



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica & Escola de Química
Programa de Engenharia Ambiental

Rafael Vieira da Silva

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DA
RODOVIA BR-319 (MANAUS-PORTO VELHO): UMA ANÁLISE DO EIA/RIMA
SOB A ÓTICA DO DESMATAMENTO EVITADO E DA SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NO BIOMA AMAZÔNIA

Rio de Janeiro

2012



UFRJ

Rafael Vieira da Silva

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DA
RODOVIA BR-319 (MANAUS-PORTO VELHO): UMA ANÁLISE DO EIA/RIMA
SOB A ÓTICA DO DESMATAMENTO EVITADO E DA SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NO BIOMA AMAZÔNIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de
Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental, Escola
Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Assed Naked Haddad, D.Sc.

Rio de Janeiro

2012

Silva, Rafael Vieira da

Gerenciamento ambiental no processo de reconstrução da rodovia BR-319 (manaus-porto velho): uma análise do EIA/RIMA sob a ótica do desmatamento evitado e da sustentabilidade ambiental no bioma Amazônia/Rafael Vieira da Silva. - 2012

f, p.: il;30 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química, Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2012.

Orientador: Assed Naked Haddad

1.Gestão ambiental. 2.Desmatamento. 3.Bioma amazônia. 4. Rodovias. I. Haddad, Assed Naked. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica e Escola de Química. III. Gerenciamento ambiental no processo de reconstrução da rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho).



UFRJ

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DA
RODOVIA BR-319 (MANAUS-PORTO VELHO): UMA ANÁLISE DO EIA/RIMA
SOB A ÓTICA DO DESMATAMENTO EVITADO E DA SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL NO BIOMA AMAZÔNIA

Rafael Vieira da Silva

Orientador: Assed Naked Haddad, D.Sc.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica & Escola de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada pela Banca:

Prof. ASSED NAKED HADDAD, D.Sc. PEA/UFRJ
Presidente

Prof. EDUARDO GONÇALVES SERRA, D.Sc. PEA/UFRJ
Examinador Interno

Profa. MARIA FERNANDA QUINTELA, D.Sc. PEA/UFRJ
Examinador Interno

Prof. CARLOS ALBERTO SOARES, D.Sc. UFF/RJ
Examinador Externo

Rio de Janeiro
2012

A você que acreditou de modo fiel e leal, com pessoal doação,
na construção dessa realidade. **Carla Dantas.**

Àqueles que por DEUS, de forma inequívoca,
representam minha continuação
no horizonte do tempo presente e futuro.

**Pedro Dantas Vieira da Silva
e João Dantas Vieira da Silva.**

Agradecimentos

Ao DEUS - “PAI MAIOR” -, por intervir, de forma contínua e constante, na minha existência.

À minha mãe, pelo exercício contínuo da sua maternidade.

Aos meus irmãos Rogério Luiz (*in memorian*), Rui Carlos, Renato José, Verônica Vieira e Rodrigo Claudiano pelo saudável convívio e aprendizado conjunto.

Ao pai Luiz Carlos da Silva (*in memorian*), pela contribuição da vida e carinho.

Ao pai Jorge Luiz dos Santos (*in memorian*), pelo carinho, dedicação, ensinamentos, alegria e paternidade. “Pai, você é o cara!!”

À grande mãe, amiga e orientadora espiritual Nadja.

À Eliane Rangel, Elane Rangel, Maria Concebida (Bida), Ronaldo Emiliano, Nathália Rangel e muitos que compõem esse clã de amados amigos.

Aos meus amigos-irmãos, uma família escolhida, Marcelo Moreira, Fábio Neves, Leonardo Ferreira, Renan Finamore, Corbiniano Silva e Cícero Pimenteira.

Aos professores Marcos Freitas, Ednaldo Paiva, Neilton Fidélis, Sylvia Rola pela saudável atmosfera de convívio e respeito mútuo.

Às oportunidades de franca conversa no ambiente de trabalho com Veloni Vicentini, Beatriz Pinto, José Luiz Cardoso e Luiz Guilherme Marques.

Aos colegas do IVIG_CETS por garantirem inexorável e salutar convivência. (José Sena, Lázaro Costa, Raul Garcia, Ramiro Recaman, Thiago Scarpa, Luiz Carlos, Roberto, Thais Silvestre e Tia Rosa).

Às amigas do GESTORE, Viviane e Cris por muito do que fizeram por mim e pela dedicação à nossa amizade.

Aos amigos do IST-Paracambi (FAETEC/RJ), em especial, Marco Rocha e Ida Romeiro, pela plena e sincera amizade em muitos, muitos momentos.

Àqueles que, colocados por DEUS no meu caminho, proporcionaram minha compreensão e aprendizado sobre os distintos comportamentos do ser humano para com o outro.

Agradecimentos Especiais

Ao Prof.DSc. Assed Naked Haddad, pela compreensão, de toda forma, e respeito.

À Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Ao Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental pela oportunidade.

À Secretária do Programa Valéria Vieira pela eficiência e competência inequívocas.

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela “Escola” de VIDA que carregou comigo.

À Carla Dantas, pelo mútuo aprendizado sobre nós, nossos frutos e futuro.

A Pedro Dantas Vieira da Silva, pela postura de Leão e liderança mais amorosa.

A João Dantas Vieira da Silva, pela visão e comportamento de Águia sobre todas as coisas.

A Marcelo Moreira, Fábio Neves, Corbiniano Silva e Cícero Pimenteira, pelos diversos momentos em que tornava-se difícil a caminhada para entender o cotidiano da tão disputada Academia.

**“Aprendi que um homem só tem o direito
de olhar um outro de cima para baixo para ajudá-lo a levantar-se.”**

Gabriel García Marques

RESUMO

SILVA, Rafael Vieira da. **GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO DA RODOVIA BR-319 (MANAUS-PORTO VELHO): UMA ANÁLISE DO EIA/RIMA SOB A ÓTICA DO DESMATAMENTO EVITADO E DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO BIOMA AMAZÔNIA**. Rio de Janeiro, 2012. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Ambiental, Escola Politécnica e Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

A presente dissertação propõe discutir, a partir a análise do EIA/Rima, a aplicação do conceito de desmatamento evitado no processo de reconstrução da Rodovia BR-319, no trecho Manaus-PortoVelho, admitindo o contexto atual em que a preservação das áreas às quais estradas e rodovias perpassam, assume um princípio ecológico-ambiental no caso brasileiro, na relação rodoviarismo-meio ambiente. O objetivo geral é identificar ações desta ordem desenvolvidas pelos Programas Ambientais apresentados no EIA/Rima e implantados, que sejam efetivas quanto ao senso preservacionista, uma vez verificadas práticas sustentáveis no processo de reconstrução da BR-319. E ainda, na verificação efetiva da redução de impacto ao meio ambiente local, relacionar às práticas de uso de mecanismos de sustentabilidade denominado ‘desmatamento evitado. Assim, a partir da análise do Estudo de Impacto Ambiental - EIA do empreendimento, elaborado pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, e realização de trabalhos de campo *in loco*, a verificação de que a reconstrução da rodovia poderia não resultar em aquecimento econômico local, dentre outros efeitos ambientais mais específicos, esta dissertação se atém a discutir, a partir de um cenário pretérito da região e uma análise comparativa do quadro ambiental em que está colocada, em função do que se verifica na atualidade e quais reflexos são mais evidentes no seu processo de reconstrução, quanto ao desmatamento. Por fim, propõe demonstrar que o uso do mecanismo/instrumento ‘desmatamento evitado’ levará a uma realidade menos devastadora para a Amazônia, na concepção da tríade rodoviarismo – engenharia ambiental – transporte.

Palavras chaves: Gerenciamento ambiental de rodovias, Bioma Amazônia, Desmatamento Evitado, Sustentabilidade ambiental.

ABSTRACT

SILVA, Rafael Vieira da. **ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE TRIAL OF RECONSTRUCTION OF THE HIGHWAY BR-319 (MANAUS- PORTO VELHO) : AN ANALYSIS OF THE EIA/RIMA UNDER THE POINT OF VIEW OF THE DEFORESTATION AVOIDED AND OF THE ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN THE BIOME AMAZONIA.** Rio de Janeiro, 2012. Dissertation (Master Degree) – Environmental Engineering Program. Polytechnic School and Chemistry School, Federal University of Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

This thesis aims to discuss the application of the concept of avoided deforestation in the reconstruction process of the BR-319, the stretch Manaus- Porto Velho, admitting that the current context suggests that the preservation of areas which cut across roads and highways, take an ecological principle environmental-with some degree of novelty in the Brazilian case in relation road transport-environment. In its general goal it's to identify the object studied actions undertaken in its reconstruction, which are effective on the preservationist sense, and verified implementation of sustainable practices in the highway road practicability body; in environmental programs implemented for to minimize environmental impacts due to the existence of the highway and its reconstruction process, and also effective in verifying the reduction of impact to the local environment, the mechanism or practice of sustainability called avoided deforestation enhances the region, given the implementation of road development in the Amazon. Thus, from the analysis of the Environmental Impact Assessment - EIA of the project, prepared by the Federal University of Amazonas - UFAM, and conducting field work site inspections to check that the highway would not result in local economic heating, among other specific environmental effects, this paper sticks to discuss, from a tense scene in the region, observing the status of highway and environmental framework in which it is placed, compared with that found in the present and what consequences are most evident in its reconstruction process, as avoided deforestation and the degree of sustainability that this practice can lead to the preservation of local biome. Finally, the proposal is to demonstrate that the use of the mechanism /instrument avoided deforestation will lead to a much less devastating to the Amazon, the design triad road transport - environmental engineering - transportation,.

Keywords: environmental management of highways, Amazon Biome, avoided deforestation, environmental sustainability.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação

1.2 - Objetivos

1.2.1 - Objetivo Geral

1.2.2 - Objetivos Específicos

1.3 - Justificativa/Relevância do tema

1.4 - Metodologia

1.5 - Estrutura do Trabalho

2. REFERENCIAL TEÓRICO: BIOMA AMAZÔNIA E RODOVIARISMO

2.1- Sustentabilidade ambiental: aspectos do bioma Amazônia – área do estudo

2.1.1- Degradação e sustentabilidade da Amazônia brasileira: uma breve contextualização

2.2- Desmatamento Evitado: conceito e aplicação

2.2.1 - A questão ambiental e rodovias no Brasil do período recente

2.2.2 - Cenário urbano e “rodovias verdes” na Amazônia

2.2.3 - Modal rodoviário e contribuições ambientais

2.2.4 - Rodoviarismo associado a “questão ambiental” na Amazônia

3. ESTUDO DE CASO: DESMATAMENTO E A RODOVIA BR-319

3.1 - Discussão do caso: desmatamento evitado na rodovia BR-319

3.2 - “Findings” e Indicadores de desmatamento evitado na área de estudo

3.2.1 – Taxa de Desmatamento

3.2.2 – Desmatamento adicional

3.2.3 – Custo econômico e Custo ambiental do desmatamento

3.2.4 – Governança no gerenciamento ambiental da rodovia BR-319

4. AVANÇOS E RETROCESSOS NA RECONSTRUÇÃO DA RODOVIA BR-319: ANÁLISE DO EIA /RIMA

4.1 – Risco ambiental no processo de reconstrução da rodovia: avanço sem retrocesso

5. CONCLUSÃO

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC – Análise Custo-Benefício

ALAP – Área sobre Limitação Administrativa Provisória

AM – Estado do Amazonas

BEC – Batalhão de Engenharia de Construções

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica

CDS – Centro de Desenvolvimento Sustentável

CENTRAN – Centro de Excelência em Engenharia de Transporte

CGEE – Centro de Gestão de Estudos Estratégicos

CGMAB – Coordenadoria-Geral de Meio Ambiente

CMMA – Comissão Mundial para o Meio Ambiente

COPPE/UFRJ – Coordenação de Programas de Pós-graduação em Engenharia/UFRJ

CONABIO – Comissão Nacional de Biodiversidade

DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental

FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

FLONAS – Florestas Nacionais

FRA – *Forest Resource Assessment*

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

GEE – Gases de Efeito Estufa

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IGC – Instituto de Geociências

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPCC – *Intergovernmental Panel of Climate Change*

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MT – Estado do Mato Grosso

ONU – Organização das Nações Unidas

ONG – Organização não governamental

OECD –

PRAD – Programa de Recuperação de Área Degradada

PROBIO – Programa Nacional de Biodiversidade

PRODES –

PROFAS – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis

PROFAIXA – Programa de Controle de Faixa de Domínio

PPC – Programa de Plantio Compensatório

REDD – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação

RO – Estado de Rondônia

REDM – *Roads Economic Decision Model*

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SAGARF – Sistema de Apoio à Gestão Ambiental de Rodovias Federais

SLUAT – Sociedad Latinoamericana de Unidades Ambientales de Transporte

SPVS – Sociedade de Pesquisa e Vida Selvagem

UC – Unidade de Conservação

UFAM – Universidade Federal do Amazonas

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UnB – Universidade de Brasília

US EPA – *United State Environmental Protection Agency*

UNFCCC – *United Nation Framework Convention Climate Change*

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 - Mapa de localização da área do estudo com detalhamento da BR-319

Figura 2 - Mapa de localização da área do estudo com detalhamento interestadual

Figura 3 - Mapa de distribuição espacial dos biomas brasileiros e localização da BR-319

Figura 4 – Destaque ao trecho de realização do EIA/RIMA do empreendimento

Figura 5 – Processo de desmatamento visto no traçado da rodovia

Figura 6 – Processo de ocupação das margens do traçado da rodovia

Figura 7 – Madeireiras visualizadas em vistoria realizada pelo IBAMA

Figura 8 – Destaque para as Unidades de Conservação para a ALAP da BR-319

Figura 9 – Cenários de linha base e mudança do uso do solo

Gráfico 1 – Evolução do desmatamento: variação relativa no período 2000-2008

Gráfico 2 – Variação do desmatamento na Amazônia legal, em hectares, no período 2000 - 2009

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Biomas Continentais Brasileiros

Quadro 2 – Aspectos ambientais observados na escolha do traçado na implantação de uma rodovia

Quadro 3 – Impacto Ambiental e Medidas Mitigadoras na fase de implantação de rodovias

Quadro 4 – Projeção da taxa de desmatamento adicional com a reconstrução da BR-319

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação

“A expansão da fronteira amazônica é um tema conflituoso. O dilema de conciliar a dinâmica econômica e a conservação do meio ambiente é uma questão antiga, especialmente no que diz respeito à implantação de estradas na Amazônia, (...). Essa estrada foi aberta em meados da década de 1970, no contexto do Plano de Integração Nacional (PIN), durante o governo militar, como uma política de fomento à colonização e à produção agrícola na Amazônia. Ela atravessa o seio da floresta amazônica, em uma região importante sob o ponto de vista do potencial econômico e da sociobiodiversidade”.(PINTO, 2006)

A necessidade de restauração das rodovias brasileiras compõe a forte proposta de desenvolvimento econômico que o Brasil está assentado, no período recente, admitindo a redução gradual de desperdício econômico na execução das atividades de reconstrução, restauração e reestruturação de estradas e/ou rodovias, além da redução do impacto ambiental em todo o percurso o qual a rodovia está alocada, associando as áreas de relevância ambiental/ecológica.

Para tanto, um conjunto de ações são estruturadas para, a partir de aspectos técnicos e ambientais, ser inserido como variável fundamental no processo de (re)construção da malha rodoviária no país, considerando o que estabelece a lei n.10.233 de 05 de junho de 2001, em seus princípios gerais quando determina que o gerenciamento de infra-estrutura de transporte deva compatibilizar os transportes com a preservação do meio ambiente.

Neste contexto, o uso de mecanismo e práticas associadas ao tema meio ambiente e que apresentam a capacidade de reduzir gradualmente os potenciais impactos ambientais oriundos da atividade de restauração de rodovias integram um projeto de desenvolvimento sustentável do Estado, admitindo o uso de métodos e técnicas validadas no âmbito da engenharia ambiental para o processo de mitigação de impactos ambientais.

Segundo o Ministério dos Transportes, no caso brasileiro, “... a viabilidade ambiental de um empreendimento de transportes implica na adoção de considerações ambientais e no cumprimento da legislação ambiental de forma que os empreendimentos tenham o compromisso do respeito às necessidades de preservação ambiental e redução de seus impactos negativos sobre a qualidade ambiental.” (Relatório MT – 2010)

Desta forma, o termo sustentabilidade, com similar interpretação para o uso de práticas sustentáveis para o gerenciamento ambiental de rodovias, é aplicado de modo subjacente aos conceitos de sustentabilidade econômica e ambiental, onde, para o objeto deste estudo, serão

variáveis conjugadas na metodologia de trabalho para a identificação da efetividade do uso de mecanismos promotores do desmatamento evitado no âmbito das rodovias.

Assim, ao discorrer sobre a reestruturação da rodovia BR-319, que segue de Manaus, no estado do Amazonas, a Porto Velho, no estado de Rondônia, e que conclama, no período recente, um dúbio paradigma sobre a malha viária a ser instalada na região amazônica em razão da perspectiva de impactos ambientais, fica caracterizado um desafio para a implantação de técnicas ambientalmente sustentáveis, com o propósito de redução de tendências de criticidade de cenários de impactos/danos ambientais inerentes ao processo de reestruturação da rodovia em estudo.

1.2 - Objetivos

1.2.1 - Objetivo Geral

Identificar o potencial de desmatamento evitado¹ (aplicado como mecanismo de sustentabilidade ambiental), em função da reestruturação da rodovia BR-319, que segue de Manaus, no estado do Amazonas, a Porto Velho, no estado de Rondônia.

Para tanto, e de acordo com o programa nacional de regularização ambiental de rodovias federais, a adequação da malha rodoviária federal pavimentada subjaz às normas ambientais, sendo compatibilizada com a necessidade de sua conservação, manutenção, restauração e melhoria permanente.

1.2.2 - Objetivos Específicos

- Identificar, no bioma Amazônia, o ‘status’ do processo de desmatamento a considerar a reconstrução da rodovia BR-319 (Manaus - Porto Velho);
- Caracterizar indicadores de desmatamento, a partir da literatura publicada no Brasil, e sua aplicação no projeto de reconstrução da rodovia objeto de estudo;
- Identificar indicadores de desmatamento evitado no processo de reestruturação da rodovia;
- Apresentar a contribuição do uso de mecanismos de desmatamento evitado, utilizados no processo de reconstrução da rodovia BR-319, a partir da análise dos indicadores caracterizados e identificados, como fatores associados à gestão ambiental rodoviária.

¹ Ver YOUNG, C.E.F *et all* - (2005)

1.3 - Justificativa/Relevância do tema

A discussão sobre o desmatamento no bioma Amazônia tem sido tema de fóruns e congressos nas últimas décadas onde, infelizmente, não são apontadas diretrizes absolutas de redução, compreendendo que tal desmatamento quando associado à questão ambiental proporciona impactos socioambientais em escala tecnicamente preocupantes.

Entendendo, de modo inequívoco, que as ações de investimento em infraestrutura rodoviária afetam direta e indiretamente as atividades socioeconômicas e, sobretudo, ambientais, é colocado um imperativo de monitoramento e controle para o bioma Amazônia.

Assim, pelo que apresenta a malha rodoviária, quanto ao definido pela Agenda 21 Brasileira, é compreendido que infraestrutura rodoviária propõe consistir em uma harmonização entre política pública de transporte e desenvolvimento sustentável.

Para tanto, cabe a obediência legal exposta pelo programa nacional de regularização ambiental de rodovias federais – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis (PROFAS²) – que provê a adequação da malha rodoviária federal pavimentada, sendo esta subjacente às normas ambientais que compatibilizam a necessidade de sua conservação, restauração e melhoria permanente atingindo menor débito ambiental.

E ainda, na medida em que o ritmo do desmatamento apresenta variações, as mobilizações do Governo e da sociedade civil tem resultado em propostas como o “desmatamento zero” (YOUNG 2007) e do estabelecimento de metas de redução de desmatamento, tal como firma o Plano Nacional de Mudanças no Clima desde 2008.

Por este contexto, a rodovia BR-319, objeto deste estudo, tem no seu histórico recente, um conjunto de indagações técnico-científicas que sugerem práticas de mitigação com o uso de métodos e técnicas validadas no âmbito da engenharia ambiental para um processo de controle com práticas e tecnologias ambientalmente sustentáveis.

Enfim, admitindo que a relação Transporte e Meio Ambiente possa apresentar características particulares sobre os impactos gerados, sobretudo no caso da região amazônica, a busca por identificar que, no seu processo de reconstrução, a rodovia BR-319 promoveu redução do desmatamento local com o uso do mecanismo de desmatamento evitado pelos programas ambientais dela decorrentes e implementados, faz também admitir que este mecanismo possui

² É necessário ressaltar que a adequação é dada pela obediência legal, determinada pela Portaria Interministerial nº 273, de 3 de novembro de 2004, assinada pelos Ministérios do Meio Ambiente e dos Transportes, que realiza uma análise inédita da situação ambiental das rodovias federais pavimentadas, o que reitera a necessidade de discussões técnicas para a gestão/gerenciamento ambiental aplicadas às rodovias e estradas no Brasil, em razão dos objetos tecnológicos, socioeconômicos, socioambientais e político-institucionais no que se entende que seja gestão ambiental de rodovias.(grifo do autor)

funcionalidade técnica, obedecendo ao que se propõe o Estado na implantação de política pública na relação de transporte - meio ambiente.

1.4 – Metodologia

No que se refere a metodologia, a dissertação fundamenta-se na literatura de que trata a questão do desmatamento no bioma Amazônia e, sobretudo, no desmatamento evitado no processo de reconstrução da rodovia BR-319. Para tanto, o estudo foi dividido em três etapas. 1 – revisão bibliográfica inerente ao tema e à região amazônica e caracterização da área de estudo a partir de pesquisa de campo (processo de investigação sobre a rodovia BR-319, seu histórico e seu processo de reconstrução); 2 – identificação do percentual de desmatamento na região da BR-319, a partir dos dados do IBGE e PRODES/INPE, com análise de dados e informações sobre o *status* do desmatamento nesta área de estudo (breve histórico do rodoviarismo na região norte; de publicações relativas à gestão ambiental de rodovias, associadas ao viés econômico, de risco e custo ambientais), e, 3 – determinação, a partir de uma análise quantitativa, do percentual de desmatamento evitado identificado no processo de reconstrução da rodovia BR-319 considerando dados sobre imagens do traçado da rodovia no período 2009-2010 e resultados quantitativos deste processo (com o propósito de compor um cenário, sobre o processo de gestão ambiental desta rodovia, admitindo os resultados obtidos pela implantação dos Programas Ambientais.).

