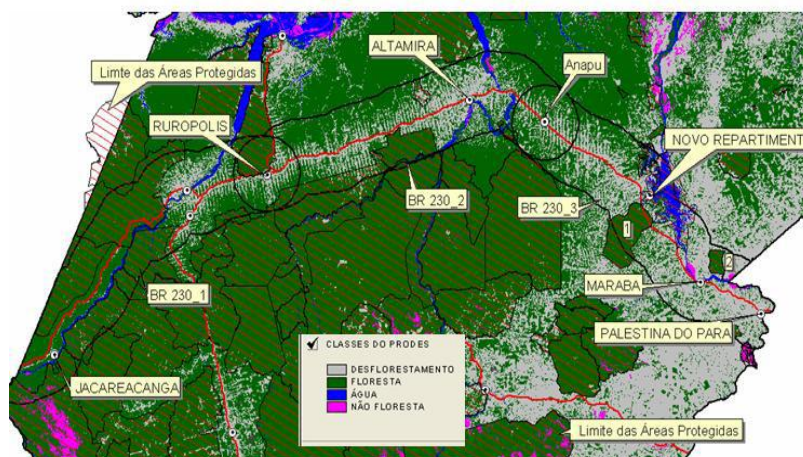


Figura 3. Divisão dos trechos da rodovia BR-230 no sentido oeste a leste.

A maior proporção de desflorestamento ocorre no 3º trecho da rodovia, entre as cidades de Anapu e Palestina do Pará. Este padrão é esperado, pois este é um dos trechos mais antigos da ocupação humana na parte oriental do estado do Pará, historicamente e ainda hoje ocupado por grandes fazendas para a criação de gado. Neste trecho encontram-se duas grandes cidades que são grandes centros populacionais, as cidades de Novo Repartimento e Marabá que tiveram grande impacto no desflorestamento na região. Neste trecho, praticamente a floresta

ombrófila não existe mais e só existem pequenos fragmentos ao longo da rodovia representados pelas terras indígenas do Parakanã (1) e Mãe Maria (2) (Figura 4).

O 2º trecho também se apresenta bastante desflorestado e deve-se principalmente ao desenvolvimento das cidades ligadas a rodovia entre Rurópolis a Anapu, tais como Medicândia, Brasil Novo e principalmente Altamira e, pelas atividades agropecuárias (Figura 4).

No 1º trecho, com exceção na área de influência das cidades de Rurópolis, Itaituba e Trairão na parte mais a oeste, o restante encontra-se em bom estágio de conservação (Figura 4).

As diferenças do desflorestamento entre os trechos analisados estão diretamente relacionadas à proporção de áreas protegidas (Figura 4). O primeiro trecho com 12,9% de área desflorestada tem cerca de 22,5% de sua área em unidades de conservação e terras indígenas. No entanto, o 3º trecho o mais desflorestado com 51,2% e sua área têm somente 2,7% de sua representada por duas terras indígenas (Figura 4).