O método de avaliação e análise reitera o apresentado na metodologia da pesquisa desta dissertação, no que diz respeito a interpretação dos fatores que identificam o processo de desmatamento na região amazônica, e ainda, o quanto a reconstrução da rodovia BR-319, admitindo que o uso de mecanismos de desmatamento evitado, no seu processo de gerenciamento ambiental contribuem para a redução deste enquanto impacto ambiental no bioma Amazônia.

Na primeira etapa ocorreu o processo de investigação sobre a rodovia BR-319, seu histórico e seu processo de reconstrução, dada a realidade de governança que se colocava o Brasil para efetuar investimentos no segmento de modais de transporte, sobretudo, o rodoviário.

O método de obtenção dos dados e informações foi consolidado a partir da leitura da bibliografia publicada no período recente, sobre a rodovia; de um pouco do histórico do rodoviarismo na região norte; de publicações relativas à gestão ambiental de rodovias, associadas ao viés econômico, de risco e custo ambientais para o atendimento do chamado desenvolvimento sustentável; da leitura da legislação ambiental, como instrumentos técnicos e regulatórios da gestão ambiental rodoviária e marcos regulatórios.

Ainda nesta etapa, em razão da pesquisa de campo, houve consulta a instituições como o DNIT na CGMAB e a UFAM, para obter acesso ao EIA/Rima da BR-319 e documentos decorrentes do processo de licenciamento, que permitissem a compressão do conjunto de ações do processo de reconstrução da rodovia, de forma a contextualizar e validar a pesquisa.

Na segunda etapa, as atividades de produção da pesquisa ficaram diretamente associadas à leitura e composição de mapas, imagens de satélite produzidas pelo PRODES/INPE, e ainda, produção autônoma de outros mapas, de modo que fosse demonstrada o gradiente do desmatamento na região do bioma Amazônia. E ainda, qual o percentual de contribuição que este processo de reconstrução da BR-319 apresentou, dado o uso de mecanismos de desmatamento evitado, a partir dos programas ambientais implantados em áreas específicas do traçado da rodovia para redução, como um indicador de redução de impacto ambiental no bioma Amazônia.

É necessário destacar que também foram produzidas entrevistas com profissionais e técnicos responsáveis pela supervisão ambiental do projeto de reconstrução da rodovia, vinculados à UFAM e à COPPE/UFRJ, com o objetivo de esclarecerem, tecnicamente, se os resultados dos Programas Ambientais, exigidos pelo órgão ambiental fiscalizador – IBAMA, respondem ao processo de redução do desmatamento, sendo suas ações e métodos, mecanismo de desmatamento evitado.

Por fim, na terceira e última etapa, foi efetuada uma discussão quali-quantitativa do processo de desmatamento, com o uso de alguns *findings* que, quando interpretados a partir de uma análise integrada sustentarão o argumento a que se propõe este estudo, a considerar uma equação fundamentada por CÂMARA & YOUNG (2007), que trata da taxa de desmatamento na Amazônia Legal; os indicadores que avaliam os custos econômicos e os custos ambientais do desmatamento; o gerenciamento ambiental como indicador de governança, com o propósito de compor um cenário sobre o processo de gestão ambiental desta rodovia, e, a admissão de que os resultados obtidos pela implantação dos Programas Ambientais associado ao resultado da análise quali-quantitativa compõem um cenário integrado, sustentando o argumento e a conclusão do trabalho.

1.5 - Estrutura do Trabalho

A conformação das ações que orientam para a determinação dos avanços e limites do ‘sustentável’, na concepção do desenvolvimentismo brasileiro associado à questão ambiental *stricto sensu*, tem apresentado diferentes realidades na década recente quanto à implementação de um (re) desenho na infraestrutura terrestre, mais especificamente no modal rodoviário brasileiro.

As variadas discussões sobre o desenvolvimento econômico sustentável e que afetam os diferentes biomas brasileiros, indubitavelmente, são fóruns promotores do alto teor de críticas sobre

tema e, sobretudo, sobre a forma pela qual este desenvolvimento tem corroborado com a finitude dos recursos naturais, culturais e sociais de algumas regiões do Brasil.

Assim, ao discorrer sobre a tríade rodoviarismo - meio ambiente - gestão ambiental no bioma Amazônia, que descende das ações observadas do Poder Público, dentro de um Programa de Governo para a garantia de um projeto de desenvolvimento econômico, esta dissertação expõe, no **capítulo 1**, a discussão do tema, apresentação dos objetivos e relevância da discussão e a metodologia de trabalho da dissertação.

No que se refere ao contexto de infraestrutura terrestre e sustentabilidade ambiental da Amazônia, do qual é devida a correlação para o desenvolvimento deste estudo, o **capítulo 2** apresenta, no referencial teórico, o elemento motivador da nova dinâmica de implementação de estradas e rodovias no país, disposto pelo conceito de desmatamento evitado, “eco-vias” e “estradas parque” que infere uma inovação sobre a relação do modal de transporte e sua contribuição ambiental no bioma Amazônia, com destaque para o cenário urbano local e sustentabilidade ambiental, especificamente no trecho da rodovia BR-319 (Manaus a Porto Velho).

Na exposição do argumento sobre ‘desmatamento evitado’, os **capítulos 3 e 4** sincronizam a partir do método de avaliação e análise, o cerne do estudo, na apresentação e aplicação do que é entendido por desmatamento evitado, quanto ao senso preservacionista e efetivamente técnico por este ser evidenciado por uma leitura e aplicação quantitativa (taxa de desmatamento) no trecho que compreende a rodovia BR-319, e ainda, torna expressiva a atuação dos programas ambientais definidos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da rodovia, admitindo uma demonstração cênica do processo através de mapas locais orientados sobre o referido trecho no processo de reconstrução.

Por fim, o **capítulo 5 e 6** efetuam uma consolidação dos dados e informações gerados no transcorrer da pesquisa bibliográfica e, sobretudo, da pesquisa de campo no período 2009-2010, não hesitando em revisitar os estudos do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS-UnB) com estudos correlatos sobre rodovias; os estudos dirigidos do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC – UFMG), em participar de eventos que abordassem o tema como o I Congresso Brasileiro de Ecologia de Estradas, sediado na Universidade Federal de Lavras, sendo estes fundamentais elementos motrizes para o planejamento e redação deste capítulo que trata do cenário de evolução e involução da Amazônia sustentável na atualidade sob o viés do relação rodoviarismo e gerenciamento ambiental de rodovias.

2. REFERENCIAL TEÓRICO: BIOMA AMAZÔNIA E RODOVIARISMO

Segundo QUEIROZ (2008), “*O bioma Amazônia no Brasil abrange uma área de 4.196.943km², representando 49,29% do território brasileiro. No entanto, a exploração de suas potencialidades e sua conservação ficam prejudicadas devido à sua grande dimensão, diversidade de habitats e riqueza de biodiversidade. Assim, ficam abertas lacunas no que tange à sua manutenção, fiscalização e exploração sustentável, o que facilita a ação para o desmatamento.*”

No Brasil, a Amazônia (Legal), em princípio, reproduziria a situação descrita acima. Nesta região do país, configura-se uma situação peculiar, em que a população dos estados que a compõem, mantém níveis de pobreza muito elevados e de qualidade de vida muito baixos, quando comparados com a média nacional, caracterizado por uma estabilidade temporal, que não reflete as várias transformações por qual vem passando a economia da região, ao longo das últimas três décadas. Existe crescimento, oriundo da exploração da abundância de seus recursos naturais, em meio a uma pobreza crônica e a revelia das diversas tentativas, em geral, direcionadas pelo Estado em promover o desenvolvimento local.

A considerar que os estados brasileiros componentes desse bioma são: Pará, Amazonas, Maranhão, Goiás, Mato Grosso, Acre, Amapá, Rondônia e Roraima, o que reitera a totalização de 4.196.943km², estes apresentam, em conjunto, uma população em torno de vinte milhões de habitantes, o que segundo o INPE (2004), 60% dela vivendo em áreas urbanas.

O reconhecimento de que o ‘desafio urbano’³, na região do bioma Amazônia (embora esta não seja ocupada somente no meio urbano), revela um modelo de ocupação que resulta em um processo de desmatamento na Amazônia legal com desdobramentos de elevada complexidade, visto que o contexto ambiental no qual está inserido este bioma é caracterizado pela perda de terras ao longo das estradas (faixa de domínio/área de servidão); pela especulação destas terras; pelo crescimento das cidades; pelo aumento em grande escala da pecuária bovina; pelo a exploração madeireira e, ainda, pela agricultura familiar (atualmente agricultura mecanizada).

Admitindo, para todo o transcorrer da discussão um conceito regente, será dada a conotação ao termo bioma como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria, como define o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com o Censo Demográfico de 2000 (IBGE), a população da macrorregião da Amazônia Legal (que abriga o bioma) possuía uma população de 20 milhões de habitantes (12% da

³ Ver Relatório Brundtland – “*Our Common future*” – cap.9. (1987).

nacional), com densidade demográfica de pouco mais de 3 habitantes/km². Mais de 50% dessa população, em sua maioria não-naturais da região, situam-se em núcleos urbanos. A população economicamente ativa era de 8,5 milhões, equivalente a 42% da população total. O crescimento do PIB vem sendo o dobro do país e em 2005 representava 7,9% do PIB nacional. O PIB per capita de R\$ 7.886,00 correspondeu, em 2005, a cerca de 2/3 do PIB per capita médio brasileiro de US\$ 11.658,5.

Pelo exposto, cabe apresentar, dentro deste contexto e conceito, os biomas brasileiros, sua participação espacial no território nacional, de forma que os desdobramentos da discussão sobre o contexto ambiental e sobre o contexto econômico perpassem por uma análise a partir da abrangência geográfica definida, conforme demonstra o quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Biomas Continentais Brasileiros

Biomas Continentais Brasileiros	Área Aproximada (km²)	Área / Total Brasil
Bioma AMAZÔNIA	4.196.943	49,29%
Bioma CERRADO	2.036.448	23,92%
Bioma MATA ATLÂNTICA	1.110.182	13,04%
Bioma CAATINGA	844.453	9,92%
Bioma PAMPA	176.496	2,07%
Bioma PANTANAL	150.355	1,76%
Área Total Brasil	8.514.877	

Fonte: IBGE – www.ibge.com.br/presidência.2008.

A participação expressiva, sob a forma percentual do bioma Amazônia determina o quão pujante é dimensão do bioma e, torna exponencial as questões de biodiversidade; de ações de política pública ambiental; de desafio de urbanização, e sobretudo, de logística e infra-estrutura terrestre para a inserção de quaisquer modais de transporte.

Não há dúvida de que, dadas as informações qualitativas e quantitativas sobre a Amazônia legal quanto ao seu *status* de preservação, que os contextos ambiental e econômico são entrelaçados pela realidade sócio-econômica-ambiental que envolve a região amazônica e sua população.

Assim admite-se que a taxa de desmatamento, como objeto de análise da evolução ou involução destes contextos ambiental e econômico, tem apresentado registros elevados de acordo com FEARNSIDE (2009), superando dados históricos.

A capacidade de produção, dado o modelo tradicional de ocupação da Amazônia legal, permite compreender que existe uma dualidade, influenciado pelo estado da economia brasileira, dada pelo avanço na fronteira na macrorregião da Amazônia Legal e sua reciprocidade na taxa de

desmatamento, entretanto, há, nesta relação direta, um viés que estabelece a não correspondência da evolução da economia do país com a expansão do desmatamento.

É necessário destacar que o desmatamento, dentro dos contextos (ambiental e econômico), é influenciado pela dinâmica do mercado exportador, como por exemplo, o da atividade de extração madeireira e da agroindústria.

Dentre os estados que mais participaram do processo de desmatamento, na década última, e ainda participam de modo expressivo, está o Pará (na região sul do estado); o Mato Grosso (na região norte do estado); Amazonas (no sul do estado); Maranhão (no sudeste do estado); Rondônia e o sudeste do Acre.

Tal distribuição pode ser traduzida, isto é, a razão da sua existência pode ser identificada, pelo processo de mercantilização da natureza que, a partir de BECKER (2005), trata a dinâmica regional da Amazônia como um alvo de mudanças estruturais e conjunturais analisando desde o povoamento até as chamadas “floresta urbanizadas” implementadas nestes estados que apresentam a participação mais efetiva no desmatamento, à luz do contexto econômico e também do contexto ambiental.

Pelo exposto, considerando o que aborda BECKER (2005), compreende-se que:

*“O problema é que todos os atores na Amazônia (pecuaristas, madeireiros, índios, pequenos produtores) querem, como primeira demanda, a presença do Estado, por motivações diferentes. Como segunda demanda desejam o zoneamento. Tais demandas expressam, por um lado, a **necessidade de definição clara das regras do jogo**, ou seja, do fortalecimento institucional e, por outro, a pertinência da sub-regionalização, porque as regiões têm finalidades próprias e problemas específicos. O Estado pode dialogar melhor com essas necessidades específicas, encontrar as parcerias necessárias e direcionar melhor os recursos para melhor atendê-las.*

O que é relevante, igualmente, ao que argumenta BECKER (2005), é o fato de que a destruição por desmatamento ou quaisquer outras formas que denotem prejuízo ao capital natural⁴ do bioma Amazônia, determinarão redução deste prejuízo quando a capacidade de valorar (atribuir valor econômico) a floresta for capaz de competir com valores do produto extraído para o mercado, ou seja, a madeira e outros bens.

Enfim, dada a condição de que o Estado é dotado de um poder, enquanto autoridade, no sentido de que possa redefinir ações de política pública ambiental para a modificação destes contextos na região do bioma Amazônia, esta promoverá correlações entre meio ambiente e economia capaz de consolidar uma “nova ordem” tecnológico-sócio-ambiental para a reestruturação

⁴ Termo neoclássico da Ciência Econômica.

urbana; reconhecimento de comunidades; infraestrutura terrestre; energias alternativas e renováveis com a tendência e o propósito preservacionista e conservacionista dos recursos da Amazônia legal brasileira e sua biodiversidade.

2.1 Sustentabilidade ambiental: aspectos ambientais do bioma Amazônia – área do estudo

Nas suas várias representações climáticas e diversos biomas, destaca-se a maior floresta do mundo, a Floresta Amazônica, que possui mais de 6 milhões de km² de riquezas, de toda forma, tendo um argumento generalista, com difícil condição de aferir sua mensura monetária.

A maior biodiversidade no Brasil pertence ao bioma cerrado associado à Mata Atlântica, a participação do bioma Amazônia (de clima equatorial úmido), com aproximadamente 20% das espécies do planeta é representativa de uma dada biodiversidade, onde entende-se que a base da sustentabilidade desse ecossistema é a fonte dos serviços e recursos naturais utilizados por toda a humanidade.

Segundo Relatório Brundtland (1987), a conservação da biodiversidade engloba razões morais, éticas, culturais, estéticas e científicas, onde a conservação da biodiversidade, portanto, vem requerer ações de responsabilidade de caráter intra-geracional e inter-geracional, admitindo o “Princípio da Equidade⁵”.

O bioma Amazônia, dada a localização da área de estudo (vide figuras 1 e 2), apresenta, de acordo com as suas dimensões, características diferenciadas por ocasião de distintos micro-climas na região, o que promove alterações na dinâmica urbana; nas relações de produção (oferta de bens e serviços, emprego e desemprego); na estrutura urbano-viária e acessibilidade à população (em razão da atuação de específicos modais de transporte para a localidade).

⁵ Ver BEDER, Sharon (2007). O conceito de equidade (no viés ambiental) perpassa pela defesa de que conhecimento científico sobre as funções dos ecossistemas naturais e as possíveis conseqüências da sua degradação e esgotamento é, na melhor das hipóteses, incerto. O esgotamento do capital natural pode conduzir a perdas irreversíveis de espécies e *habitats*, que não podem ser recriados usando capital de origem humana.

Figura 1 - Mapa de localização da área do estudo com detalhamento da BR-319



Fonte: SILVA, C. (2011).

E ainda, de acordo com os avanços tecnológicos de mapeamento de área e identificação de espécies (fauna e flora), este bioma conforma, *per si*, uma miríade de informações, dados sobre solo local; informações direcionadas ao seu complexo lacustre (aspectos limnológicos e bacia hidrográfica), e por fim, da vulnerabilidade climática que o mesmo é colocado em razão destes aspectos ora percorridos e cenários econômicos estruturais díspares.

O destaque para a intersecção entre estados (ver figuras 1 e 2), com foco no traçada da rodovia – a BR-319 –, reitera a análise de aspectos de diferenciação populacional, isto é, forma de ocupação da região, o que vislumbra os distintos *status* econômico-ambientais das capitais Manaus(AM) e Porto Velho (RO).

A conclamação de que estas capitais, por parte do bioma que são componentes ou que representam na geografia brasileira, passarão a ter importância outra (e mais forte), do ponto de vista das ações governamentais, no que se refere à implantação de medidas conservativas e preservacionistas ecológico-ambientais para o bioma e todo o sua complexa estrutura ecossistêmica e biodiversidade.

Figura 2 - Mapa de localização da área do estudo com detalhamento interestadual



Fonte: SILVA, C. (2011).

É necessário ressaltar que perpassam pela discussão dos biomas, e de forma contumaz, do bioma Amazônia, questões sobre conservação, acessibilidade urbana, crescimento das cidades, evolução e/ou involução da demografia local, o problema endêmico da pobreza na região amazônica, o modal de transporte para a região (sua adequação) e, sobretudo, o desmatamento, sendo esta última com denotativo crescimento em grande escala, verificado em estudos de FEARNSIDE (2009), CAPOBIANCO (2006) e BECKER (2005).

Considerando a disposição destes biomas, isto é, as suas espacialidades no território brasileiro, entende-se que estes, na ótica da economia do meio ambiente⁶, compõem os recursos naturais do território nacional como um ativo⁷.

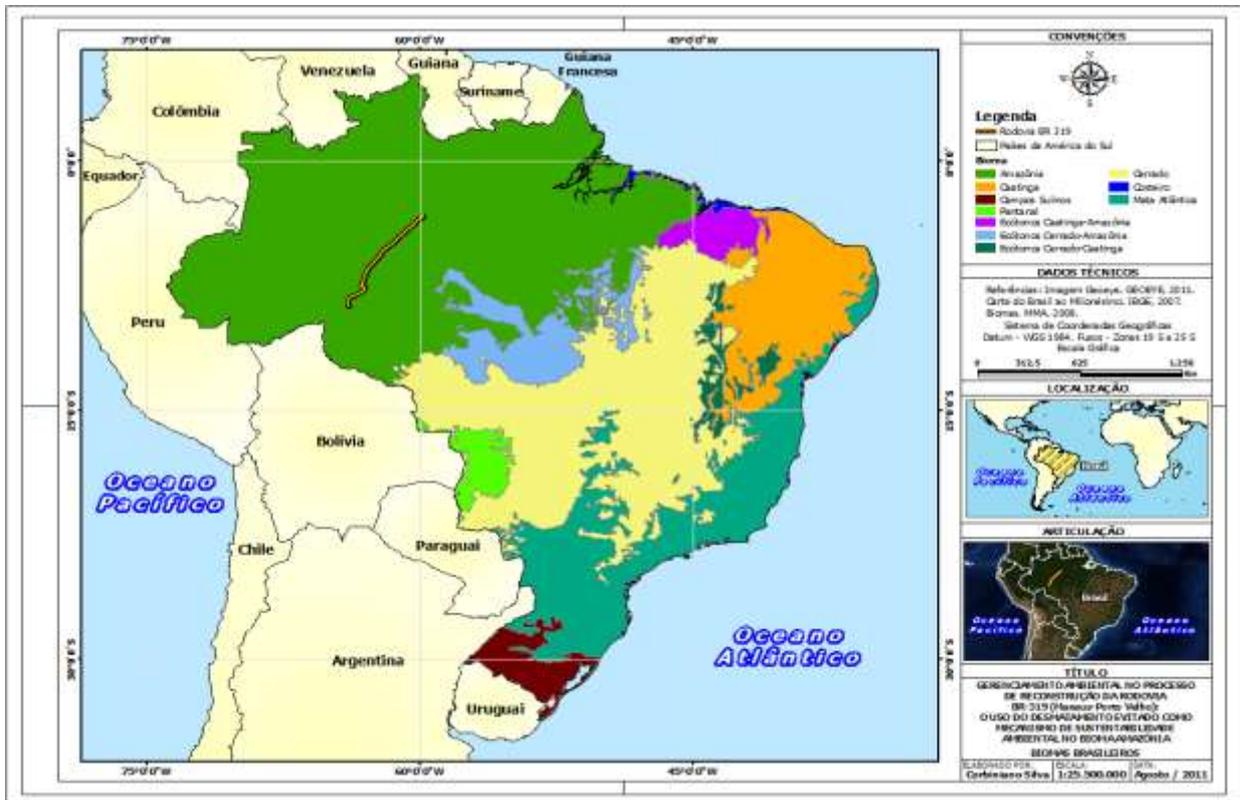
Neste sentido, a apresentação da disposição espacial dos biomas brasileiros (vide figura 3), como elementos que tangenciam o objeto de discussão colocado, desvela pontualmente as dimensões as quais o bioma Amazônia, se comparado aos demais, difere e consolida um grau de preocupação ambiental/ecológica difundido nos fóruns acadêmicos e técnicos no cenário nacional e

⁶ Área da Ciência Econômica que estuda a inserção da variável ambiental; uso dos recursos naturais no fluxo circular da renda e a condição ótima de sua utilização. Ver YOUNG, C.E.F. (2008)

⁷ É um termo básico utilizado para expressar o conjunto de bens, valores, créditos, direito e assemelhado que forma o patrimônio.

internacional, pela realidade ecológico-ambiental patente, à luz de potenciais intervenções antrópicas e da dinâmica econômica nacional.

Figura 3 - Mapa de distribuição espacial dos biomas brasileiros e localização da BR-319



Fonte: SILVA, C. (2011).

Por fim, na assunção da vertente conceitual que compreende o bioma Amazônia como de importância vital para as sinergias e vulnerabilidades climáticas da região e adjacências, e ainda, de que este é o bioma alvo de ações especulativas, sobre seu patrimônio natural, sobretudo pela Floresta Amazônica, dada sua magnitude, onde cabe citar que:

“A influência da Floresta Amazônica no ciclo hidrológico transcende os limites da região (...), pois apresenta alta taxa de evapotranspiração e mantém alta a umidade atmosférica na região. Essa água precipitável contida na atmosfera amazônica é transferida para outras regiões através de correntes de jato de baixa altitude (...). Deste modo a Floresta Amazônica tem um papel relevante no clima local e de outras regiões, influenciando a produtividade primária de diversos ecossistemas, a produtividade agrícola, a produção de energia hidroelétrica e mesmo outros processos biológicos, como disseminação de doenças e zoonoses”. (INPE, 2008).

2.1.1. Degradação e sustentabilidade da Amazônia brasileira: uma breve contextualização

Admitindo, conceitualmente, que a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável possuem correlações que os fundamentam, baseado em terminologias como biodiversidade, legado intergeracional e intra-geracional, qualidade de vida, longevidade, mudanças e vulnerabilidade climática, e ainda, variações do ecossistema, há na discussão sobre o bioma Amazônia entraves relativos à exequibilidade destes conceitos, dados os fatores que limitam as ações e/ou práticas sustentáveis no que se refere ao desenvolvimento e crescimento econômico.

De acordo com ABRAMOVAY (2010) “... *Desenvolvimento sustentável é o processo de ampliação permanente das liberdades substantivas dos indivíduos⁸ em condições que estimulem a manutenção e a regeneração dos serviços prestados pelos ecossistemas às sociedades humanas⁹. Ele é formado por uma infinidade de fatores determinantes, mas cujo andamento depende, justamente, da presença de um horizonte estratégico entre seus protagonistas decisivos. O que está em jogo nesse processo é o conteúdo da própria cooperação humana e a maneira como, no âmbito dessa cooperação, as sociedades optam por usar os ecossistemas de que dependem.*”.

Associado ao contexto anterior, a concepção do conceito de desenvolvimento sustentável, iniciada em 1972, com a Conferência de Estocolmo e consolidado em 1987 pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente – CMMA/ONU convencionou procedimentos sobre a Diversidade Biológica que admite o modelo de desenvolvimento sustentável como principal objetivo.

Em seu artigo I a CDB estabelece seus objetivos, afirmando que “*são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado*” (CDB, 2000).

Do ponto de vista da exemplificação do contrário, de forma que fique esclarecida uma visão oponente, é sabido que a fragmentação florestal é um tipo de degradação ambiental que pode ser responsável pela extinção de espécies de forma irreparável, ou seja, antagônico ao processo de preservação estabelecido pela Convenção sobre Diversidade Biológica – (CDB), já que quando uma espécie é extinta, sua população não pode ser mais recuperada, a comunidade que ela habitava torna-se empobrecida e seu valor potencial para os seres humanos jamais poderá se concretizar.

Ainda neste contexto, admitindo que este processo é desencadeado por atividades antrópicas, já considerado como efetivamente impactante, compreende-se que se efetuada uma

⁸ Ver SEN, Amartya.

⁹ Ver Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

correlação do processo de ocupação da Amazônia com a degradação ambiental (entendida aqui como um processo), tangente ao desmatamento, por exemplo, verificam-se algumas realidades alarmantes quanto ao crescimento urbano local; a contínua ameaça à sustentabilidade ambiental e ao equilíbrio natural, isto é, a resiliência e capacidade suporte do meio.

Segundo dados do relatório do FRA 2010 – *Global Forest Resources Assessment* - os bosques florestais primários representam somente 36% da área total do planeta, cerca de um terço a nível mundial. Desta forma, a conservação da maior floresta do mundo, a Amazônia brasileira, se mostra como a grande floresta a ser preservada e conservada para as futuras gerações do planeta, admitindo que preservar sua riqueza de espécies e toda a diversidade inserida nesta, deve ser uma ação prioritária e objetiva já que a redução desse tipo de floresta segue uma taxa média de 0,4 por cento em dez anos (comparação entre anos de 1990 e 2000).

Dada a concentração do Estado do Amazonas na maior área de florestas preservadas da Amazônia brasileira, sendo cerca de 28 unidades de conservação federais e 32 unidades de conservação estaduais presentes, isto demonstra que somente a preservação não é suficiente para conter o avanço da devastação, pois a taxa de desmatamento, no bioma, numa análise de retrospecto, registrou-se elevada em grandes proporções. Em termos comparativos é como se o Brasil tivesse desmatado nesse período cerca de um estado do Sergipe por ano.

O Brasil ocupa atualmente o topo da lista dos maiores vilões perante as florestas, uma vez que é o país que mais desmata no mundo, cerca de 2,5 milhões de m² por ano. Fato este principalmente impulsionado por mudanças relacionadas a ações de interesses econômicos e políticos no país¹⁰.

A identificação deste cenário é patente, quando se tem como referência a primeira metade da década de 1990, onde o desmatamento na Amazônia foi o maior observado na história, desde que o INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – iniciou as suas medições, concomitante a época da 7ª. reforma monetária brasileira (início do plano real), motivando a população a aplicar maior parte de seu capital na cadeia produtiva, o que demandava madeira, etc. Outra situação foi a partir do final da primeira metade da década de 2000 (período de 2004-05), onde iniciou um crescimento menos acelerado da devastação na Amazônia pela combinação de condições que dificultaram o acesso ao crédito na região, bem como outros fatores.

Os avanços no processo de urbanização, definição de propriedades e posses de terras, também verificados nas décadas de 1990 e 2000, colaboraram, em muito, para a dinâmica da degradação e vulnerabilidade do bioma Amazônia, embora tenham gerado relativo aquecimento

¹⁰ Ver FEARNSIDE, P. (2006).

econômico regional, transcorreram *pari-passu*, porém na contramão do propósito ecológico-ambiental do que preconiza a legislação brasileira.

Considerando o que argumenta SAPORTA(2008), a legislação brasileira determina uma reserva legal, onde a vegetação nativa deve ser mantida, variando de acordo com o bioma na qual está inserida a propriedade privada.

De acordo com a Medida Provisória nº. 1956-50/00 (2000) tem-se que “[*A reserva legal é uma] área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativa*”.

Ainda em SAPORTA(2008), há o argumento de que no bioma amazônico (ou bioma Amazônia), a regra (tal como a legislação estabelece) é manter, como reserva legal, 80% da área, podendo desmatar os 20% restantes para destinar a atividade agropecuária, isto é, no que se refere à propriedade privada no contexto de ocupação da região amazônica, entretanto há o Código Florestal, como dispositivo legal, para determinar condições limitantes para este cenário.

Pelo exposto, salienta-se que a condição de coexistência, não harmônica, entre degradação e sustentabilidade no bioma Amazônia, também apresenta vertentes com viés amenizador do processo de degradação deste bioma, na medida em que são contrapostos temas subjacentes, tais como a discussão sobre o complexo urbano e o complexo verde na região amazônica.

Assim, de acordo com estudos do CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, “... *O coração da floresta amazônica permanece íntegro. A principal descoberta da pesquisa (executada pelo CGEE em 2009) é o reconhecimento de que o povoamento da Amazônia, até o momento, pouco afetou o coração da floresta, a floresta ombrófila¹¹ densa e seus grandes vales.(...)Mapas elaborados pelo IBGE representando a cobertura vegetal original da Amazônia e sua cobertura atual revelam claramente essa situação.*”

Para tanto, o desmatamento amazônico, em seu processo gradual, promove a redução da sustentabilidade do bioma e caracteriza uma vulnerabilidade climática local.

Para FEARNSIDE *et al* (2009), cabe o seguinte argumento:

¹¹ Floresta é uma área de no mínimo 0,05-1,0 ha com cobertura de copa (ou densidade equivalente) de mais de 10-30%, com árvores com o potencial de atingir a altura mínima de 2-5 metros na maturidade *in situ*. Ombrófila: Trata-se de uma formação ribeirinha ou mata ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Tal formação é constituída por espécies vegetais com alturas variando de 5 a 50 metros, de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico e raízes tabulares. UNFCCC - *United Nations Framework Convention on Climate Change*

“A principal contribuição brasileira ao aquecimento global é o desmatamento amazônico (Brasil, MCT, 2004). Modelar esse processo, portanto, representa uma alta prioridade para subsidiar a tomada de medidas visando diminuir essa emissão, inclusive por meio do aproveitamento do valor da Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD), que é um dos pontos chaves nas negociações sob a Convenção de Clima atualmente. Este estudo apresenta simulações de desmatamento e de emissões de gases de efeito estufa em uma área no estado do Amazonas, onde se espera nas próximas décadas grandes reduções na cobertura florestal, em decorrência da construção da infra-estrutura planejada.(...) As florestas ao redor de Manaus estão em grande parte intactas e o desmatamento está acontecendo em um ritmo relativamente lento, enquanto o estado de Rondônia foi quase completamente desmatado exceto em áreas de terras indígenas e unidades de conservação, tais como parques nacionais e reservas biológicas. Rondônia é a principal fonte de migrantes que se deslocam para outras áreas no sudoeste da Amazônia, tais como o estado do Acre e a parte sul do Amazonas. Desde o período em que a Rodovia BR-319 foi abandonada (1988), Rondônia é fonte de migração para áreas circunvizinhas. Esse movimento aumentou continuamente, como é evidente na recente expansão do desmatamento em partes acessíveis do sul do Amazonas, tais como Apuí, Santo Antônio do Matupi, Humaitá, Lábrea e Boca do Acre (veja Brasil, INPE, 2007). Portanto, é razoável deduzir, sem depender de resultados de modelagem, que a reconstrução da rodovia, hoje, reativaria uma pressão maior para o desmatamento do que em relação ao período 1974-1988, quando a rodovia permaneceu aberta”.

Em primeira análise, compreende-se que a prática do desmatamento evitado acarreta em menores emissões de carbono a atmosfera, uma vez que a manutenção das árvores em sua condição natural e com suas funções preservadas leva, indiretamente a redução do incremento dos níveis de poluição atmosférica, inferindo desta maneira, na não contribuição para o aquecimento global do planeta.

Segundo o IPCC (2007), as emissões de gases de efeito estufa provenientes de florestas é grave e corresponde a cerca de 20% das emissões globais. Além da conservação da biodiversidade, uma das grandes razões e benefícios evitando o corte das mesmas, se deve aos mecanismos fisiológicos que as árvores possuem de estocar gás carbônico e liberar oxigênio, ou seja, todo o dióxido de carbono que é incorporado a sua estrutura deixa de ser devolvido à atmosfera. FEARNSIDE (1997) reforça o discurso afirmando que, são três grandes grupos que justificam a importância da preservação e manutenção da Floresta Amazônica, sendo estes a biodiversidade, a ciclagem de água e o armazenamento de carbono.

Ao que argumenta MOREIRA et all (2009), “*Na Amazônia Brasileira aproximadamente 90% do desmatamento tem ocorrido dentro de um buffer de 100 km ao longo de estradas construídas pelo governo federal, Alves (2002). A extensão de infra-estrutura de transporte dentro de fronteiras tropicais, especialmente estradas, incentiva a imigração, aumenta exploração agrícola e o desenvolvimento econômico. Como consequência, a cobertura vegetal é transformada em artefatos humanos pelo uso urbano e agrícola da terra, Arima (2005). Os impactos ambientais das estradas são de particular preocupação em regiões onde redes de infra-estrutura estão expandindo rapidamente em áreas de alto valor ecológico na Bacia Amazônica, Schelhas e Greenber (1996); Reid e Bowles (1997) e Arima (2005).*”

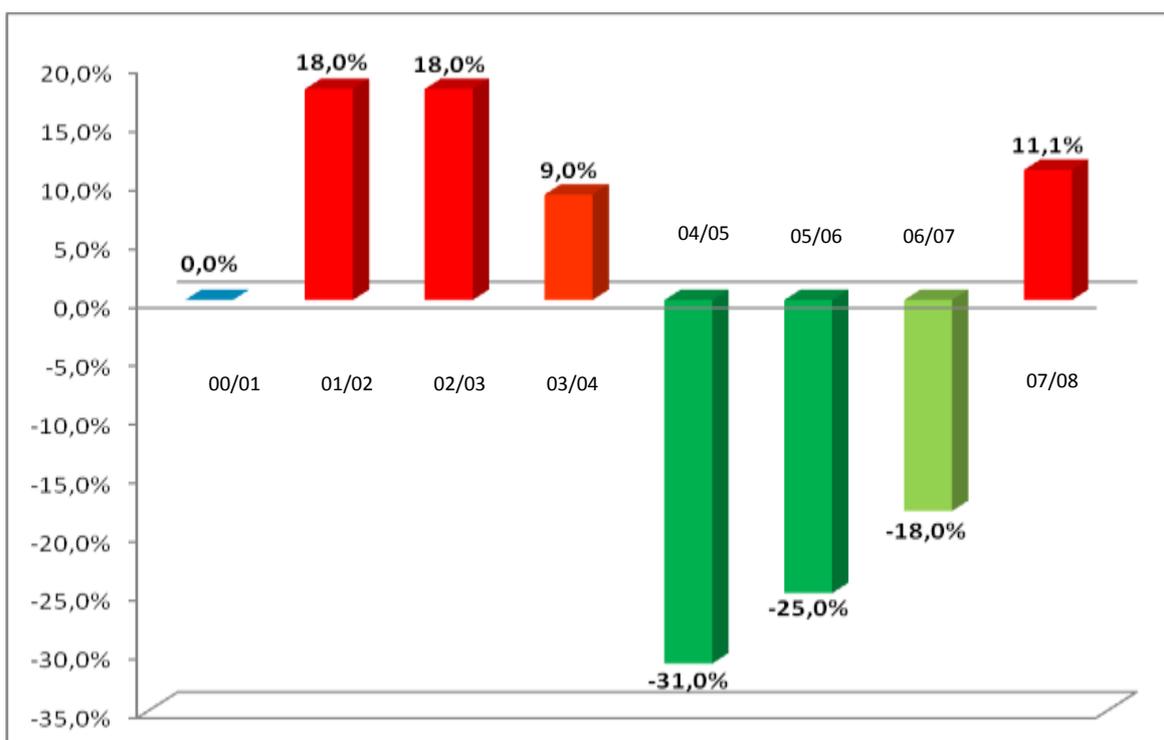
2.2- Desmatamento Evitado: conceito e aplicação

Na análise crítica de FEARNSIDE (2009), sobre a região amazônica, para com as intervenções potencialmente geradoras de impacto ambiental, os fatores desflorestamento e, sobretudo, desmatamento fundamentam as dicotomias de um processo de gerenciamento ambiental em rodovias, em uma região que suscita cautelas – dadas as ações de cunho ecológico-ambiental -, no que trata de um processo de reconstrução de uma rodovia inserido no bioma Amazônia.

Neste cenário descritivo do desmatamento evitado, não deve ser furtado o argumento de que da escolha do modal de transporte rodoviário decorrem distintos impactos ambientais desde definição do leito estradal até acessibilidade a via e seu uso contínuo pela frota.

Neste contexto, efetuada uma observação quantitativa, isto é, uma análise comparativa do transcurso da década de 2000, entre os anos, sobre a evolução do desmatamento, o resultado técnico obtido é o de que ocorreu relativo retrocesso do desmatamento (Gráfico 1), como elemento da degradação ambiental, sem a identificação do fato gerador, entretanto, o mesmo retrocesso não evidencia a manutenção das bases da sustentabilidade na região e/ou no bioma Amazônia.

Gráfico 1 - Evolução do desmatamento: variação relativa no período 2000-2008



Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - abril/2009. Elaboração do autor.

Analisando pela ótica ‘ponto x contraponto’, mesmo no cenário de coexistência “não harmônica” entre degradação e sustentabilidade na região amazônica, dadas as complexidades urbanas e tudo o mais inerente para a implantação de um processo desenvolvimento econômico sustentável, a breve abordagem exposta corrobora para uma hipótese, e não um argumento, em comum, dentre as concepções apresentadas, ou seja, ambas possuem, subliminarmente, um propósito de defesa socioambiental e/ou socioecológica para o bioma, em respeito às características e às intervenções que o processo evolutivo de ocupação urbana traduz.

Segundo SANTOS (2010), “...na década atual o ritmo do desmatamento diminuiu, mas o total acumulado de área desmatada é grande, na ordem de 738 mil (dado de julho de 2009) Km², equivalendo à devastação de 14,70% da Amazônia Legal ou 17,64% do bioma Amazônia.” Em estudo realizado pelo referido autor, o mesmo relata, sob um viés estatístico-econométrico, que a média móvel anual do desmatamento é de 17.185,86 Km², o que reflete a um acréscimo anual do estoque do que é desmatado igual a 0,34% na Amazônia Legal e de 0,41% no bioma Amazônia, análise estatística que congrega o período 1988 a 2009.

Enfim, reiterando ABRAMOVAY(2009), “o que está em jogo é a cooperação humana em todo este processo” e o esforço em associar desenvolvimento à variável ambiental e/ou ecológica,

admitindo que as condições de inovação; redefinição das ações governamentais (papel do Estado); investimento em pesquisa e tecnologia e participação dos agentes promotores das iniciativas institucionais que efetuam o monitoramento demográfico, espacial, ambiental, climático e da biodiversidade na região amazônica, fundamentado no argumento da sustentabilidade e do crescimento e desenvolvimento econômico sustentável. O que para tanto SAPORTA (2009) argumenta que é “...*fundamental para o Brasil pensar e planejar a ocupação e exploração da Floresta Amazônica para que não se perca a grande oportunidade que essa região propicia para a contribuição do desenvolvimento econômico e social do país.*”

No que se refere aos projetos que viabilizam os empreendimentos expansionistas da malha infra-estrutural dos transportes amazônicos, estes foram identificados, por pesquisadores, como desencadeadores de conseqüências de longo alcance em relação à destruição florestal, uma vez que os desmatamentos ocorridos por aberturas, construções ou pavimentações de estradas tendem a condenar maciços florestais circunvizinhos a essas novas estradas (FERREIRA et al., 2005; SOARES-FILHO et al. 2004, 2005), ou seja, pavimentar, construir e expandir estradas mostram-se como principal determinante dos futuros padrões do processo de desmatamento da Amazônia.

Outra questão pertinente está não só no “incentivo” ao desmatamento ocasionado pela facilidade criada ao escoamento de produtos retirados das florestas, por extrativistas, por exemplo, mas na questão que este gera um impulso a conflitos sociais e às atividades ilícitas, ou seja, para ser eficiente este tipo de empreendimento deve não somente verificar a viabilidade econômica gerada com a obra, mas também dimensionar e identificar os efeitos secundários diversos.¹²

Deve haver instrumentos que verifiquem e garantam uma distribuição mais igualitária de benefícios e prejuízos de obras como estas. A visão deve ser direcionada, neste sentido, ao custo-benefício voltado para o social e para o ambiental, dentro de um propósito harmonizador/integrador de ações.

É necessário destacar que a abrangência do processo de desmatamento na Amazônia é refletida em variadas formas de vegetação, associado ao processo de extração de madeiras até à supressão de vegetação rasteira, fundamentalmente, destruída por focos de calor (incêndio) em região antropizada ou não.

As discussões mais recentes sobre a aplicação de tecnologias ou metodologias capazes de reduzir o processo de desmatamento e/ou evitar o processo têm sido avançadas no espaço acadêmico e de mercado, de forma a traduzir ações de monitoramento eficientes e eficazes para este objetivo, sobretudo, quanto à implantação de infra-estrutura rodoviária na região amazônica

¹² Ver FLECK, L. C.(2009).

Na admissão do conceito de desmatamento evitado pela ótica da análise-estática comparativa, tem-se, para compreensão do que este representa, o argumento, de acordo com o IPAM, onde desmatamento evitado é definido pela redução na taxa de desmatamento de uma área, de modo que a taxa de desmatamento resultante seja menor do que num cenário sem intervenção para diminuir o processo de conversão da floresta.

É necessário ressaltar que em todo o contexto do desmatamento na Amazônia legal ou no bioma Amazônia, a busca por indicadores precisos que sejam evidentemente responsáveis pela evolução ou involução do processo desmatamento ou desflorestamento na região amazônica.

Para tanto, MARGULIS (2004)¹³ afirma que o desmatamento se deve à implantação de projetos agropecuários de larga escala. PRATES (2008) argumenta que o desmatamento possui diversos fatores e que é espacialmente desigual¹⁴.

Partindo do princípio analítico “ponto e contraponto”, compreende-se que a dinâmica de desmatamento teve e tem seu agravamento a partir de assentamentos derivados de processo de urbanização, também refletido pela população rural.

Na perspectiva e expectativa de elencar fatores que são mais evidentes promotores do processo de desmatamento, RODRIGUES (2004) dispõe que considerar as estradas/rodovias como causadoras do desmatamento, principalmente, é um equívoco, o que associativamente MARGULIS (2004) enfatiza que a viabilidade econômica da pecuária, incentivada pela implementação das estradas é quem, sinergicamente, promove o desmatamento e deduzem o senso da sustentabilidade ambiental na região.

2.2.1-A questão ambiental e rodovias no Brasil do período recente

Discorrer sobre as alterações do comportamento humano quanto às questões ambientais, sobretudo, no tocante ao processo evolutivo do uso e ocupação do solo para a garantia da oferta de infra-estrutura urbana e rural, é adicionar na concepção do “*homo mutatis*”, a sua capacidade de adequação ao meio, dadas as suas necessidades de utilização dos elementos (recursos) da natureza e convivência com ciclos reativos às suas intervenções (recursos hídricos, terra, ar, fauna e flora) contumazes no período recente.

Na observância da variável tempo e das mudanças do comportamento do homem na sociedade, é considerado neste estudo o que argumenta SOARES-FILHO (2010):

13 Apud SANTOS, R. P(2010). “Os principais fatores do desmatamento na Amazônia (2002-2007) - uma análise econométrica e espacial. Universidade de Brasília – 2010. Dissertação de Mestrado - CDS/UnB.

14 Idem.

“(...) Em décadas passadas, a disponibilidade de grandes volumes de terras para cultivo e pastagem ajudou a transformar a agricultura e a pecuária em setores cruciais para a sustentação do crescimento econômico do país. Durante os últimos dez anos, apenas, esses dois setores responderam por uma média de 25 por cento do PIB nacional. A expansão constante da área necessária para agricultura e pastagem exigiu ainda a conversão de mais terras nativas, fazendo da mudança do uso da terra a principal fonte de desmatamento e emissões de GEE atualmente existente no país.”

Não há dúvida de que as ações da sociedade (contribuintes, empresas, famílias e governo), numa perspectiva nacional e internacional têm representado uma gama de esforços para reduzir as ações negativas quanto às questões ambientais, *vis-à-vis* a crescente demanda por bens e serviços e os atualmente conceituados serviços ambientais¹⁵.

No que se refere às rodovias e à construção de estradas, neste contexto, compreende-se que tem sido uníssono o tom das discussões, no mercado e nos fóruns onde reside o tema, acompanhando o argumento de SAMPAIO & BRITO (2007), dispondo que “... *A construção de rodovias necessita de licenciamento ambiental por causar alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente.*”

Reitera-se, tal concepção, com PAIVA (2004), quando estabelece no retrospecto a visão em transformação da questão ambiental, argumentando que:

“O gerenciamento das questões ambientais no Brasil evoluiu no tempo como resultado do entendimento das relações do homem com o ambiente e das conjunturas políticas e econômicas pelas quais passou. Esta evolução, segundo MOREIRA (p.35, 2001), encontra-se dividida em três fases: a primeira, denominada fase da alienação, ocorrida antes dos anos 70, a segunda, conhecida como fase da gestão ambiental passiva, que vigorou nas décadas de 70 e 80 e a terceira fase, a da gestão ambiental pró-ativa, que se deu a partir dos anos 90.”