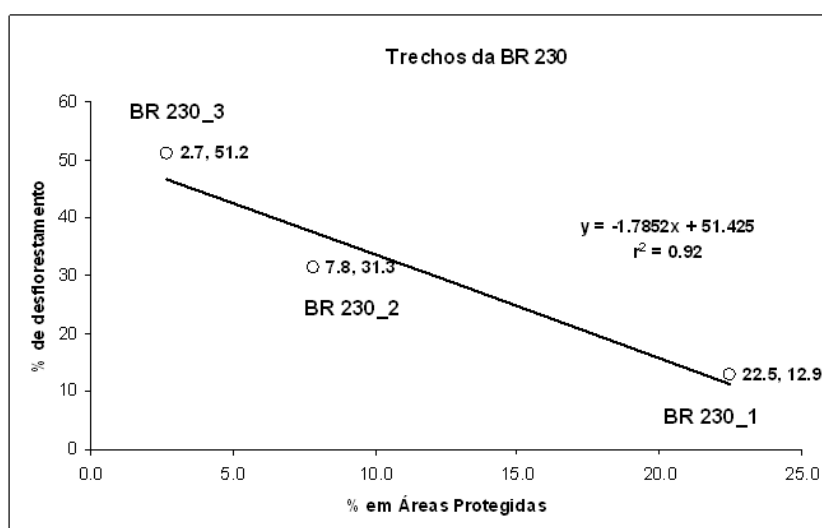


Figura 4. Proporção do desflorestamento e de áreas protegidas entre os trechos na rodovia BR-230 no estado do Pará.

Em relação à distância da rodovia, a proporção do desflorestamento, variou acima dos 50% nos primeiros km, decaindo exponencialmente para em torno de 25% nos últimos 10 km, mas continuando elevado, até 50 km de distância (Figura 5A).

Houve uma diminuição significativa do desflorestamento em relação à distância das estradas, a média do desflorestamento foi decrescente com o aumento da distância da estrada, nos primeiros km a média foi de 51,9% e nos últimos 10 km foi de 21,8% (Figura 5B).

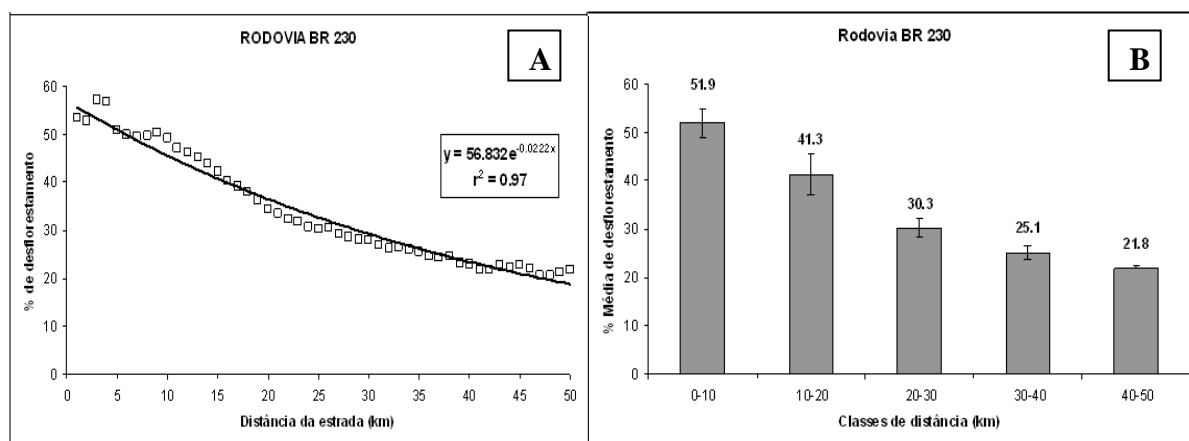


Figura 5. Proporção da área desflorestada em função da distância da estrada (A) e média e desvio padrão do desflorestamento em relação à classe de distância de 10 km (B).

A distribuição das áreas protegidas no estado do Pará dá-se mais na sua porção ocidental, este padrão também se reflete na espacialização das áreas protegidas ao longo da rodovia BR-230, em virtude de sua posição ser no sentido horizontal.

O desflorestamento foi significativamente menor dentro do que fora das áreas protegidas em relação à distância da estrada. A taxa de desflorestamento variou entre 70-55% fora, enquanto dentro os valores foram muito baixos, de 1,2-0%, no raio de 50 km (Figura 6).

Ao longo da Transamazônica existem 31 áreas protegidas, divididas em 14 Unidades de Conservação e 17 Terras indígenas, destas 11 situam-se na região oriental até o município de Anapu e, o restante dispõe-se no perímetro que segue de Altamira até Jacareacanga, região com menor taxa de desflorestamento. Assim percebe-se a eficácia e a importância das áreas protegidas na contenção do desflorestamento na Amazônia (Figura 7).