Enfim, há que se contemplar, dado o objeto de correlacionar e demonstrar o comportamento do Brasil, sobre a “questão ambiental” e as rodovias, a adoção dos conceitos de rodovias-parque e

¹⁵ Ver ALTMANN, Alexandre. (2008). O conceito de serviços ambientais, portanto, remete ao conceito econômico de externalidades positivas, assim como o conceito de poluição foi vinculado à idéia de externalidades negativas. De acordo com Stefano Pagiola et. al. (2005), as externalidades são os custos ou benefícios gerados a terceiros e que não são levados em conta nos preços de mercado.

“ecovias”, ou ainda, rodovias verde, em função da renovação do foco do rodoviarismo brasileiro para a implantação e implementação de uma (re) infra-estruturação pelos modais de transporte, como objeto de dinamismo econômico atrelado ao viés da sustentabilidade ambiental.

2.2.2 - Cenário urbano e “rodovias verdes¹⁶” na Amazônia

De acordo com SERRE (2007), “*O processo de urbanização na Amazônia é recente, menos de 30 anos, ou seja, uma grande parte da memória viva do que aconteceu está ainda presente.*”

É verídica a afirmação acima, a respeito do processo de urbanização que possui realidades originárias em conflitos de terras e conflitos sociais, que modificaram a cena urbana e rural no norte do Brasil. Isto, então, redesenhou todo o *status* geográfico-espacial e geográfico-político do bioma e da região amazônica.

Continuando no que dispõe SERRE¹⁷ (2007), o processo de urbanização admite que :

A tendência atual mostra que o ciclo de forte migrações inter-regionais para a Amazônia acabou; os movimentos são agora intra-regionais. Segundo o resultado do censo de 2000, cerca de 60 % da população, ou seja, quase doze milhões de habitantes, estão morando em zonas qualificadas de urbanas. Como, de forma geral, o processo de urbanização não obedece a qualquer consideração ambiental e se faz, muitas vezes, sem ser planejado; as áreas urbanizadas da Amazônia carecem de serviços para atendimento à população. A moradia está desprovida de qualquer sistema de infraestrutura, de saneamento e de equipamento urbano.”

À luz da Teoria Econômica que, potencialmente, traduziria os reflexos dos investimentos públicos em infra-estrutura, dado o processo de povoamento/urbanização, como efeitos multiplicadores para o aquecimento da dinâmica econômica, as ações de zoneamento urbano que denotam a inserção de novos corpos estradais; novas reconstruções de rodovias e recapeamentos de estradas ocorrerão em razão plena da variação populacional em área urbana, com as características específicas de acessibilidade para um modal de transporte específico.

Quanto à aplicação/implementação de um modal de transporte, é reconhecido que o norte brasileiro carecia, nos anos 90 e até a segunda metade da década de 2000, de uma remodelagem quanto à infraestrutura de transporte, no sentido de atender/atingir a um propósito de governança e de demandas urgentes, derivadas da ausência de uma infraestrutura urbano-viária que cumprisse este objetivo.

¹⁶ A denominação “Rodovias Verdes” envolve a incorporação de conceitos de Sustentabilidade e Responsabilidade Socioambiental no projeto, construção, operação e manutenção, além do empreendimento ser economicamente sustentável. Ver PERRUPATO, M. (2009)

¹⁷ SERRE, Agnès. Urbaniste. Doctorat en le Développement Socioéconomique dans le EHESS - Paris. Pesquisadora Visitante no CDS-UnB/ Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília

Assim, na medida em que um processo de ocupação urbana decorre de modo irregular, as condições que afetam o meio ambiente local passam a ser evidentes dadas os fatores apresentados por Serre (2007).

Pelo exposto é necessário não furtar a este contexto os reflexos em um cenário urbano, decorrentes do crescimento populacional, determinante na formação de novos núcleos urbanos, no passado recente, e que, direta ou indiretamente propiciaram a variação do tamanho das cidades e a demanda por infra-estrutura de transporte e rodovias.

Efetando um retrospecto, a região apresentava, nos anos de 1970, um padrão de crescimento populacional e urbano, onde verificava-se um quantitativo crescente e contínuo nas capitais, paradigma que foi rompido, excetuando os estados do Amazonas, Amapá e Roraima.

Assim, o que era denominado concentração urbana, passou a ser observado como desconcentração urbana, pois a partir do final da década de 1980, a criação de novos municípios foi um fator que fundamentou a análise sociogeográfica, de que as capitais deixaram de ser concentradoras da população, admitindo que esta condição pudesse explicitar a demanda futura para equipamento urbano e infra-estrutura urbano-viária.

Para tanto, subjaz o argumento de FERREIRA & SALATI (2005), que atribui a transformação do espaço amazônico a um processo ‘antropizado’, observando que *"Discorrer sobre a incorporação e a "humanização" do espaço amazônico é falar dos diferentes devassamentos sofridos por esta região ao longo de sua história de ocupação. Essa expropriação de homem e natureza, em grande parte resultado da idéia de "a grande fronteira de recursos", ao adquirir proporções gigantescas, veiculou o pensamento da existência de recursos inesgotáveis e da quase obrigação de sua exploração"*.

Assim, admitindo o argumento deste breve histórico como indicador do processo de urbanização e composição do cenário atual, a inserção da variável ambiental na dinâmica urbana promove o senso conservacionista e preservacionista da cena urbano-ambiental, de forma que estradas, rodovias, vias de interno e todo o equipamento urbano seja um somatório de elementos positivos à uma complexidade ambiental em um processo de gestão/gerenciamento.

Aliando esta complexidade ambiental às ações propositivas de um modelo urbano-viária para o caso da região amazônica, a concepção de rodovias verdes tem sido apropriada pelos órgãos de governo no Brasil e no mundo, de modo a estabelece um plano de logística de transporte capaz de mitigar os impactos ambientais decorrentes de processos diretos da implantação, construção e reconstrução de quaisquer modais de transporte.

Deste modo, no caso brasileiro, e, sobretudo, para a região e bioma Amazônia, alguns fatores fundamentam as ações do governo para a mudança do cenário urbano, de modo positivo e

menos impactante ecológico-ambientalmente, traduzindo a inserção, em uma visão estratégica, de mudança da matriz de transporte do país, que priorize e seja redesenhada a partir da priorização de investimentos que busquem reduzir o consumo de energia, os custos de transporte e a emissão de gases do efeito estufa (GEE).

Enfim, caracteriza-se que a inserção das rodovias verdes, neste contexto Amazônia (cenário urbano), tende beneficiar, a médio e longo prazos, toda a complexa biodiversidade local e suas alterações demográficas, às condições sociais, econômicas, de infraestrutura urbana, todos estes fatores intrinsecamente consolidados ao objeto ambiental da cena amazônica.

Compreendendo que há, por parte do Estado, um viés essencialmente criterioso, subjacente a questão ambiental, que inicia na mudança da matriz de logística de transporte e desdobra na adequação do processo de minimização do impactos ambientais decorrentes da mudança do infraestrutura urbano e viária, tratando-se, em específico, da rodoviária.

2.2.3 - Modal rodoviário e contribuições ambientais

Compreendendo que o modal rodoviário, se comparado aos demais modais de transporte, de acordo com sua dinâmica de engenharia, possui - em algum grau - maiores condições aproveitamento para atendimento às demandas urbanas e de infraestrutura de transporte. O que é reiterado por GOUDARD (2004), argumentando que *“... As rodovias devem ter sua capacidade de oferta continuamente renovada e aumentada para não degradar o meio ambiente e a qualidade de vida da população em função da qualidade dos serviços prestados, da emissão de gases e ruídos, principalmente em vias urbanas, dos congestionamentos provocados, da segregação das comunidades, dentre outros fatores.”*

Os projetos rodoviários, que possuem classificações distintas, de acordo com o extinto DNER, atual DNIT, apresentam contribuições quanto à questão ambiental, no que se refere à magnitude do impacto; aos aspectos ambientais do meio; aos impactos associados, também denominados impactos sinérgicos, e ainda, às ações mitigadoras e compensatórias em função da definição do traçado e da implantação do corpo estradal.

As discussões inerentes à implantação e implementação de um modal rodoviário *vis-à-vis* a ‘cena ambiental’, decorrem do quanto tal empreendimento tende a afetar o meio ambiente (recursos naturais distribuídos sob os meios físico, bióticos e antrópico), a fim de identificar ações redutoras de impactos a estes com alto grau de magnitude (elevada magnitude).

A tabela 1, que segue, demonstra uma breve análise estrutural dos aspectos considerados na escolha da implantação de uma rodovia, inicialmente, a partir do traçado.

Quadro 1 - Aspectos ambientais observados na escolha do traçado na implantação de uma rodovia

Meio Afetado	Aspectos a serem considerados
Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos geomorfológicos • Aspectos geológicos • Aspectos geotécnicos • Aspectos climatológicos • Aspectos hidrológicos
Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> • Ecossistemas brasileiros • Unidades de Conservação • Espécies ameaçadas de fauna e flora • Volume (em percentual de área) do desmatamento
Meio Antrópico	<ul style="list-style-type: none"> • Interferência com a infra-estrutura existente • Interferência com reservas indígenas • Interferência com Unidades de Conservação • Interferência com sítios arqueológicos • Qualidade e valor de desapropriações • Qualidade e valor de reassentamentos • Acessibilidade demandada • Interferência com cultura local • Interferência com a organização social local (referente a laços e estruturas familiares)

Fonte: FOGLIATTI, M. C.(*et all*) - 2004. Adaptado pelo autor.

Desta forma, a escolha do traçado e as variáveis inerentes ao que se compreende como potenciais impactos ambientais, são observadas de acordo com critérios e padrões capazes de compor uma melhor alternativa de menor expressão negativo ao meio, caracterizando cada potencial impacto e correlacionando a medida corretiva e/ou mitigadora do mesmo.

.Admitindo que de todo o processo de execução de um modal rodoviário há, na fase de implantação, a descrição das medidas mitigadoras, são destacadas a seguir, compreendidas em um quadro (quadro 2), contribuições ambientais parâmetros (relativas a fase de implantação) para empreendimentos os quais o Estado tende a capitanear, que na inserção deste modal, podem inferir no contexto urbano-ambiental de uma dada região melhoria na relação desenvolvimento local e sustentabilidade ambiental.

Quadro 2 - Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras na fase de implantação de Rodovias

Impactos	Potencias causas dos impactos	Medidas mitigadoras	Relativo à Biodiversidade
1. Proliferação de vetores 1. Proliferação de vetores	Falta de água potável e qualidade da água Descarte de resíduos sólidos Desmatamento	Escolha do local de acampamento com abundância de água, salubridade e qualidade.	Alteração da população das espécies e da dinâmica da cadeia alimentar
2. Proliferação de doenças	Sistema precário de coleta de efluentes sanitários	Dimensionamento da população ocupante do acampamento	Adensamento populacional Propensão à endemias
3. Poluição de água superficial e subterrânea	Limpeza e conservação deficiente da área de acampamento	Controlar emissão de efluentes e disposição de resíduos sólidos	Alterações do solo local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes

4. Contaminação de solo	Limpeza e conservação deficiente da área de acampamento	Controlar emissão de efluentes e disposição de resíduos sólidos	Alterações do solo local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes
5. Destruição de microorganismos, morte de peixes e desequilíbrio ambiental	Descarte de esgoto sanitário em corpos hídricos Desmatamento Descarte de óleos e graxas de oficinas mecânicas	Evitar permanência de bota-foras muito próximos aos mananciais.	Redução da população de espécie e precarização da resiliência do meio
6. Degradação de áreas ocupadas pelas instalações e canteiros	Abandono de área sem recuperação	Exigência contratual de recuperação das áreas ocupadas no período de obra	Alterações do solo local e extensão deste e aos corpos hídricos adjacentes
7. Comprometimento dos ecossistemas	Instalação inadequada do canteiro de obras na fase de implantação do empreendimento	Não efetuar instalação de canteiros em área de mata ciliar e ambientes florestados	Alteração sistêmica da biodiversidade residente
8. Alteração do quadro demográfico	Contratação e alocação de força de trabalho no local e excedente	Priorizar contratação de força de trabalho local	Variação populacional
9. Interferência nas relações sociais	Contratação e alocação de força de trabalho no local e excedente	Informar aos colaboradores contratados dos	Variação populacional; Variação do volume

		hábitos, costumes e culturas locais junto a comunidade afetada.	de resíduos e efluentes descartados
10. Elevação da demanda por transporte, alimentação e saúde.	Contratação e alocação de força de trabalho no local e excedente	Informar aos colaboradores contratados dos hábitos, costumes e culturas locais junto a comunidade afetada.	Adensamento populacional e reflexos decorrentes
11. Atratividade populacional	Contratação e alocação de força de trabalho externa	Informar aos colaboradores contratados que sejam de outras localidades, os hábitos, costumes e culturas locais junto a comunidade afetada.	Adensamento populacional e reflexos decorrentes

Fonte: FOGLIATTI, M. C. ; FILIPPO, S. & GOUDARD, B.(2004). Adaptado pelo autor.

É correto afirmar que a análise e avaliação dos impactos gerados, nesta fase de um projeto/empreendimento rodoviário, deva ser fundamentalmente criteriosa, em se tratando de um bioma como é o bioma Amazônia, objeto desta dissertação, em razão dos reflexos positivos e negativos que o processo de execução (operacionalização) traz *per si* na área do traçado e adjacências.

Por fim, a manifestação de ações, pró-ativas, do mercado, quanto a empreendimentos que traduzem este tipo de envergadura ambiental (conflitos ambientais, alterações das relações sociais e variações populacionais) tangem positivamente as comunidades tradicionais, povos indígenas e comunidades quilombolas, que, diretamente ou indiretamente afetadas, são objeto de contribuições

ambientais pelo Estado (na oferta da acessibilidade dada a implantação do modal rodoviário) e do empreendedor privado (pelo fator responsabilidade socioambiental derivado das condições de sobrevivência competitiva em um mercado “verde”, como no Brasil.

2.2.4 - Rodoviarismo¹⁸ associado a “questão ambiental” na Amazônia

Na necessidade de consolidar a adoção de um modal de transporte que resulte em menor impacto ambiental, por se tratar do bioma Amazônia e na Amazônia, correlações entre o rodoviarismo e interfaces deste com o meio natural (meio ambiente), e, questões decorrentes, proporcionaram nos últimos 20 anos (1981-2011) mudanças comportamentais do Estado e do mercado para com a competitividade e concorrência que a atuação subjacente ao tema promove nos agentes econômicos e sociais em uma dada região acometida pelo ‘progresso’ rodoviário.

Assim, concordando com o argumento de LOPES (2003), compreende-se que:

“Nos últimos anos, a prioridade no rodoviarismo está sendo marcada pela conservação de leitos estradais em detrimento da construção de novos e ambiciosos projetos. Considera-se que muitos foram os fatores que contribuíram nesta alteração de conduta, entre eles a questão ambiental, quiçá a que teve maior peso. (...) O conhecimento público da questão ambiental que em nosso entendimento - é a principal causa da mudança de interesses e de condutas, está alicerçada em uma legislação de vanguarda, a qual dificulta a manutenção de postura equivocada que consome de forma irracional os bens naturais. À luz das modificações ambientais e da necessidade premente de preservação do meio estão igualmente as necessidades econômicas de um país em vias de desenvolvimento, que não pode a sua revelia depauperar-se dos recursos naturais em benefício de uma pretensa estabilidade financeira.”

Em uma análise específica, entende-se que a pavimentação e a construção de estradas consistem no principal determinante dos futuros padrões de desmatamento da bacia Amazônica.

Atualmente, vários projetos de pavimentação estão sendo considerados pelo governo brasileiro: as obras de pavimentação de um trecho de cerca de 700 km da BR-163, da divisa do Pará com o Mato Grosso ao porto de Itaituba, estão marcadas para serem iniciadas em breve. Grandes interesses econômicos estão por trás desse projeto que visa a conectar a região produtora de soja do

¹⁸ A forma da produção do serviço de transporte por rodovias que condicionou a forma da urbanização do território nacional feita no desenvolvimento industrial após a Segunda Grande Guerra, quando substituiu a possibilidade da "indústria" de serviço de transporte em uma ferrovia —imensa produção interurbana espalhada por quilômetros através de zonas rurais—, pelo "vazio" da via pavimentada, de baixo padrão e adaptada à "realidade local" das zonas rurais que cruzava. Ainda mais fundamental que isso foi esse serviço de transporte ter ficado diretamente vinculado à evolução da renda privada per capita.

Mato Grosso a portos de calado internacional do sistema fluvial do Amazonas. Outros projetos de pavimentação incluem a BR-230 (rodovia Transamazônica), BR-319 (rodovia Manaus-Porto Velho), BR-156 do Amapá a Guiana Francesa, BR-401 de Roraima a Guiana, assim como muitos outros trechos de importância secundária.

Os principais projetos de pavimentação de grande impacto em rodovias amazônicas dos últimos anos são os da BR-163 (Ligação do Pará e Mato Grosso ao Porto Itaituba), os da BR-230 (Rodovia Transamazônica), da BR-156 (Ligação Amapá-Guiana Francesa), da BR-401 (Ligação Roraima-Guiana) e o da BR-319 (Ligação Manaus-Porto Velho), além dos projetos de integração entre diferentes países, como é o caso da pavimentação de rodovias dos Andes e que passam pela Amazônia Brasileira (Ligação do Brasil aos Portos do Peru e do Chile, ambos voltados ao Pacífico), da Rodovia Transamericana (Ligação do Acre a Cuzco), entre outros projetos (SOARES-FILHO *et al.*, 2005)

Para o caso da rodovia BR-319, que possui uma de extensão 877 km de norte ao sul de Manaus a Porto Velho, o processo de pavimentação já no início de sua construção, através de um pacote informal de obras públicas e programas federais que foram concedidos ao Estado do Amazonas. No início de seu funcionamento, a BR-319 já apresentava pouco tráfego, uma vez que os produtos industriais de Manaus eram preferivelmente escoados por hidrovias e aerovias por se mostrarem com um custo final mais reduzido.

O pouco interesse em explorar para fins comerciais e o baixo uso por moradores e imigrantes fizeram com que a rodovia não tivesse prioridade para investimentos em sua manutenção determinando a sua total degradação na transcorrência das últimas décadas.

Neste contexto, tem-se como historicidade local que as condições de trafegabilidade e o seu trânsito foram totalmente suspensos em 1988. Um processo praticamente contínuo de destruição da fina camada de asfalto implementada no início de suas obras, formando uma seqüência trilhas e atalhos temporários em função da população transeunte da região.

Específicos trechos da rodovia, aqui destacando Porto Velho e Humaitá, permaneceram em todo o processo com plenas condições de trafegabilidade. Pequenos agricultores foram assentados pelo INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – nos primeiros 200 km ao norte de Humaitá.

Na conjuntura em que todos colocam-se defensores da conservação desse ecossistema tão importante, este tipo de empreendimento caracteriza-se como o mais novo incentivador do redescobrimto de partes até então desconhecidas desta floresta; deste bioma, isto é, desta região.

Uma importante questão se refere ao discurso de que a pavimentação da estrada irá facilitar o caminho ao desmatamento, grilagem, conflitos de terra e problemas sociais para um das áreas,

atualmente, mais conservadas e intocadas do bioma amazônico, comprometendo assim, grande parte da biodiversidade da região e contribuindo em escalas alarmantes para o aquecimento global no planeta, tal como retirada de madeira de forma ilegal , etc.

Outra questão é que o alto custo investido em repavimentar o trecho central do traçado da BR-319 levaria a gastos muito altos, já que não seria apenas a restauração da mesma que estaria em questão, mas a manutenção que demandaria maior aporte de capital.

Entende-se, ainda, que as condições climáticas encontradas na região levam a um célere e um constante processo destrutivo da camada asfáltica e do corpo estradal.

Enfim, a percepção do Brasil e dos países no mundo, para com a necessidade de evitar queimadas, manter as florestas de modo que se assegurem os serviços ambientais que oferecem, representa um investimento altamente promissor para se trilhar o caminho da proteção a biodiversidade e proteger de maneira integral todo o patrimônio natural da Terra (Clima e água em termos mundiais). O desmatamento evitado, nesse contexto, apresenta-se como desdobramento das ações do rodoviarismo sobre o meio ambiente, mostrando-se como uma grande ferramenta de auxílio estratégico de desenvolvimento logístico de transporte e espacial (território e uso do solo), para a consolidação de idéias e práticas que visem o estabelecimento de programas com bases legais, e que, efetivamente atuem na preservação de um bem que ofereça uma resposta imediata e proporcional aos investimentos a ele direcionados.

3. ESTUDO DE CASO: DESMATAMENTO E A RODOVIA BR-319

Segundo FEARNSIDE (1997), o processo de reconstrução de trechos da BR-319, estabelece a única ligação rodoviária entre a Amazônia e o Centro-Sul do país, ou seja, buscando facilitar a interlocução entre as capitais Manaus e Porto Velho.

No seu histórico, a rodovia foi aberta pelo Exército em 1973, a rodovia hoje só é transitável perto destas capitais, estando assim sua porção central abandonada desde 1986.

Uma das principais justificativas para a reabilitação dos pouco mais de 885 km da extensão da Rodovia Manaus-Porto Velho e de pavimentação de aproximadamente 400 km, é de promover o transporte de cargas da zona franca de Manaus em direção a região Sul-Sudeste do país, otimizando, então, o escoamento de produtos madeireiros e não madeireiros a um dos principais consumidores de produtos desta região.

Outra compreensão sobre o caso da rodovia BR-319 é que , além dessas duas atividades, esta obra inclui a construção de quatro novas pontes entre Manaus e Porto Velho.

A retomada das atividades de construção (reconstrução e pavimentação) tiveram início em 2009 e possui um término previsto para 2012 para um trecho e 2018 para outro trecho.

De acordo com FEARNSIDE & GARCIA (2009), a pavimentação da BR-319 tem um grande apelo público em Manaus, pois grande parte deste apelo está sendo feito por parte do meio político nacional e estadual. .

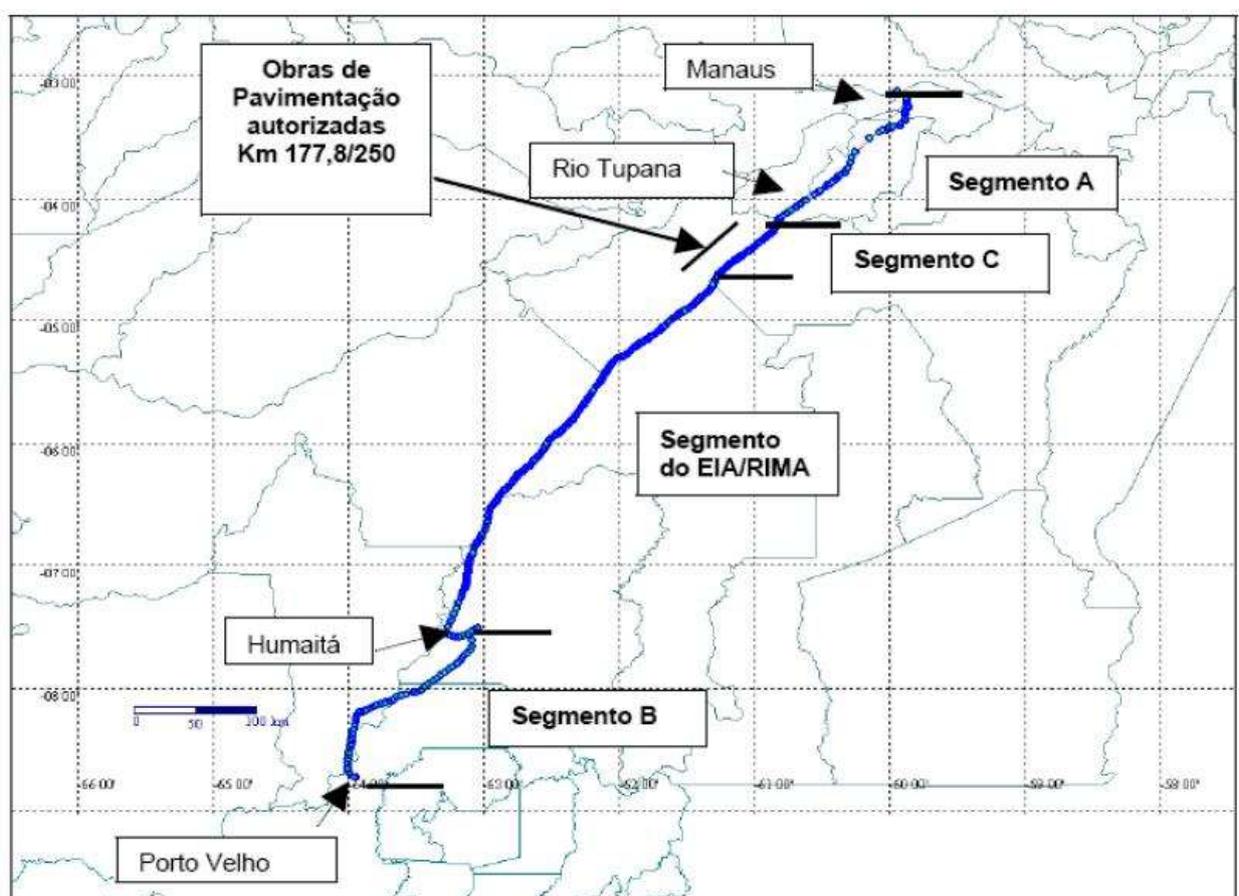
A rodovia cruza os municípios de Canutama, Humaitá, Tapauá, Manicoré, Beruri, Borba, Manaquiri, Careiro, Careiro da Várzea e Manaus. Possui ao longo da mesma uma variação nas condições de trafegabilidade. Em trechos como Careiro da Várzea e Careiro, situados na margem dos rios Amazonas e Tupanã respectivamente, possuem ainda fluxos de veículos proporcionados pela existência de certa trafegabilidade (cerca de 165 km), porém em trechos da AM-356 até Humaitá (cerca de 500 km) são intransitáveis devido a pouca ou até nenhuma infra-estrutura das estradas, pontes e acostamentos. A partir deste trecho em diante (em Humaitá, altura do entroncamento com a rodovia Transamazônica, até a chegada em Porto Velho) existe plenas condições de trafegabilidade, estando na sua maioria razoavelmente pavimentada (ÁRBOCZ et al., 2005; DNIT, 2008).

Iniciaram-se em 2005 as obras na Manaus-Porto Velho, porém devido a uma deficiência no cumprimento de exigências ambientais previstas no artigo 225, § 1º, IV da Constituição Federal (CF/88), a ausência de estudos de impacto ambiental e, por consequência, não elaboração do relatório de impacto ambiental (EIA-RIMA), que são instrumentos importantes para a aplicação e avaliação dos princípios de desenvolvimento sustentável e da prevenção de potenciais

impactos, fato este decorrente da participação do órgão ambiental em considerar que a recuperação da rodovia teve suas obras interrompidas.

Um acordo resultou em apenas o trecho médio do traçado, correspondente entre os quilômetros 250 e 655,7, a possuir o estudo ambiental. A UFAM – Universidade Federal do Amazonas – foi a entidade responsável pela elaboração do mesmo. Em 2009 foi entregue o estudo ambiental do traçado, onde a elaboração do EIA/RIMA resultou em mais de 1000 páginas de observações, avaliações preliminares e diagnósticas sobre a viabilidade da realização projeto. Isto tudo com a finalidade de evitar ou pelo menos compensar os problemas ambientais que possam decorrer da obra. Foram análises técnicas, científicas, sociais e econômicas feitos por uma equipe multidisciplinar de responsáveis (Figura 4).

Figura 4 - Destaque ao trecho de realização do EIA/RIMA do empreendimento.



Fonte: Fearnside et al, 2008.

O interesse para a restituição do tráfego nesta rodovia se baseou devido a intenção de interligar Manaus à, principalmente, o sudeste do país através de um ramal rodoviário. Sendo este teoricamente uma via lenta, porém de custos relativamente baixos (TEIXEIRA, 2007). Outras opções de contato entre as capitais encontradas nesta região são caracterizadas como aéreas, fluvio-

marítimas (cabotagem) e rodo-fluviais. Outros interesses relacionados aos “frutos” da revitalização da BR-319 são demonstrados pelo estado amazonense, os quais almejam outras conexões a partir de projetos de ramais rodoviários ou rodovias secundárias que conectariam municípios localizados nas margens dos Rios Purus e Madeira (FEARNSIDE *et al*, 2005).

Questionamentos estão sendo gerados por profissionais de instituições pesquisas, ONG's e universidades quanto a viabilidade ambiental e econômica no que se refere a execução desta obra. Uma importante questão se refere ao discurso de que a pavimentação da estrada irá facilitar o caminho ao desmatamento, grilagem, conflitos de terra e problemas sociais para um das áreas hoje mais conservadas e intocadas do bioma amazônico, comprometendo assim, grande parte da biodiversidade da região e contribuindo em grande escala para o aquecimento global no planeta.

A grande preocupação é que ocorra nessa região um processo devastador e predatório de ocupação de terras impulsionado pela restauração da rodovia. FEARNISIDE (2005) e REID & SOUZA (2005), demonstraram este fato desencadeado devido a restaurações realizadas em outros locais da região Norte. Devido à fragilidade e susceptibilidade institucional desta região o LBA - Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia - vinculado ao ministério da ciência e tecnologia, informou que apenas o anúncio da recuperação da rodovia já teria ocasionado o aumento da grilagem e ocupação de terras ao redor da rodovia, fato este que de acordo com ALENCAR *et al* (2005) teria ocorrido também com a BR-163.

Uma ação do Governo Federal e Estadual para conter esses avanços danosos ao meio ambiente foi pela instituição de UC's – Unidades de Conservação – ao redor da rodovia. Esta também denominada de ALAP – Área Sobre Limitação Administrativa Provisória – que corresponde a um mosaico de unidades de conservação na região da BR-319, e que abrange uma área de cerca de 15,4 milhões de hectares sendo mais de 5 milhões convertidas a FLONAS – Florestas Nacionais – que tem como foco a produção de madeira, principalmente). Esta medida se mostra para conter o avanço do desmatamento. A partir disso, houve um processo de consultas públicas sobre as propostas de criação e ampliação de diversas UC's na região de influência da rodovia (ICMBIO *et al.*, 2008).

Seguindo o exposto, sabe-se que o desmatamento evitado deste empreendimento acarretaria menores emissões de carbono a atmosfera, logo, este trabalho busca mostrar sob uma percepção sustentável os possíveis impactos gerados a esta região do bioma amazônico se não for incorporado à prática do desmatamento evitado.

De acordo com MOUTINHO, P. *et al.* (2001), em termos quantitativos de carbono, a floresta amazônica armazena uma quantidade equivalente (como suposição), ao que todas as pessoas no mundo poderiam emitir durante mais de dez anos. E se a expectativa do ritmo de desmatamento

se confirmar, a quantidade de carbono emitida na região, anulará praticamente a metade das reduções nas emissões que seriam esperadas se o Protocolo de Kyoto fosse implementado com pleno sucesso.

Pesquisadores como SAATCHI *et al* (2007), SOARES-FILHO *et al* (2006), FEARNSIDE *et al* (1997) determinaram em seus estudos que os estoques de biomassa e carbono no bioma varia de 60 até 200 toneladas de carbono por hectare estocado na forma de biomassa viva nos diversos tipos de cobertura vegetal nativa da região amazônica. Este, portanto seria um dado quantitativo da representatividade que a prática do desmatamento evitado poderia mitigar em emissões de gases contribuintes ao efeito estufa. Como forma de se convencionar os valores, o Governo Brasileiro, o Fundo Amazônia, o Ministério do Meio Ambiente adotam como valor médio 100 toneladas de carbono por hectare.

Outro fato de grande importância estudado por HUNTINGFORD *et al.* (2004) e JONES *et al.* (2005), é que o avanço da degradação e da morte da floresta amazônica contribuiria numa retroalimentação significativa para intensificar o efeito estufa, pois a liberação do carbono estocado aconteceria tanto por saída da biomassa florestal quanto por liberação a partir do solo. Somam-se a isso que o desmatamento brasileiro representa hoje 75% das emissões de CO₂ do país (HOUGHTON *et al.*, 2000), indicando assim uma expressiva contribuição deste empreendimento ao problema em questão.

Enfim, estudos de YOUNG (2008) indicam que a tendência pelo pagamento por serviços ambientais na Amazônia surge como uma possibilidade de mudar esse panorama, se mostrando como um forte mecanismo financeiro para incentivar a redução das ações potencialmente geradoras de carbono para a atmosfera, principalmente o desmatamento. Desta forma, esta seria uma metodologia com custo reduzido e efetiva para coibir o desmatamento na fronteira agrícola, por exemplo, no Estado. Admitindo que, se combinado com a implementação de projetos de ampliação de unidades de conservação, o desenvolvimento da capacidade de gestão ambiental seria mais expressivo tanto em áreas protegidas quanto em terras privadas.

As componentes que reúnem a mobilização para a execução e desenvolvimento do Projeto de reconstrução da Rodovia BR-319 Manaus (AM) – Porto Velho (RO) são admitidas a partir das ações do Estado no desenvolvimento socioeconômico e ambientalmente sustentável da região amazônica, e, sobretudo, da evolução das características regionais tangentes ao trecho a que compreende a execução do projeto.

Admitindo que uma destas componentes é a ação tripartite da relação entre Estado – Sociedade Civil – Instituições de Pesquisa, fica estabelecida a vertente do planejamento de médio a longo prazos, que inserem realidades locais, participação social e gestão ambiental.

De acordo com as discussões predecessoras à execução inicial do projeto, isto é, na sua concepção e implantação, a necessidade era de que, dada a intervenção do Estado, no estabelecimento de um cenário com forte governança ambiental, consolidasse, não apenas o trecho objeto deste licenciamento, mas que incluísse todo o estado do Amazonas.

Neste contexto, a considerar que o desenvolvimento das obras na Rodovia BR-319, se utiliza de modernas técnicas da engenharia e da implementação de medidas e Programas Ambientais propostos o cerne do desenvolvimento sustentável assume o respeito ao Meio Ambiente e à qualidade de vida da população, circunstância reiterada pelo Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA, que concluiu a Viabilidade Ambiental do empreendimento.

De acordo com as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental da Rodovia BR-319, produzido pela UFAM – Universidade Federal do Amazonas, fica ratificada a relevância desta obra como instrumento de integração dos estados do Amazonas e Rondonia ao restante do país e a importância de que ela seja executada com base em alicerces econômicos, sociais e ecológicos fortes e equilibrados.

Vale salientar que, a proposta central da rodovia, segundo o mesmo Estudo, é de servir como infra-estrutura para integração da Amazônia Central ao resto do país, por isto, deve ser o elemento norteador das ações, a fim de evitar a ocorrência de processos de prejuízos ambientais, em particular aqueles relacionados com o fenômeno de *espinha de peixe*, quando uma grande estrada torna-se o eixo de estradas vicinais, por exemplo.

A possibilidade de ocorrência destes processos não deve ser descartada no processo de gestão da rodovia, após sua recuperação. O aumento das taxas de desmatamento pode, em cenários modelados a partir da realidade observada nas porções Sul e Oeste da Amazônia, comprometer o ecossistema amazônico em poucas décadas e deve ser evitado a qualquer custo. Permitir o processo de abertura e uso da rodovia da mesma maneira que já aconteceu, seja por falta de medidas adequadas ou por incapacidade de garantir o êxito destas, poderá ser fator de incremento das taxas de desmatamento da Amazônia.

Assim, o planejamento e gestão ambiental das atividades inerentes à reconstrução da Rodovia BR-319, é resultado da conjugação de ações do DNIT e instituições/entidades colaboradoras, na implementação e implementação dos Programas Ambientais executados, compatibilizando e compartilhando desafios e êxitos na transcorrência do Projeto. A dinâmica de gerenciamento dos dados e informações, onde o subsequente repasse das mesmas far-se-á mediante acompanhamento *in loco* dos Programas Ambientais nas suas etapas de implantação e execução, propõe refletir num processo contínuo de supervisão, fiscalização e monitoramento sob o viés das

ações mitigadoras e compensatórias associadas ao objeto dos programas e da identificação de práticas de desmatamento evitado.

Em um contexto de análise territorial, a região Sul do Estado do Amazonas, o qual se localiza a BR-319, possui grandes e crescentes pressões oriundas de meios externos e internos do bioma. Esta área tem se mostrado como a que concentra a maior parte dos desmatamentos recentes em todo o estado. Sem-terras, agricultores, pecuaristas e madeireiros são os mais novos personagens desencadeadores destas atividades na região. O asfaltamento da rodovia tende a estimular ainda mais a expansão destas atividades (figura 8). Experiências de construção e melhoria de condições rodoviárias ocorridas no passado resultaram em um padrão de desmatamento que se espalha além das vias de acesso quando estabelecidas e que aumentam quando melhoradas (LAURANCE et al., 2001).

A fronteira agrícola e a exploração madeireira serão as mais estimuladas com a conclusão da obra (NEPSTAD et al., 2000). E para adicionar ao senso crítico, a conversão das florestas à pastagens e à áreas agrícolas, além da profunda perda de patrimônio genético ocorrerão nesses trechos na rodovia, de acordo com FLECK (2009).

Segundo DIAS (2002), essas conseqüências ocorrerão e prejudicarão trechos ainda desconhecidos da Amazônia e acrescenta que ocasionará uma redução do regime de chuvas nesta região. NEPSTAD et al. (1999) e NOBRE (1996) vão além e indicam um aumento da exposição a queimadas dessa paisagem e a crescente instituição do processo de savanização no bioma, respectivamente.

Figura 5 - Processo de desmatamento visto no traçado rodovia.



Fonte: IBAMA-2008

Uma vistoria realizada pelo IBAMA em maio de 2009 no trecho do EIA/RIMA, verificou que não haviam evidências em campo de efetivação das ações propostas como fiscalização, sinalização e demarcação das Unidades de Conservação e dos assentamentos rurais. Uma outra grande preocupação foi evidenciada pelo grande aumento da ocupação das margens da rodovia, situação comparada de 2005 à 2009,, como demonstra a figura 3. Esta atividade apresenta-se com maior grau de abrangência, dadas o aumento das ações exploratórias na região, uma vez a existência de madeiras no trecho central da rodovia e desmatamentos pontuais em vários trechos da BR-319.

Figura 6 - Processo de ocupação das margens do traçado da rodovia.



Fonte: FEARNSIDE, 2009.

Figura 7 - Madeiras visualizadas em vistoria realizada pelo IBAMA



Fonte: IBAMA, 2009

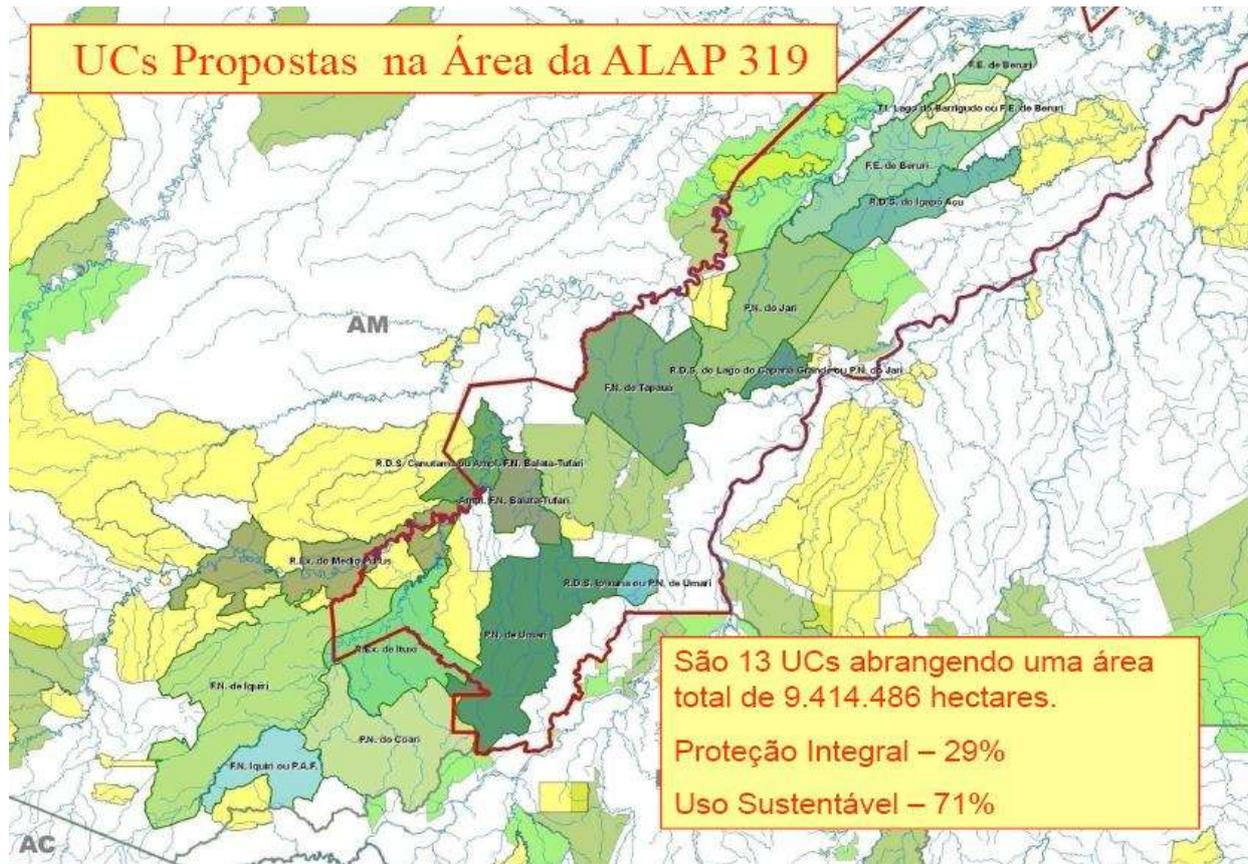
A ocorrência de estradas não oficiais é uma realidade em grande expansão de no entorno da região impulsionada pela obra da rodovia. Isto é evidenciado como o grande veículo para a mudança da paisagem e avanço inversão das condições do cenário atual. Outro ponto alertado por FLECK (op. cit) é que novos corredores de desmatamento tenderão a se entrecruzar, ocasionando grandes mudanças na cobertura florestal no entorno de Manaus e nos eixos que se radiam em direção a Rondônia, Roraima e ao largo do Rio Amazonas.

A implantação dos programas ambientais enquanto ação consorciada do processo de reconstrução da rodovia BR-319, conjuga esforços do senso preservacionista e/ou conservativo ambiental, quando as ações esbarram na região influência na área sobre limitação administrativa provisória (ALAP), o qual verificou-se um avanço do desmatamento, que apresenta a estimativa de incremento de aproximadamente 33% , representando cerca de 5.100.000 m².

Desta forma, com o mesmo objeto de ação, instituições com grande reconhecimento nacional e internacional (Amigos da Terra-Amazônia Brasileira, Fundação Vitória Amazônica, Greenpeace, Instituto Socioambiental e WWF – Brasil) efetuaram interfaces com representantes do governo federal e estadual, demonstrando que uma das potenciais soluções para o governo conter o desmatamento, na área de influência da BR-319, era de implantar Unidades de Conservação, o que induziria, principalmente, devido a presença das FLONAS – Florestas Nacionais –, o desenvolvimento da atividade exploratória de madeira, o que desencadearia uma forte demanda para a geração de conflitos socioambientais.

Esse circunstância pode ser associada a implantação do Programa Zona Franca Verde, estabelecido pelo governo do Amazonas, o qual desenvolve sustentabilidade da exploração de madeira na Amazônia, de maneira gradual, de modo a não proporcionar um crescimento desordenado da atividade, fato este impulsionado pela ALAP , conforme figura 5.

Figura 8: Destaque para as Unidades de Conservação para ALAP da BR-319



Fonte: FEARNSSIDE, 2008

Segundo a FAS (2008), o fenômeno denominado “vazamento” deslocaria parte do desmatamento para outras áreas onde o nível restritivo ao uso ambiental é menor, ou seja, a criação das unidades de conservação de uso sustentável, não conseguiria inibir todo o desmatamento projetado e estimado da obra.

A minimização do impacto poderia gerar um eficaz controle ambiental através de medidas estipuladas no ato do licenciamento ambiental. Porém a falta de garantias a continuidade de investimentos e de maneira suficientes destinados à conservação do bioma causa um contra-censo a viabilidade da obra também nesta questão. Em termos econômicos a criação e manutenção dessas unidades de conservação se reverteriam em custos do projeto, considerando um cálculo de 25 anos de manutenção, um valor de 469 milhões de reais.

Uma estratégia para a contenção do avanço do desmatamento com a criação de unidades de conservação deveria ocorrer através da criação de unidades de proteção integral e não de uso sustentável como demonstra a estratégia feita até o momento, pois a mesma não se mostra suficiente para conter a pressão exercida pela a pavimentação do ramal. Desta maneira as FLONAS criadas na ALAP deveriam ser convertidas a áreas de proteção integral, de modo a restringir de

maneira mais forte o uso das redondezas da estrada. Para fim de desafogar a demanda pelo uso da floresta e estabelecer uma proteção com arranjo funcional dos remanescentes florestais, poderiam ser criadas FLONAS em locais estratégicos, que fujam das áreas que possuem potenciais desencadeadores de corredores de desmatamento.¹⁹

Uma expectativa gerada com a obra é que haja uma similaridade de conseqüências como a vista para a BR-163, onde houve um aumento da grilagem de glebas públicas, uma expansão da violência e aceleração do desmatamento. Segundo FEARNSSIDE (2008), se efetuada uma análise comparativa com o que ocorreu na rodovia BR-163, deste cenário é possível derivar um aumento nas taxas de imigração nesta região causando diversas conseqüências negativas para as cidades envolvidas.