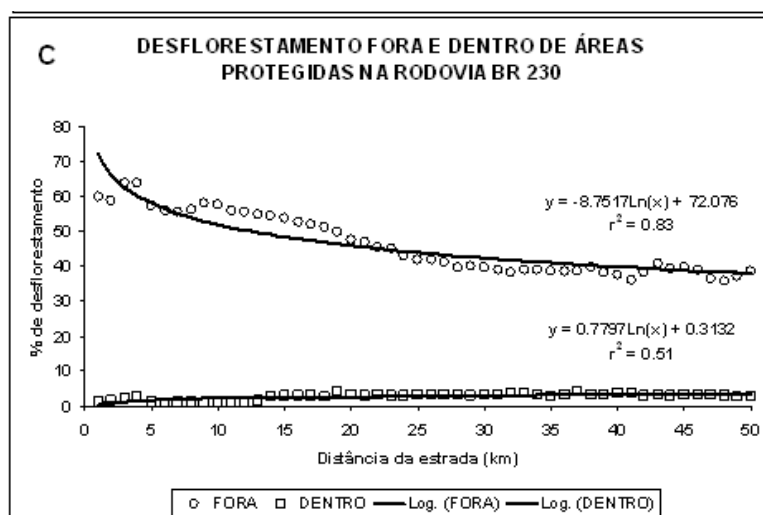


Figura 6. Proporção do desflorestamento em relação à distância da estrada dentro e fora das áreas protegidas na rodovia BR-230.

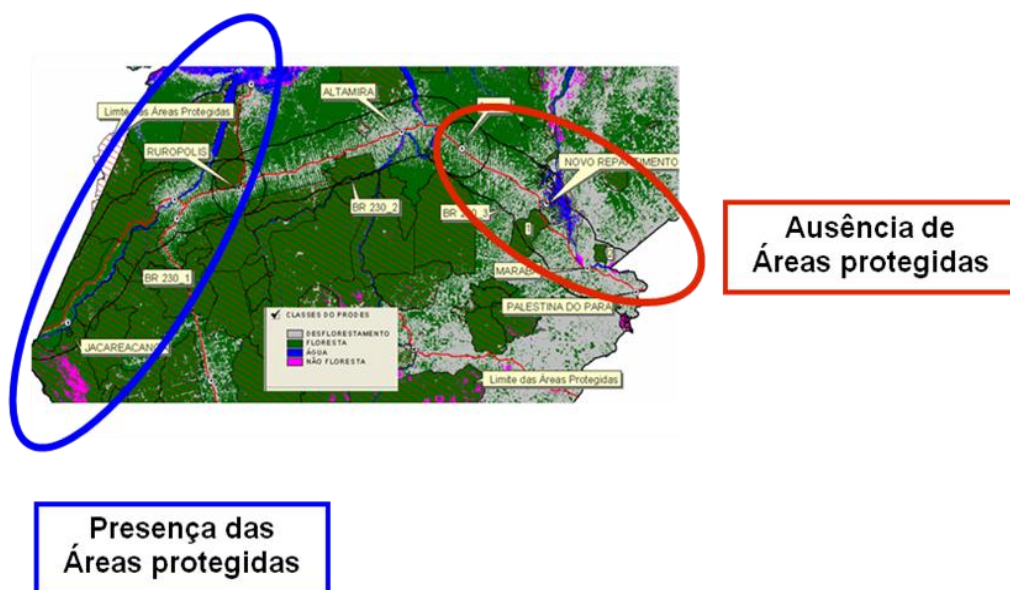


Figura 7. Espacialização das áreas protegidas na rodovia BR-230 no estado do Pará.

Para o período entre 2000 e 2008, o desflorestamento na rodovia BR 230 foi significativamente menor dentro das áreas protegidas ($X=0,26$; $dp=0,12$) em comparação com o desflorestamento fora das áreas protegidas ($X=2,04$; $dp=1,41$) ($t = -3,550$; $p=0,009$), sendo a diferença entre o desflorestamento interno e externo as áreas protegidas de 23 vezes (Figura 8).