A expectativa, não salutar ao cenário regional, em torno da execução do empreendimento, é de que ocorra majoração dos conflitos de terra e por recursos naturais dentro e fora das áreas propostas protegidas. De acordo com SOARES-FILHO *et al.* (2005) haverá muitas extinções de espécies, grande parte ainda desconhecidas, e demonstrou com seu modelo que 22% de um total de 164 mamíferos analisados perderiam mais do que 40% de seu hábitat dentro da bacia amazônica. Segundo VALE *et al.* (2008), a ameaça estará influenciando também a sobrevivência diversas espécies de aves. Isto tanto pelo desmatamento quanto pela degradação florestal.

Numa vertente socioambiental, fortemente mais voltada para o social, os argumentos acima não são caracterizados como benéfico, pois segundo relatórios da Universidade Federal do Amazonas e do Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre - UFAM e DNIT -, serão 18 empreendimentos e em média 146 famílias, compreendidas em 5 comunidades, que estariam na área de influencia direta do projeto de reconstrução da rodovia BR-319.

Cabendo destacar que, dado o argumento acima, demonstra o impacto sobre bem-estar social destes deve ser mitigado através de programas que os insiram novamente numa realidade, que de forma alternativa, reinsira-os numa constante tranquilidade locacional de pertencimento sociourbano que gerem frutos positivos às suas dinâmicas sociais.

Igualmente, vale ressaltar que, pela ótica de outros estudiosos brasileiros sobre o este tema, algumas medidas como o planejamento ambiental, o zoneamento agroecológico e a fiscalização ambiental²⁰ poderiam contribuir com um maior controle da exploração da floresta nessas redondezas, mas alertam que apenas a instauração dessas medidas não seria suficiente. Estes reforçam que deve haver um estabelecimento de uma economia alternativa a região de modo que se

¹⁹ Ver CURRAN *et al.*, 2004.

²⁰ Ver ALENCAR *et al.*, 2004B; SECTMA, 2000; FEMA, 2002

garanta a partir de uma base econômica, um retorno aos proprietários de terras circunvizinhos através do pagamento pela manutenção da floresta em pé.

Deste modo, é implícita a ocorrência de um desestímulo a conversão de mais áreas para pastagens e agricultura, uma estratégia de gerar crédito de carbono à quem mantém a floresta em pé, poderia ser mais uma alternativa a se somar com as outras relatadas anteriormente. Os mesmos que a conservaram negociariam a quem for de interesse e receberiam pelo carbono estocado. Estudos de REID (2008), enfatizam que a implementação de instrumentos econômicos que seja vinculado ao eficiente desempenho ambiental é promissora, e que sistemas de depósito e reembolso para o carbono devem estar relacionados a este.

Um aumento da governança poderia causar uma reversão do desmatamento, porém isto sozinho não resolveria. Tem-se visto um crescimento de investimentos governamentais no controle do desmatamento nesses últimos anos. O crescimento do contingente do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - e o desenvolvimento de sistemas de detecção de desmatamento em tempo real – Deter, são alguns destes investimentos (INPE, 2005). Porém não é sempre que essas medidas se mostram como um controle imediato, haja vista que o desmatamento segue em passo acelerado, estimulado pelo suposto progresso econômico da região.

Por fim, é possível conjugar outro ponto, que está atrelado ao retorno econômico que viabiliza o investimento na recuperação da rodovia, pois até então não há disponível na sociedade um estudo econômico oficial que demonstre a viabilidade e os benefícios econômicos resultantes, que é a compensação do montante investido no empreendimento relacionado— impactos, danos, práticas conservacionistas e sustentabilidade na região em razão do modal rodoviário adotado.

3. 1 - Discussão do caso: desmatamento evitado e custos ambientais na rodovia BR-319

É sabido que o desmatamento na Amazônia ocorre e é estimulado em alto ritmo por várias razões, sendo que grande parte delas dependem de ações e decisões do governo. É correto afirmar também, que a lógica que o desmatamento leva é a de um grande déficit de serviços ambientais, como a perda da biodiversidade e ciclagem da água, além de otimizar em grandes proporções a contribuição para a liberação de gás carbônico para a atmosfera com a liberação dos estoques de carbono armazenadas nas árvores e no solo, contribuindo assim com o aumento do efeito estufa.

Uma postura enviesada para a questão socioambiental, por parte do Governo, poderia reverter essa tendência preocupante, isto é, a visão do desmatamento evitado neste aspecto levaria a uma realidade menos devastadora para a Amazônia e para o mundo, por considerar que as conseqüências geradas com a pavimentação do ramal rodoviário Manaus-Porto Velho seriam de proporções globais.

Poder ser colocado, dentro da classificação de ‘interessante aos planejadores regionais’ e aos cientistas que estudam as variações climáticas, a avaliação dos impactos indiretos determinados por projetos de implantação de modal de transporte rodoviário. Se adotada uma estratégia de conservação para a Amazônia, esta iria depender do rápido avanço na compreensão das ligações da floresta com seus ecossistemas nativos e da vida silvestre, com o clima regional, em conjunto com a economia e bem-estar da sociedade local.

Entretanto, o fortalecimento das principais instituições responsáveis pela gestão da área de influência da BR-319 e a implementação de programas estratégicos com vistas ao desenvolvimento social e econômico, tais como ecoturismo e agroextrativismo, seriam formas alternativas de geração de renda àqueles que permanecem dependentes de renda vindos da floresta.

A inserção de um processo de cálculo do impacto da reconstrução da rodovia, associado ao custo ambiental de conectar a Amazônia central ao “Arco do desmatamento”, são devidas pelas áreas preparadas para os locais em que o desmatamento estabeleça um sentido, criando estratégias de contenção da prática com medidas austeras e suficientes a fim de manter o senso preservacionista da riqueza natural do bioma Amazônia.

Por fim, circunstancialmente, um adiamento da pavimentação para a redução dos impactos poderia resultar em tempo suficiente para um correto e abrangente estudo para a obra. A instauração de reservas ambientais na ALAP deve ser com a função e garantia de que estas formariam barreiras suficientes para conter o desmatamento a partir das margens²¹ da rodovia BR-319.

O Programa de Desmatamento Evitado no Brasil tem sido desenvolvido no sentido de auxiliar na proteção dos últimos remanescentes florestais, bem como as áreas naturais preservadas do território nacional, ou seja, permite que florestas nativas deixem de ser desmatadas, mantendo o carbono estocado e contribuindo com a regulação climática, protegendo assim a biodiversidade e a função ecológica dos locais abrangidos com o programa. Este programa é de iniciativa da SPVS – Sociedade de Pesquisa e Vida Selvagem e Educação Ambiental – e possui parcerias com algumas instituições do setor privado.

Uma representação de grande destaque é em relação à conservação das florestas de Araucárias no estado do Paraná, onde ações do programa de desmatamento evitado do brasileiro já foram suficientes para garantir a conservação de 2,60% dos remanescentes da mesma. Em números gerais o programa já adotou e preservou mais de 1.716,63 hectares de áreas verdes.

Algumas áreas adotadas estão localizadas nas cidades da Lapa, Bocaiúva, Fernandes Pinheiro, São João do Triunfo, Guarapuava, Prudentópolis, Castro, São José dos Pinhais e Tibagi, no Paraná, e Itaiópolis, em Santa Catarina. Sendo mais novas áreas destinadas à prática do

²¹ Faixa de domínio; área de servidão, etc.

desmatamento evitado no estado do Paraná foram os municípios de São João do Triunfo e outra em Bocaiúva do Sul. Em São João do Triunfo houve um incentivo com recursos privados da empresa norte-americana Boeing, o qual destinou em 2007 cerca de 3,7 milhões de dólares para diversas ONGs estabelecerem a prática. Neste foram desenvolvidas ações de manejo com a finalidade de conservação da natureza presente, e programas para produtores rurais de educação ambiental, além de pesquisas da flora e fauna da região. Já em Bocaiúva do Sul mais de 1.500.000 m² de áreas naturais já foram contempladas com o programa de desmatamento evitado. Deste montante de área cerca de 67% foi abrangido pelo projeto "Seguro Verde" do banco HSBC.

Empresas deste tipo apóiam programas ambientais inovadores para a proteção de ambientes naturais importantes a conservação da biodiversidade e programas que recuperem e revitalizem as funções de *habitats* em graves condições. Contemplam também o eficiente treinamento de agentes ou simplesmente cidadãos interessados em proteger e preservar o meio ambiente. É correto entender, também, que esses tipos de empresas participam de programas como estes com a idéia de investir em um diferencial para seu produto. Investem em ações para combater o aquecimento global com direcionamento no desmatamento evitado. Esse é um mercado na maior parte dos casos voluntário, ou seja, não conta para a geração de créditos de carbono para a empresa.

Os custos são, em média, considerando uma propriedade com 100 hectares aproximadamente, iguais a 500 reais por hectare/ano, já que há necessidade de implantação de um plano de manejo por propriedade e contratação de um guarda-parque. Ressalte-se que este valor é pago ao proprietário da terra, em uma modulagem complementar a renda que existe na propriedade, que se compromete a manter a mesma preservada e privada. Um passo seguinte a este é transformar a propriedade em um RPPN – Reserva Particular de Patrimônio Natural – sendo esta uma iniciativa para garantir a confiança do investidor.

Outra referência neste contexto é a experiência de pagamento para incentivar o não-desmatamento através do ICMS Ecológico. Este foi criado em 1991 pela da união do governo do estado com municípios, e objetiva devolver uma parte do ICMS arrecadado aos municípios que tenham grande parte do território ocupado por florestas, como forma de compensá-los pelo não uso da terra e incentivá-los a preservar as áreas. O ICMS Ecológico transformou-se em instrumento de incentivo direto à conservação ambiental para proprietários de terras além dos municípios e está presente no Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Rondônia, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

O MMA - Ministério do Meio Ambiente – afirma que o que garantirá a sobrevivência dos seres humanos no planeta a médio e longo prazo são os fundamentos do desenvolvimento cultural e econômico da espécie humana, bem como a conservação e a utilização sustentável da

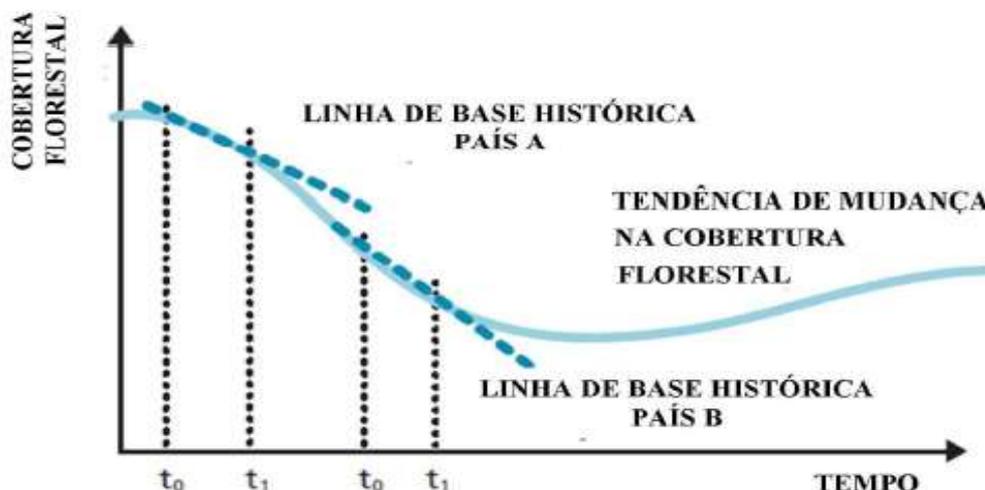
biodiversidade. E que o principal instrumento formal, criado pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (evento realizado no Rio de Janeiro em junho de 1992) é a CDB – Convenção sobre a Diversidade Biológica – que teve a finalidade de garantir a conservação da biodiversidade.

O Brasil teve um grande papel de destaque nessas negociações e foi o primeiro país signatário desta convenção. Este foi um documento adotado e aprovado pelos representantes de seus países na ocasião. O Brasil criou em dezembro de 1994 o PRONABIO - Programa Nacional da Diversidade Biológica – com a finalidade de implementar no país a CDB. O PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – tem por objetivo identificar ações prioritárias, incentivando subprojetos que promovam parcerias entre os setores públicos e privados. É um mecanismo de auxílio técnico e financeiro na implementação do Programa Nacional da Diversidade Biológica, tendo todas as suas ações aprovadas pela Comissão Nacional de Biodiversidade - CONABIO, que é um fórum responsável pela definição de diretrizes para implementação do PRONABIO e da Política Nacional de Biodiversidade.

Programas ambientais são importantes para manter a integridade e as funções das florestas. Segundo FEARNSIDE (2006), as perdas ambientais praticadas por usos pouco sustentáveis que substituem as florestas levam a perda de serviços ambientais com um valor muito maior que essas práticas podem gerar. Fato este defendido também por MARGULIS (2003), acrescentando que de acordo com as evidências disponíveis há um indício que os custos do desmatamento podem ser tão significativos que superam inclusive os benefícios privados oriundos da pecuária, sobretudo ao for considerada as incertezas associadas às perdas do patrimônio genético e ambiental. A manutenção da biodiversidade, a ciclagem hídrica, bem como a regulação do regime hídrico e o estoque de carbono são, por exemplo, alguns dos serviços oferecidos pela floresta.

Indícios demonstram que as combinações de três fatores indicam que a não aplicação de programas voltados à proteção ou mitigação de ações que levam aos desmatamentos elevam a probabilidade de os mesmos ocorrerem, esses três fatores são (figura 8). As taxas históricas elevadas de desmatamento, os extensos remanescentes de cobertura florestal e a ausência de incentivos ou créditos voltados para a implementação de técnicas produtivas sustentáveis em larga escala e no longo prazo (IPAM e FVPP, 2009).

Figura 9 - Cenários de linha de base e mudanças no uso do solo.



Fonte: IPAM, 2009.

Dados da pesquisa de ACHARD *et al.* (2002) demonstraram uma perda florestal estimada de para toda a América Latina na ordem de 150 mil km² no período de 1990 à 1997, e quando o mesmo comparou esse dado com os estimados pelo projeto PRODES (INPE, 2004) para a Amazônia Brasileira, verificou que praticamente 67% desse valor correspondia as dados de desmatamento amazônico, ou seja, a taxa mensurada foi de 100 mil km² para o bioma no período correspondente.

Outro fator de grande preocupação para a Amazônia está, nas consequências para a floresta, no aumento da temperatura terrestre, partindo-se do princípio que a ação de desmatar descontroladamente ocasiona em uma reação ao próprio ambiente que o fez. Segundo modelos do clima global do Centro Hadley do Escritório Meteorológico do Reino Unido, a não mitigação do efeito estufa provocará uma diminuição da precipitação e um aumento da temperatura na Amazônia, ocasionado assim uma mortalidade constante e maciça da floresta até 2080 (FEARNSIDE, 2006).

Assim haverá uma retroalimentação de potenciais impactos entre a mudança climática e a floresta, com consequências constantes de incêndios florestais, da mortalidade das árvores por seca e calor e da liberação de estoques de carbono do solo. Desta maneira, o uso do mecanismo de desmatamento evitado, como prática em empreendimentos de modal de transporte, o rodoviário, em última análise por conter uma ação mais especializada, poderia contribuir para a redução as emissões locais dos fatores contribuintes para elevação do efeito estufa.

3.2 “Findings” e alguns indicadores de desmatamento evitado na área de estudo

A descoberta ou identificação de indicadores do processo de desmatamento (indicadores ambientais) decorrente no período 2000 a 2009 na região da Amazônia brasileira torna razoável o argumento de que a participação da reconstrução da rodovia BR-319 é um elemento que soma, em menor grau, a uma dinâmica já estabelecida de um processo anterior. Para tanto é fundamental conceituar, apresentando dois conceitos que interagem, quais sejam:

“Indicadores ambientais são parâmetros cujos valores proporcionam informações e/ ou tendências das condições dos fenômenos ambientais. (INE, 1997). Um indicador é algo que ajuda a entender onde se está, em que direção se vai e qual a distância que separa de onde se quer chegar. (US EPA, 1998). Diante das definições anteriormente apresentadas, pode-se concluir que um indicador é uma característica do ambiente cujo valor (qualitativo ou quantitativo) obtido (direta ou indiretamente) por meio de medidas, observações, estatísticas, etc., permite entender como esse processo é modificado (no tempo ou no espaço) pela ação do homem, que passará a julgá-lo após análise, segundo padrões estabelecidos. Desse modo, o uso de indicadores ambientais permite simplificar, quantificar, analisar e traduzir fenômenos ambientais, de modo a torná-los compreensíveis às partes interessadas. Possibilita o planejamento e o controle da qualidade de serviços e processos, pelo estabelecimento de padrões, pela comparação com estes e pela apuração de desvios ocorridos, viabilizando a análise da qualidade verificada nos diversos segmentos da organização. (OECD, 1998)

Para tanto, discutir a aplicação de alguns indicadores, sem a pretensão de definir quais são mais ou menos determinantes no processo decisório de redução do desmatamento, mas de construir capacidade analítica para composição de mecanismos que minimizem o desmatamento, serão expostos alguns indicadores categorizados como quantitativos e qualitativos para análise e interpretação do processo de desmatamento e caracterização do desmatamento evitado.

Neste sentido coube elencar, de acordo com a literatura que baseia o estudo e o trabalho de campo, alguns “*findings*” capazes de orientar para a compreensão e análise do referido processo e, ainda, caracterizar o desmatamento evitado no processo de reconstrução da rodovia. BR-319.

3.2.1 – Taxa de Desmatamento

É necessário destacar também que, pelo que argumenta SOARES-FILHO (2009) a relação estradas e desmatamento possui a seguinte observação:

*“A construção de estradas incorpora a superfície de floresta, atualizada a cada iteração, ao sistema da simulação. Esta incorporação está definida por uma faixa de 10 km (buffer) a ambos os lados das estradas. A superfície assim definida é denominada de floresta acessível. Deste modo, a superfície de floresta acessível pode aumentar no máximo de 20 km², em cada quilômetro de estrada construída nos casos de estradas de penetração. Nos casos de estradas vicinais ou ramais, o aumento da superfície disponível pode ser até nula. A incorporação de superfície de floresta disponível é minimizada, quando existem áreas de proteção integral ou terras indígenas vizinhas ao traçado, estas áreas não se incorporam à floresta disponível. A construção de estradas também é inibida pela presença de áreas de proteção integral. Nestes casos o incremento da superfície de floresta disponível pode ser zero, quando a construção de estradas acontece nas proximidades ou dentro das áreas de proteção, assim a superfície desmatada também não aumentará, embora as estradas possam ser de penetração. Este conceito de acessibilidade implica que a atividade de construção de estradas aumenta positivamente o desmatamento, através da aplicação das taxas internas de desmatamento segundo a Equação 1, na qual a superfície desmatada corresponde àquela desmatada no ciclo correspondente: $Sup. desmatada = Tx\ interna \times Sup. floresta\ acessível$ (1), onde *Sup. desmatada* representa a superfície total desmatada em um dado ciclo; *Tx.interna* refere-se às taxas de desmatamento calculadas a partir da disponibilidade de áreas acessíveis ao desmatamento; *Sup.floresta.acessível* representa a superfície total de floresta capaz de ser utilizada para o desmatamento. Nesta equação observa-se que, embora a taxa interna de desmatamento possa não variar, a superfície desmatada em cada ciclo varia com as variações da superfície de floresta acessível.*

Reiterando uma análise quantitativa do desmatamento, como primeiro indicador tem-se a taxa de desmatamento na região da Amazônia, dada a metodologia do INPE (2006) de cálculo da

taxa anual de desmatamento na Amazônia Legal, a partir de uma equação de estimação²², apresentado por CÂMARA *et al*(2006), utilizada para responder a um objetivo específico deste estudo.

Seja:

$$\text{Taxa Anual} = (\text{Td2} * \text{nd1}) + (\text{Td2} * \text{nd2r}) + (\text{Td1} * \text{nd1r})$$

, onde:

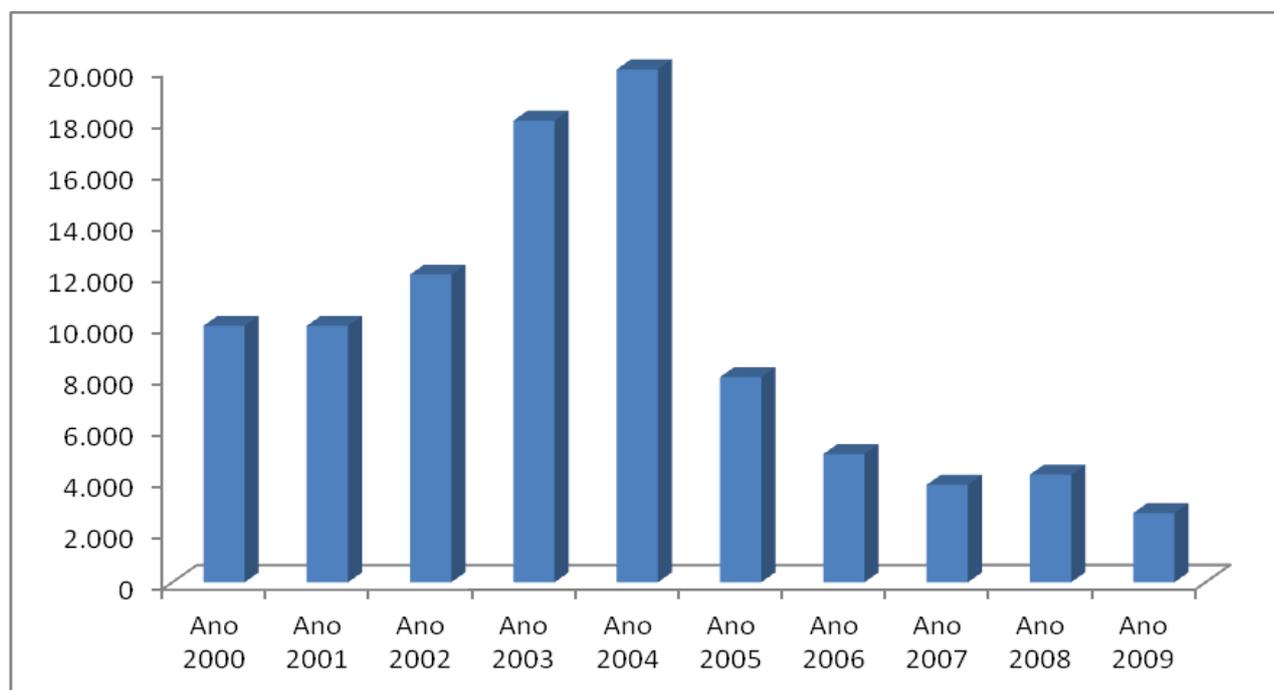
- **Td2** - taxa de desmatamento diária entre a imagem do ano analisado e a imagem do ano anterior.
- **Td1** - taxa de desmatamento diária entre a imagem do ano anterior e a imagem do ano precedente.
- **nd2** - número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a imagem do ano.
- **nd2r** - número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a data de referência.
- **nd1r** - número de dias da estação seca entre a data de referência e a imagem do ano anterior.
- **nd1** - número de dias de estação seca entre a imagem do ano anterior e o final da estação seca
- **nd1a** - número de dias de estação seca entre a imagem do ano precedente e o fim da estação seca
- **nd2a** - número de dias de estação seca entre o início da estação seca e a imagem do ano anterior

Por esta metodologia a composição do gráfico a seguir (gráfico 2) proporciona uma análise do comportamento do desmatamento, representativo de uma redução no período de dez anos, sendo importante ressaltar que as discussões promotoras do debate sobre o processo agudo de desmatamento na Amazônia, em função do processo de reconstrução de rodovias federais, tecnicamente perdem seu fundamento, pois na medida em que se verifica a admissão de mecanismos e práticas mitigadoras, o cenário de desmatamento evidencia um resultado menos agressor, pela razão de seu retrocesso no período referência, tal como demonstrado abaixo.

²² Ver. MCT-INPE. Metodologia para o cálculo da taxa de desmatamento na Amazônia Legal.2006. É necessário ressaltar que a taxa anual total estimada é dada pelo somatório das taxas estimadas das imagens processadas.

Gráfico 2

Variação do desmatamento na Amazônia Legal em hectares no período
2000-2009



Fonte: PRODES/INPE (2009). Elaboração do autor com base em SANTOS, R. P. (2010).

Assim, embora a dinâmica de desmatamento apresente uma conjunção de fatores que a determine, sobretudo, no que se refere a supressão de vegetação e afugentamento de fauna, atente-se neste estudo para a condição de implantação do modal de transporte rodoviário com práticas fundamentadas na de engenharia de transporte e engenharia ambiental, capazes de reduzir a participação do processo de reconstrução da BR-319 na elevação do indicador taxa de desmatamento.

3.2.2 – Desmatamento adicional

Outro indicador quantitativo a ser apresentado é o desmatamento adicional, que por definição resulta da diferença entre dois cenários (“*ex ante*” e “*ex post*”) com o objetivo de identificar a parcela adicional em um processo de desmatamento em uma dada região, como no caso da região do traçado da rodovia BR-319.

Neste indicador, segundo FLECK (2009), admitida uma projeção para o ano de 2030, considerando que o desmatamento decorrente da implantação da rodovia inicie em 2012, isentando variáveis como danos ambientais anteriores na composição desta projeção que é linear, seria formado um cenário de desmatamento adicional como expressa o quadro I abaixo. Seja:

Quadro 4 - Projeção da taxa de desmatamento adicional com a reconstrução da BR-319.

Desmatamento adicional projetado para o projeto da BR-319	
<i>Categoria</i>	<i>Desmatamento (ha)</i>
Valor anual	209.700
Acumulado em 2033 (último ano de nossa projeção)	4.613.400

Fonte: FLECK, 2009.(Metodologia de SOARES-FILHO *et al* 2006)

Efetuando um contraponto, de acordo com análises efetuadas sobre os dados e informações, quanto ao início das atividades de reconstrução da rodovia BR-319, isto é, desde o processo de licenciamento, elaboração do EIA/Rima e liberação das atividades trecho a trecho dos 855,7 Km da rodovia, a data-base deste início ocorreu em 2009, quando das atividades de supervisão ambiental²³ e atuação do 4º, 5º e 6º. BEC (Batalhão de Engenharia de Construções) do Exército Brasileiro, tornaram-se efetivas, por tanto, a medida apresentado pelo argumento de FLECK (2009) expõe dúvidas sobre o quanto de desmatamento adicional a reconstrução deste rodovia implicaria.

3.2.3 – Custo econômico e Custo ambiental do desmatamento

O custo econômico do desmatamento é mais um indicador quantitativo que perfaz a análise deste estudo, pois admite a estimação de um valor econômico total dos recursos naturais da Floresta Amazônica, a partir de metodologias apresentadas na literatura publicada no Brasil²⁴, sendo um indicador que, em função de seu resultado, propõe ao agente causador ações de retração do processo de desmatamento, ou ainda, a medidas capazes de evitar este processo.

É necessário ressaltar que os custos econômicos são determinados sob a forma de valores econômicos das perdas ambientais que adota premissas de análise custo-benefício (ABC) para descrição de cenários.

Para o caso da rodovia BR-319 estes indicadores (custos econômicos e custos ambientais) podem ser aplicados, respectivamente, quanto a estimação de uma valor econômico relativo aos benefícios da Floresta Amazônica limitados pelo processo de reconstrução da rodovia, e, quanto a serviços de controle de erosão, ciclagem hidrológica, controle biológico, etc.

²³ Tal argumento procede da análise dos Relatórios Técnicos da equipe IVIG-COPPE/UFRJ responsável pela revisão do EIA/Rima e supervisão ambiental do Projeto junto ao DNIT-CGMAB/DF no período 2009-20011.

²⁴ Ver SERÔA DA MOTTA (1997 e 2002).

Assim, a interpretação destes indicadores está para o quanto de medidas mitigadoras e compensatórias, identificadas nos Programas Ambientais do EIA/RIMA da rodovia, foram implantadas e que caracterizassem práticas com resultados quantitativos de desmatamento evitado.

Pelo exposto, há a necessidade de gerar uma relação entre estes indicadores, até para reiterar a condição de que o desmatamento evitado tende a ocorrer em razão dos custos do processo de desmatamento e perdas ambientais, que atuam como elemento limitante a execução de um projeto de um projeto da magnitude da rodovia BR-319.

Para tanto, utilizando a metodologia de SERÔA DA MOTTA (2002) para discutir custos econômicos do desmatamento, sob o viés da valoração ambiental, entende-se que uma projeção do desmatamento, numa base temporal de 25 anos a partir de 2007 – como demonstra FLECK (2009) para o caso dos benefícios da Floresta Amazônica – determina que o custo econômico do desmatamento por hectare anual (US\$/ha/ano) seria de 201,34²⁵. Este valor considera as variáveis valor de uso indireto, valor de opção e valor de existência.

Neste sentido, se for associado o desmatamento adicional existente, em razão da reconstrução da rodovia, o que quantitativamente foi reduzido e não foi identificado como parcela na soma da taxa de desmatamento no ano de 2009 (vide gráfico I), torna possível interpretar, utilizando o mesmo parâmetro analítico de FLECK(2008) para o período 2009-2010, que não houve contribuição efetiva para o desmatamento no bioma Amazônia em função da reconstrução da rodovia BR-319.

Em última análise, com base nestes indicadores, se foi detectado, como demonstra SANTOS (2010), que ocorreu redução da taxa de desmatamento na Amazônia, é possível atribuir, qualitativamente, que as práticas de redução de impactos ambientais provenientes do projeto de reconstrução da rodovia BR-319, em seus programas ambientais, potencializaram tal resultado.

3.2.4 – Governança no gerenciamento ambiental da rodovia BR-319

De acordo com a participação do Estado nos investimentos em infraestrutura de transporte no Brasil, no período recente, as discussões socioambientais e, tecnicamente, a gestão ambiental passaram a compor um conjunto de procedimentos que orientam para uma atuação de governança mais eficiente, desde o licenciamento ambiental até a implantação dos programas ambientais referentes ao projeto, isto é, todo o gerenciamento ambiental do projeto e sua execução. Tentando associar o indicador desmatamento ao indicador governança, fica registrado que, de acordo com a FBDS:

²⁵ Valor em cotações de 2007. Na proposta de trazer para valores de hoje seu resultado seria menor.

“... as causas do desmatamento parecem ser aparentemente as mesmas nas diferentes regiões tropicais do planeta. Resumidamente, as causas podem ser diretas e indiretas. As diretas estão ligadas a (1) conversão de áreas florestais para agricultura ou criação de gado, (2) mineração, (3) exploração madeireira e (4) incêndios florestais. Já as indiretas são os (5) subsídios para o agronegócio, (6) política inadequada de investimentos em infra-estrutura, (7) problemas fundiários, (8) ausência de governança e fiscalização adequada por parte do governo, (9) demanda por produtos florestais (madeira e outros produtos florestais) e (10) mercado, preço, favorável a produtos cultivados em áreas antes ocupados por florestas (grãos e carne, por exemplo).” (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável -2009)

Referindo-se , agora, ao gerenciamento ambiental que é definido pelo IBAMA²⁶, por ser um conjunto de ações destinado a regular o uso, controle, proteção e conservação do meio ambiente, e ainda, a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

Desta forma, pela condição da BR-319 ser de competência da administração federal, a responsabilidade da gestão e do gerenciamento ambiental da rodovia fica a cargo do Departamento Nacional de Infra-estrutura Terrestre – DNIT, departamento subordinado ao Ministério do Transporte, onde na estrutura hierárquica do departamento há a Coordenadoria Geral de Meio Ambiente – CGMA, o que segundo ROCHA (2006), cabe a seguinte colocação:

“... O DNIT é o órgão gestor de transporte no âmbito federal, incluindo todos os modais. Os DERs gerem transporte rodoviário nos estados. Dentro do DNIT, existe a Diretoria de Planejamento e Pesquisa e é nesta Diretoria que funciona a CGMAB – Coordenação Geral de Meio Ambiente. Assim, em nível hierárquico, é somente dentro de uma diretoria que aparece a principal unidade administrativa de meio ambiente no setor rodoviário federal que apesar de estar subordinada à Diretoria de Planejamento e Pesquisa e funcionar na sede, mas tem a atribuição de gestão ambiental em todo o país, sendo de acordo com o Rendimento interno do DNIT:

“Art. 30. **À Coordenação-Geral de Meio Ambiente**, subordinada à Diretoria de Planejamento e Pesquisa, compete coordenar, controlar, administrar e executar as atividades de gestão ambiental dos empreendimentos de infra-estrutura e operação de transportes; propor a política de gestão ambiental do DNIT; desenvolver, implantar e coordenar o sistema de gestão rodoviária, aquaviária e ferroviária, especificamente dos empreendimentos do DNIT e suas

²⁶ IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

unidades regionais; representar, por delegação, o DNIT, nos fóruns que tratem da questão ambiental.”

Não cabe, neste estudo, pontuar as sobreposições de competências e/ou falhas de mercado²⁷ apresentadas pelo setor de público gestor das rodovias brasileiras, mas sim, destacar que o gerenciamento ambiental em rodovias tem sido precarizado em função das dimensões territoriais serem, de fato, de elevada magnitude, na implementação de projetos rodoviários, que furtam os órgãos públicos gestores de ações mais eficientes quanto à questão ambiental, de forma contumaz, ambiental/ecologicamente degradadora.

Quanto ao risco como variável inerente ao processo de gerenciamento ambiental de rodovia, e em destaque, a rodovia BR-319, tem-se que, na disposição dos trechos da reconstrução; na implementação dos programas ambientais, e ainda, na aplicação de práticas (mecanismos) que possam reduzir e evitar o desmatamento, os riscos socioambientais, que destes decorrem também os conflitos ambientais como uma variável a ser gerida na transcorrência do processo de reconstrução da rodovia.

Em uma análise de FLECK (2009), sobre a rodovia BR-319, este avalia, de forma crítica e austera, argumentando que *“... se por um lado a construção e a pavimentação de estradas na Amazônia geram benefícios na forma de redução de custos de transportes, por outro lado impulsionam o desmatamento, os conflitos sociais e a ilegalidade. A eficiência econômica e os efeitos diversos dos projetos precisam ser identificados e instrumentos que garantam uma distribuição mais equânime de custos e benefícios entre os atores afetados precisam ser implantados.”* Deste argumento é possível descrever que as condições nas quais se deu a reconstrução da referida rodovia, isto é, seu processo de gerenciamento ambiental, não é representativo de êxito dos órgãos gestores quanto ao viés ambiental.

Há uma concordância com o argumento acima, visto que as implicações socioambientais derivadas do processo de reconstrução da rodovia, promovem alterações no cenário ao qual esta se inscreve, ao passo que, entendida por uma análise geográfica, a localização da BR-319 está no interflúvio dos Rios Madeira e Purus, local com riqueza de biodiversidade e meramente conhecida, apresentando alto grau de conservação ambiental, é de concordar que os custos ambientais serão elevados, na região, o que também faz admitir que o risco socioambiental disto passa a ser, efetivamente, decorrente.

²⁷ Uma falha de mercado ocorre quando os mecanismos de mercado, não regulados pelo Estado e deixados livremente ao seu próprio funcionamento, originam resultados econômicos não eficientes ou indesejáveis ao ponto de vista social. Ver ALMEIDA, A . L. (2009).

Dentro do indicador gerenciamento ambiental os Programas Ambientais implementados na área de estudo apresentaram o propósito de reduzir o desmatamento decorrente da reconstrução da rodovia, imprimindo o conceito técnico de desmatamento evitado como mecanismo de sustentabilidade do bioma local.

Tal circunstância ocorre quando os programas componentes do Estudo de Impacto Ambiental da rodovia implementam medidas capazes de contribuir para a geração de barreiras eficazes ao processo de desmatamento, tais como:

- Implantação de novas Unidades de Conservação ao longo da rodovia;
- Criação de Áreas de Proteção Ambiental;
- Co-participação com o gestor público na oferta de serviços em socioambientais;
- Reiteração do PROFAS – Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis (capitaneado pelo DNIT);
- PROFAIXA – Programa de controle de faixa de domínio para evitar ocupação indevida da área do entorno da rodovia (capitaneado pelo DNIT);
- PRAD – Programa de Recuperação de Área Degradada (exigência do IBAMA);
- Interlocação com Terras Indígenas (DNIT e FUNAI);
- Interlocação com comunidades tradicionais em razão do uso e ocupação do solo.
- Reassentamento de populações afetadas em obras de rodovias.

Por fim, como o elenco de ações acima está contido no indicador governança no gerenciamento ambiental, vale citar que a avaliação integrada de impactos ambientais²⁸ também orienta o processo de reconstrução da rodovia para que o uso de mecanismos (práticas e ações) de desmatamento evitado apresente resultados reais de redução do processo.

E ainda, de forma a concluir esta discussão, a análise da aplicação dos conceitos aqui colocados efetua um cruzamento de informações que os indicadores expõem, com a fundamentação que cabe a cada um, porém gerando como resultado um panorama sobre o desmatamento que não retrata uma magnitude severamente impactante na região e nem no bioma Amazônia, porém revela sim, uma importância no processo de gestão ambiental e de política pública ambiental que necessita de gerar, prospectar e analisar dados e informações menos deficientes ao que propõe o Estado na condição de gestor.

E mais, a ampliação da base de monitoramento de ações as quais foram citadas, onde o agente causador e o Estado devem estar aliados para que sejam equacionados, em grande medida,

²⁸ Vide CONAMA 001/1986 – art. 5º. Inc. IV. E ainda, CONAMA 002/1997

os entraves de um processo de desenvolvimento econômico regional, como o caso de reconstrução da rodovia BR-319.

4. AVANÇOS E RETROCESSOS NA RECONSTRUÇÃO DA RODOVIA BR-319: ANÁLISE DO EIA /RIMA

“Estradas alavancam – raramente criam – mudança econômica e social. Essa assertiva deve ser reformulada para contemplar preocupações contemporâneas da humanidade. Estradas causam desmatamento ou estradas aceleram desmatamento; elas dão origem ao processo de destruição da biodiversidade ou amplificam um processo que já teve início em um determinado ponto de espaço geográfico? (...) Uma dessas questões é, sem dúvida, a relacionada com os custos econômicos (e, portanto, sociais e ambientais) e os benefícios econômicos (e, mais uma vez, sociais e ambientais) da construção de infra-estrutura para diferentes modais de transporte.”

(NOGUEIRA, 2009)

Não há dúvidas, quanto ao propósito de um projeto de infra-estrutura de transporte, sobretudo, rodoviário, de que o avanço desejado pela implantação de uma estrada/rodovia é promover desenvolvimento local. Não obstante ao atendimento às demandas socioeconômicas da população diretamente afetada, e, de geração de limites para com o uso do meio ambiente.

O estímulo ao desenvolvimento econômico trazido por um projeto de infra-estrutura rodoviária fica evidente quando os benefícios são identificados e percebidos enquanto um elemento de dinamismo (avanço) na região.

Para efetuar um retrospecto que assenta o propósito da discussão de avanço e retrocesso para a região, vale a citação a seguir. Seja:

“A Rodovia BR-319/AM interliga as cidades de Manaus/AM e Porto Velho/RO, com extensão total de 877,4 quilômetros, pela margem esquerda do Rio Madeira, caracterizando-se por ser um eixo para a integração Região Norte e o Centro-Sul do País, atravessando a região Centro-Oriental do Amazonas até a extremidade Norte de Rondônia, o que a torna uma das principais vias regionais de transporte rodoviário, interligada à rede de vicinais na sua área de influência.

As comunidades da região são praticamente isoladas e sem meios de locomoção, pois o tráfego na BR-319 é bastante escasso devido às condições da rodovia, sobrevivendo da agricultura, pecuária e pesca. A atividade econômica emergente é baseada na produção de soja, arroz, milho e feijão, as quais demandam infra-estrutura para o seu escoamento, a qual não tem sido atendida pelo transporte fluvial, em função das limitações naturais e, nem pelo rodoviário que necessita de ações constantes de restauração e conservação.

Nesse sentido, as obras de pavimentação/reconstrução e a conservação dos trechos em bom estado da BR-319 são fundamentais para formar um eixo de integração e

combater, assim, o isolamento de importantes municípios do Estado do Amazonas, uma vez que a rodovia é a única via de ligação entre Manaus e Porto Velho. Além disso, a pavimentação irá facilitar o acesso da segurança pública e minimizar os riscos de acidentes na estrada. ”(Relatório DNIT, 2009)

Isto posto, na caracterização dos avanços cabe também citar um caso análogo ao da rodovia BR-319(Manaus – Porto Velho), *vis-à-vis* a complexidade na qual estão envolvidas, é o caso da BR-163(Cuiabá – Santarém), na salvaguarda das devidas proporções, pois propõe uma dinâmica de crescimento e desenvolvimento econômico local, já assumida a variável ambiental no conjunto das ações que as definiram como agentes geradores de benefícios ao uso do modal rodoviário; ao processo de integração regional; a relação custo-benefício de todo o processo de pavimentação/reconstrução das rodovias.

“As rodovias tiveram uma relação direta no processo de ocupação regional nas ultimas quatro décadas. A rede rodoviária constitui uma base técnica imprescindível na integração as racionalidades socioeconômicas nacionais e globais. Grande parte da população que migrou para Amazônia e das atividades implantadas se fixou próximo as estradas (ALVES, 2001), mas o preço pago foi excessivamente elevado. As transformações e conflitos induzidos por uma rodovia ocorrem ja na fase de seu planejamento. A mera expectativa de sua construção gera um movimento de pessoas e capitais em direção a sua área de influencia, que buscam se antecipar a obra e assim capturar os ganhos futuros, sobretudo apropriando-se de grandes extensões de terra. Caso a expectativa pela execução do projeto for demasiadamente longa e de forte credibilidade, poderão ocorrer profundos conflitos e transformações sociais e econômicas na área, mesmo que a obra não se realize no futuro.

A abertura da maioria das estradas na Amazônia ocorreu de forma conflituosa no período do planejamento regional. Conectar porções do espaço a novas redes aguça disputas territoriais e expõe as contradições entre os interesses dos agentes sociais locais, nacionais e globais. A complexidade do processo aumenta na medida em que não existe um amplo consenso social sobre qual o melhor uso para os grandes recursos oferecidos pela região. Entretanto, esforços recentes do Estado, como o Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável da Cuiaba-Santarem, revelam uma intenção de criar infraestrutura rodoviária na Amazônia baseada em outros padrões de organização e controle do território. (BECKER,2099)

Ainda na proposta de caracterização dos avanços, fica estabelecido que o processo de licenciamento é uma atividade-meio na composição do panorama dos avanços, e não, uma atividade-fim, sendo o licenciamento, portanto, um instrumento de gestão/gerenciamento ambiental

da rodovia, o que não possuía uma leitura com esta orientação pelos empreendedores do setor e pelo próprio Estado.

A inserção de novas formas de implementar rodovias, no Brasil, com o propósito de que sejam rodovias “verdes”, também será tratado como um avanço compreensão do processo gestor ambiental da rodovia.

Deste modo, as experiências em rodovias estaduais são mais efetivas, como no caso da rodovia BA-099, como tratam SAMPAIO & BRITO (2009), com o argumento de que:

“A BA-099 é uma rodovia estadual da Bahia, que liga a cidade de Lauro de Freitas (na Região Metropolitana de Salvador) às praias do Litoral Norte do estado, terminando na divisa da Bahia com Sergipe. A rodovia está informalmente dividida em Estrada do Coco: trecho inicial que vai do Aeroporto Internacional de Salvador até a Praia do Forte, e Linha Verde: trecho que vai da Praia do Forte, no município de Mata de São João, até Mangue Seco, em Jandaíra, no limite com Sergipe. A rodovia, após construção em 1994, foi privatizada, e a concessão dada à CLN (Concessionária Litoral Norte). A empresa promoveu sua duplicação, com a ajuda do Governo Federal e Estadual. (...)Segundo Capelas, para uma rodovia ser considerada ecológica precisa preservar a flora e a fauna da região, protegendo os mananciais, respeitando as comunidades que vivem ao longo dele e até utilizar matéria prima reciclada na construção. Há dezenas de estradas brasileiras com iniciativas que vão desde a utilização de asfalto produzido com borracha até a preocupação com a construção de passagem para os animais, os “faunodutos”.

No caso da rodovia BR-319 e demais rodovias federais, a conjunção de esforços para imprimir forte efeito de monitoramento da execução dos processos de licenciamento e da execução dos programas ambientais, uma parceria entre o Ministério dos Transportes e o Ministério da Defesa, com o Exército Brasileiro, produziram mais um instrumento para apoio à gestão ambiental de rodovias federais.

A criação de um Sistema de Apoio à Gestão Ambiental de Rodovia Federal – SAGARF – apresentando dados e informações sistematizados pelo CENTRAN – Centro de Excelência em Engenharia de Transporte proporcionou mais um avanço na proposta de acompanhamento das ações dos empreendimentos rodoviários, o que colocava, então, o licenciamento ambiental como elemento fundamentalmente balizador das ações direcionadas à gestão ambiental de rodovias.