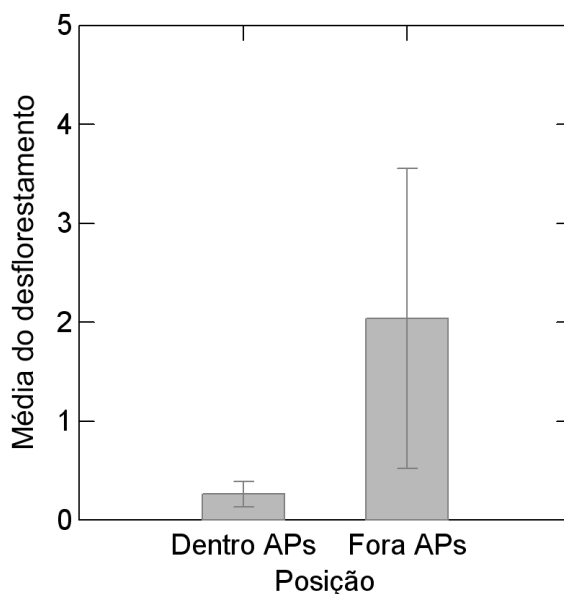


Figura 8. Média e desvio padrão do desflorestamento dentro e fora das áreas protegidas na BR-230 entre os anos de 2000 a 2008.

4. CONCLUSÕES

- O padrão de desflorestamento na BR-230 é bem expressivo, principalmente na sua porção a leste no estado do Pará, de ocupação mais antiga.

- O padrão de desflorestamento em função da distância de 50 km em cada lado da rodovia mostrou alta proporção de desflorestamento nos primeiros quilômetros da estrada, decaindo exponencialmente conforme se afasta a estrada.
- O desflorestamento em função da distância de 50 km em cada lado na estrada sempre foi maior nas regiões sem a presença de áreas protegidas em comparação com regiões com áreas protegidas.
- A criação e implantação de um mosaico de áreas protegidas de diferentes categorias de manejo (proteção integral, uso sustentável e terras indígenas) ao longo das rodovias na Amazônia é uma excelente estratégia para conter o desflorestamento.

AGRADECIMENTOS

Ao projeto Rede Temática de Pesquisa em Modelagem Ambiental da Amazônia (Rede Geoma), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e, ao Dr. Leandro Valle Ferreira/MPEG pela orientação na pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A.C., NEPSTAD, D., CAPOBIANCO, J. P., [et al]. **Os custos ambientais do programa Avança Brasil**. Cadernos Adenauer, São Paulo: Fundação Konrad Adenauer, Ano II, n.3, p.51-78, 2001.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. Manaus, INPA. 2003.

FEARNSIDE, P. M. **Avança Brasil: conseqüências ambientais e sociais na Amazônia**. Brasília. Abril de 2001.

FEARNSIDE, P. M. **Desmatamento na Amazônia Brasileira: história, índices e conseqüências**. Megadiversidade. Nº1. 2006.

FERREIRA, LV., & PEREIRA, J.L.G. 2007. **A importância do atual sistema de unidades de conservação e terras indígenas na conservação da biodiversidade e contenção do desflorestamento na região da BR-163 no Estado do Pará**. p-25-43 In: Zoneamento-Ecológico Econômico da Área de influência da rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém): gestão territorial/Editor Técnico Adriano Venturieri. – Belém – Embrapa- Amazônia Oriental.

FERREIRA, L.V., VENTICINQUE, E & ALMEIRA, S.S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados, v 19, n 53, p 1-10. 2005.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite/Monitoring of the Brazilian Amazon Forest by Satellite: 2000-2001**. INPE: São José dos Campos, SP. 2002. Disponível em: <http://www.inpe.br>