Outra condição de avanço técnico e tecnológico para o caso da rodovia BR-319 foi o uso, para a identificação de benefícios que a reconstrução da rodovia traria à região, do *software*, sob o nome RED (*Roads Economic Decision Model*), para avaliação econômica de projetos rodoviários, com um módulo específico para estimar benefícios locais chamado HDM-4 (*Highway Development*

and Management System), no sentido de poder gerar um resultado técnico, como parâmetro, capaz de conduzir a uma avaliação não viesada.

Assim, na concordância de que existem instrumentos de medida para tanto e Programas Ambientais como o Programa de Plantio Compensatório e o Programa de Recuperação de Área Degradada, a aplicação destes é fundamental para a compreensão de um processo que é arraigado na dicotomia desenvolvimento x sustentabilidade, pois se utilizam de variáveis outras como nível de tráfego, qualidade da superfície da rodovia e análise de proporções a rodovias similares também são objeto de avaliação para a composição de um cenário de avanço, por um modelo do Banco Mundial, com este objetivo.

Mais um avanço que merece ser exposto, em razão dos empreendimentos em modal rodoviário no Brasil, é a proposta do governo brasileiro de implantação do programa de Zoneamento Ecológico Econômico, que admite subsidiar as decisões de planejamento social, econômico e ambiental do desenvolvimento e do uso do território nacional baseado no conceito de sustentabilidade.

Dentro de todo este contexto é importante efetuar uma análise comparativa internacional, no âmbito da América Latina, para verificar como o Brasil está colocado na interface com demais outros países, no que se refere à análise de desempenho ambiental em projetos rodoviários.

Reiterando a participação do Banco Mundial na questão ambiental e na gestão ambiental rodoviária, o Departamento de Desarrollo Ambiental y Socialmente Sostenible, participa de um fórum de discussões pela SLUAT – Sociedad Latinoamericana de Unidades Ambientales de Transporte, que divulga trabalhos ligados à gestão ambiental rodoviária e criou-se a coletânea de informações, leis e diretrizes direcionadas ao tema Transporte e Meio Ambiente, da qual o Brasil possui uma comedita participação com a unidade do DER catarinense.

Dentre as nuances que cercam um projeto de implantação de um modal de transporte como o da rodovia em estudo, reitera-se no argumento ao que diz ROCHA (2006):

“... Muitos são os interesses que envolvem a construção de uma rodovia, diversificando assim, o cenário dos atores envolvidos neste processo Para a concepção e construção de uma rodovia é necessária a articulação que contempla desde a sua demanda, por parte dos grupos que se beneficiarão pela sua construção ou melhoria, passando pela complexa articulação social e política que existe.”

Por este argumento o destaque dos avanços dá lugar aos retrocessos decorrentes da reconstrução da rodovia BR-319.

É fundamental dar relevância à constante mudança do escopo de governança os quais projetos de infra-estrutura estão vinculados no caso brasileiro.

Nesse sentido e quanto a governança, FEARNSIDE (2005) expôs o seguinte:

“Degradation contributes to forest loss. The impacts of deforestation include loss of biodiversity, reduced water cycling (and rainfall), and contributions to global warming. Strategies to slow deforestation include repression through licensing procedures, monitoring, and fines. The severity of penalties for deforestation needs to be sufficient to deter illegal clearing but not so great as to be unenforceable. Policy reform is also needed to address root causes of deforestation, including the role of clearing in establishing land claims.”

De modo a pontuar retrocessos, tem-se:

- Ausência de ordenamento territorial no âmbito da Amazônia Brasileira;
- Deficiências na gestão territorial para o caso da rodovia BR-319 e demais federais;
- Gestão das margens da rodovia;
- Necessidade de uma gestão territorial rodoviária;
- Gestão integrada de instituições públicas sobre o empreendimento;
- Inalterada a interpretação de que processo de educação ambiental é finito;
- Reflexos negativos nas zonas urbanas locais (municípios confrontantes a rodovia);
- Ampliação da atividade madeireira;
- Passivo ambiental associado às alterações da rodovia.

Por fim, seriam somados tantos quantos fossem os retrocessos, porém não cabe a este estudo defini-los, mas sim citá-los e dispor para a discussão, pois envolvem o caso da rodovia BR-319. Cabe salientar que de acordo com PAIVA (2004)²⁹ para o ponto último elencado que:

“Os principais impactos negativos provocados pelo tráfego rodoviário sobre o meio ambiente e que constituem componentes do passivo ambiental quando não controlados são: a poluição atmosférica, a poluição sonora, a vibração, a intrusão visual, os acidentes, a segregação urbana e a perda de espaços verdes.”

Considerando a citação, na leitura de SAMPAIO & BRITO (2009) estes reiteram a condição dos passivos ambientais como um retrocesso na identificação de impactos ambientais em rodovias, com o destaque a seguir:

“Os avanços no tratamento ambiental de rodovias também estão relacionados à incorporação da variável ambiental na rotina de trabalho dos órgãos rodoviários, à maior fiscalização dos órgãos ambientais competentes, à difusão de manuais técnicos contendo instruções ambientais para projetos e obras rodoviárias, à

²⁹ apud BRANDÃO, p.15, 1996.

avaliação econômica das medidas de controle ambiental e quantificação dos custos ambientais de projetos, da implantação, e da manutenção de rodovias e à progressiva implantação de programas de recuperação do passivo ambiental em diversas rodovias do país.”

Enfim, de modo a concluir esta abordagem, a relação avanço x retrocesso na gestão ambiental de rodovias e, sobretudo, no processo de reconstrução da BR-319, traz para o região elementos positivos e negativos que são refletidos no cenário urbano local, na medida em que os municípios os quais a rodovia perpassa começam a desenvolver infra-estrutura urbana, como por exemplo implantação de linha de transmissão para distribuição de energia elétrica; ocupação de área fora e dentro da faixa de domínio da rodovia, isto é, novas ocupações e uso do solo (biênio 2009-2010); expansão das intervenções do INCRA para loteamento de terras; princípio de especulação imobiliária, o que irá conduzir a formação de um passivo ambiental a de futuro, porém concretiza hoje uma reestruturação de uma região possui carências de desenvolvimento econômico.

É verídica a condição de que os conflitos, como aspecto negativo do processo, são inerentes a condição do novo em alguns municípios componentes do traçado da BR-319, porém da mesma forma que estes ocorrem, a dinâmica de ocupação e diversificação das atividades socioeconômicas e ambientais passam a apresentar um formato o qual caberia a participação do Estado para coibir, como por exemplo as ocupações irregulares ao longo da rodovia, sob o aspecto da ilegalidade, e outro, a determinação – por instrumento legal – de estabelecer a rodovia, em alguns trechos, como rodovias parque ou eco-via (rodovia verde), como uma medida de avanço para o caso da reconstrução e uso efetivo desta rodovia.

Por fim, no intuito de concluir este item, ratifica-se a observação de que o Brasil, nos últimos 45 anos, passou por vários momentos de “boom and bust” no segmento de infra-estrutura, quer seja em decorrência de equívocos da gestão pública quer seja por ‘contágios’ de um processo economicamente conturbado e depressivo, o que sem dúvida dá origem ao cenário atual no setor de transportes no Brasil, especialmente, no modal de transporte rodoviário na região discutido neste trabalho.

4.1 – Risco ambiental no processo de reconstrução da rodovia: avanço sem retrocesso

Admitindo alguns conceitos sobre análise de risco, afirma-se, de acordo com GWILLIAN (2000) que “... a análise probabilística de risco (Monte Carlo simulatios) é utilizada com frequência para projetos transporte.” Não é objetivo deste item efetuar quaisquer mensurações sobre análise de risco do caso da rodovia BR-319 quantitativamente, entretanto é o de expor que associado a todo um cenário de sensibilidade e risco há o risco ambiental do processo.

Assim, no acompanhamento dos programas ambientais dispostos no EIA da rodovia, a percepção obtida colocava a implantação de um Plano de Gerenciamento de Risco da Rodovia (como plano geral) e programas específicos que tangem ao risco ambiental para o caso da rodovia BR-319 como um preocupação e cumprimento legal, e ainda, de uma agenda de governança que caracterizava estes programas específicos (gerenciamento de risco e de risco ambiental, resíduos, controle de efluentes) como elementos de “blindagem” de toda a potencialidade de ocorrer impacto/dano ambiental no processo de reconstrução da rodovia .

A implantação/execução dos programas de gerenciamento de risco, gerenciamento de risco ambiental, de gerenciamento de resíduos, de acordo com os relatórios técnicos do DNIT no período 2010 até março de 2011, possui a diretriz de minimizar riscos inerentes ao processo e decorrentes das condições de clima na região, isto é, período de seca e cheia em municípios como Careiro, Careiro Castanho, Borba, Tupana, Humaitá e outros, nas áreas de canteiros de obras ao longo da rodovia, reservando as distinções existentes entre Manaus e Porto Velho, pois este último apresenta cenário efetivamente distinto de ocupação, quer seja em razão do bioma transitório (cerrado e Amazônia) quer seja pela composição de grandes fazendas ao longo da rodovia no trecho que perpassa pelo estado.

Compreende-se que há um parâmetro direcionado para com o gerenciamento de risco, pois de acordo com o observado e consultado na literatura técnica produzida pela UFAM e pelo DNIT junto com o 5º. e 6º BEC, o monitoramento pontual dos produtos descartados e do gerenciamento da obra, *per si*, auxilia na dinâmica de controle ambiental e de risco quer seja de acidentes, dado o risco estabelecido para o caso de segurança do trabalhador, e ainda, pelo risco ambiental como consequência de atividades de recomposição asfáltica e introdução de passagem de fauna e construção de pontes.

O instrumento de medida de eficácia do funcionamento destes programas de gerenciamento de risco e, sobretudo, o ambiental apresentam funcionalidade, isto é, apresentam resultados positivos de efetivo controle ambiental, pois no sentido de gerar monitoramento, a responsabilidade de resgate do que é descartado fica a cargo das instituições parceiras neste processo, como os Batalhões de Engenharia de Construções, por exemplo, a partir de visitas e/ou quantidade de visitas em determinado canteiro, dada a produção do canteiro de obras na rodovia, seguido de avaliações sobre o produto descartado e a condição de risco que este apresenta, utilizando uma metodologia própria de controle ambiental, que classifica os cenários de risco como leve, médio e grave.

É necessário destacar que, à luz da literatura sobre análise e gerenciamento de risco, os conceitos de magnitude e importância, segundo os relatórios técnicos analisados, foram respeitados e seguidos, admitindo ainda que a relação acidente-resposta, mesmo para os municípios mais

distantes, há a efetividade no atendimento, embora, não existindo a condição de atendimento o acidente ambiental permanece, o que indiretamente, reafirma a condição das estradas apresentarem alto grau de desafio para gera desenvolvimento e crescimento econômico, o que, situado na tônica atual, este deve ser sustentável.

Enfim, ficou caracterizado pelas as ações de gerenciamento de risco e de risco ambiental, em que sejam reais as variações de clima; as distinções de infra-estrutura local, o mesmo projeto técnico para ambos estados; a estrutura logística diferenciada para e resposta na ocorrência do acidente ambiental, que a funcionalidade dos programas atende, em algum grau, ao propósito estabelecido, entretanto, assume pontos de precariedade no seu processo de gestão.

5. CONCLUSÃO.

A busca pelo acúmulo técnico-acadêmico nas questões da engenharia e, sobretudo, da engenharia ambiental proporcionou reconhecer o que está ou é cientificamente duvidoso e empiricamente discutível, quanto à verificação do desmatamento na Amazônia (em seu processo de urbanização contínuo) e sua relação com investimentos do governo brasileiro em infraestrutura, isto é, modal de transporte rodoviário, foi determinante para compor alguns pilares que conduziram a temática discutida nesta dissertação.

Correlacionar, no âmbito da engenharia ambiental, a discussão sobre transporte e sustentabilidade ambiental determina minimamente uma busca pela percepção de como e quais instrumentos seriam capazes de representar tecnicamente essa dualidade.

Efetuar uma análise conceitual de uma prática que representa, efetivamente, pouco das ações sobre o tema redução do desmatamento, no bioma Amazônia, é expor critérios de gerenciamento ambiental em rodovias e evidenciar avanços e retrocessos dados pela inserção da variável ambiental na engenharia.

A demonstração de que, no período estudado – biênio 2009-2010 com reflexos em 2011 –, as ações quanto ao processo de desmatamento na Amazônia brasileira apresentavam um real crescimento, sim, tem verdade nisto, entretanto, a literatura apresentou e apresenta um processo de desmatamento com diferentes origens, tais como o aumento da dinâmica agropastoril; o avanço da área de produção pecuária; o crescimento do setor madeireiro; a ocupação desordenada das habitações, e como a análise espacial é efetuada na região norte do país, tal cenário é agravado em razão da deficiente política de governança local; o desmatamento provocado pela inserção de modais de transporte rodoviários, enfim, entre outras.

Da mesma forma, que no transcorrer da pesquisa bibliográfica e de campo, para a execução desta dissertação, os conceitos sobre gestão e gerenciamento ambiental se entrelaçavam, a compreensão sobre o desmatamento também, porém o corte metodológico proporcionou um entendimento maior de como atender ao proposto nos objetivo geral do estudo, que é identificar o potencial de desmatamento evitado, aplicado como mecanismo de sustentabilidade, em função da reestruturação da rodovia BR-319, no bioma Amazônia.

A partir do conceito de desmatamento evitado, assumido na discussão do trabalho, a caracterização da rodovia BR-319, seu histórico de desmatamento em razão da sua implantação nos anos da década de 1970 (precisamente 1973), elucidou o olhar técnico (empírico) que permitiu identificar equívocos de análise técnica de um processo de desmatamento já estabelecido, e que, pelo objeto da reconstrução dos seus 877,5 Km (trecho a trecho), este então passou de ícone de um cenário desenvolvimentista para um quadro de devastação ambiental.

A questão colocada no cerne da pesquisa era como identificar, sob um viés quantitativo, o retrocesso do desmatamento em função das “boas práticas” de gerenciamento ambiental que empreendimentos rodoviários no Brasil (e no mundo a partir do final dos anos da década de 1990), adotaram?

Assim, considerando que o marco regulatório para empreendimentos rodoviários absorveu a variável ambiental como premissa para promoção de um modelo de gestão ambiental rodoviária, cessava a dificuldade de encontrar casos similares, em rodovias federais brasileiras, para esboçar respostas.

A caracterização da área de estudo, a identificação por mapas, o acesso e leitura de imagens de satélites para compreender a variação do processo de desmatamento pelo traçado da rodovia BR-319, foram elementos que compuseram toda a linha de avaliação e análise deste estudo.

Os dados e informações gerados nos relatórios técnicos da equipe de gerenciamento e supervisão ambiental do DNIT-DF e do IVIG-CETS da UFRJ, também foram objeto de análise, em função de estes documentos apresentarem os resultados dos programas ambientais que, efetivamente, contribuíram para a consolidação do conceito de desmatamento evitado, tal como os resultados do Programa de Monitoramento de Faixa de Domínio – PROFAIXA, o Programa de Recuperação de Área Degradada – PRAD, o Programa de Plantio Compensatório – PPC e, antes de tudo, o processo de implementação destes, como algo tecnicamente novo na engenharia de transportes e, essencialmente, adequado à engenharia/gestão ambiental, somado ao que propõe a linha de pesquisa Gestão Ambiental, na área de concentração desenvolvimento sustentável do Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFRJ.

Na análise dos relatórios e dos dados vinculados à comprovação do objeto da dissertação, foi admitida uma metodologia na qual foi possível identificar, pela visita de campo, que o conceito de desmatamento evitado tornava-se factível quando confrontado com as taxas de desmatamento da região vistos os dados apresentados coletados em campo, os relatórios dos Programas ambientais enviados para o DNIT, que apresentavam análises técnicas sobre o impacto ambiental, quanto ao desmatamento na região, sendo este considerado mínimo, e em alguns casos, pouco relevantes para o conjunto do processo de desmatamento em toda a área do bioma Amazônia.

A identificação dos impactos diretos, pelo processo de reconstrução da rodovia, é colocado, tecnicamente, como um impacto linear e que não colabora efetivamente para todo um processo impacto de desmatamento. Entretanto, foi possível concluir, dada as avaliações e ao que dispõe o Estudo de Impacto Ambiental, que os impactos indiretos, isto é, impactos futuros com algum grau de sinergia local, poderão somar no contexto do desmatamento na região amazônica (bioma Amazônia) de modo mais expressivo.

Foi possível concluir também, a partir da identificação dos *findings* (indicadores) para interpretação do processo de desmatamento para com isso efetuar uma interface com o uso dos mecanismos de desmatamento evitado, utilizados na reconstrução da rodovia, que a análise quantitativa definida pela equação de CÂMARA & YOUNG (2007), que a taxa de desmatamento da Amazônia brasileira reduziu, e ainda, no período 2009-2011, este contraste pode ser referenciado nos Programas de Monitoramento de Faixa de Domínio, por exemplo, da reconstrução da rodovia, fazendo reiterar que as práticas de minimização do desmatamento, neste processo, não elevam o processo de desmatamento no conjunto da Floresta, do bioma ou da região amazônica.

Outra discussão conclusiva, deste estudo, é a de que o Gerenciamento Ambiental da rodovia possuía forte fiscalização do órgão gestor, em função da política de governança que recompunha as ações do governo, para com a questão e a gestão ambiental de rodovias no Brasil.

Assim, sem quaisquer alusões ao Programa de Aceleração do Crescimento, porém entendendo que o mesmo é o elemento motor no investimento em infra-estrutura do modal de transporte no Brasil, para o momento, é necessário citar que as rodovias federais tais como BR-163, BR-101 NE e BR-158, e obviamente, a BR-319, foram e são alvos de um conjunto de ações do ministério do Transporte para efetivar o conceito de rodovias sustentáveis, tendo como parâmetro as discussões de que tratam os fóruns internacional e , sobretudo, latinoamericanos, como discorrido neste estudo.

É possível concluir, ainda, que os custos ambientais e os custos econômicos do desmatamento, com origem na reconstrução da rodovia BR-319 possuem veracidade de informações, contribuíram para a análise e compreensão do eixo deste trabalho, porém admitem um viés caótico para o processo de desmatamento sem governança, o que é essencialmente antagônico ao que a política de governança tem colocado, na figura do DNIT, pela CGMAB, por determinação do Ministério dos Transportes em associação ao Ministério do Meio Ambiente, desde 2008, porém orientando para a identificação de práticas de desmatamento evitado.

Desta forma um processo de gerenciamento ambiental em rodovias, pela complexidade do caso da BR-319, sobretudo, em função do bioma o qual ele secciona a ação do Estado para com a dinâmica do gerenciamento ambiental em rodovias, de acordo com o escopo geral do projeto de reconstrução desta rodovia, identifica os agentes/atores responsáveis pelo processo gestor, com o propósito de minimizar riscos socioambientais com o uso de metodologias de gerenciamento eficientes, para atendimento ao efeito supervisor e fiscalizador dos órgãos competentes.

Há o argumento de que a obediência legal e a adoção de um senso preservacionista tácito no processo gestor foram necessários à composição dos projetos de pavimentação/reconstrução das

rodovias federais. Sim, pois dentro da ótica de quão exposta fica a deficiência do governo, caso não atenda a esse propósito, o mesmo definiria sua incapacidade gestora para este fim.

A existência de apelos social, ecológico, ambiental, mercadológico-corporativo e do poder público fez com fosse assumido um olhar criterioso para o caso da rodovia BR-319, pelo bioma que ocupa e pelo “projeto desenvolvimentista” que simboliza. Entretanto, promover a gestão de rodovias com fundamentos na gestão ambiental, no uso de mecanismos factíveis que determinem a redução de área desmatada e que, sinalizem redução de custos para viabilizar um projeto de crescimento e desenvolvimento econômico é a contribuição que esta dissertação quer apresentar.

Enfim, na proposta de gerar uma diagnose de um processo tamanhamente concentrado sob a ótica técnica e difuso sob o viés acadêmico, há uma relação de retroalimentação destas duas vertentes, o que proporciona gerar pesquisas que salientem a necessidade de não furtar à Academia de discutir métodos, formas e análises que sejam contributivas a um objeto de discussão que amplia, não só o debate fundamentado nas técnicas de engenharia de transporte e do meio ambiente, mais também promove identificar causas, razões e formas de gerar soluções conjuntas a cenários naturais e/ou provocados pela ação antrópica, que orientem para um cenário integrado de melhores condições para a coexistência entre tecnologias (técnicas/mecanismos), demandas socioambientais e sustentabilidade.

Cabe, ainda, expor - com o objeto contributivo - que os empreendimentos lineares, de toda forma, podem se utilizar da concepção aqui apresentada, podendo aplicar os mesmos mecanismos (programas ambientais, indicadores e parâmetros), por possuírem um forma de execução física (obra de infraestrutura, instalações, estudos ambientais) com similares características, fundamentando o exercício da tríade engenharia – sustentabilidade – meio ambiente.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **Desenvolvimento sustentável: qual estratégia para o Brasil?**. Revista NOVOS ESTUDOS CEBRAP, n.87, julho 2010. pp. 97-113

ACHARD, F.; EVA, H. D.; STIBIG, H.; MAYAUX, P.; GALLEGO, J.; RICHARDS, T. e MALINGREAU, J. P. **“Determination of Deforestation Rates of the World’s Humid Tropical Forests”**. Science, n. 297, 2002, pp. 999-1002.

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DEL CARMEN, M.; DIAZ, V. e SOARES FILHO, B. S. **“Desmatamento na Amazônia: indo além da “emergência crônica”**. Ipam, 2004. http://www.ipam.org.br/publicacoes/livros/resumo_desmatamento.php

ALENCAR, A. et al. **A pavimentação da BR-163 e os desafios à sustentabilidade: uma análise econômica, social e ambiental**. Conservation Strategy Fund, Belo Horizonte, Brasil, 29 p., 2005.

ÁRBOCZ, G., NALIATO, V. & W. REINECKE. **Relatório de vistoria técnica. Empreendimento: rodovia BR-319, entre as cidades de Porto Velho, no Estado de Rondônia, e Manaus, no Estado do Amazonas, sob responsabilidade do DNIT**. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. COAIR/CGLIC/DILIQ/IBAMA, Brasília, DF. 80 p., 2005.

BEDER, Sharon. **'Costing the Earth: Equity, Sustainable Development and Environmental Economics'**, New Zealand Journal of Environmental Law, 4, 2000, pp 227-243.

BRASIL, BNDES. **Transporte na Região Amazônica**. Cadernos de Infra- Estrutura No. 7, Rio de Janeiro, RJ: BNDES. 114p., 1998. http://www.finance.com.br/conhecimento/cadernos/aicad_07.pdf.

BRASIL, **Programa avança Brasil**. PPA Plano Plurianual 2000-2003. Brasília, DF: Ministério de Planejamento, 1999. <http://www.abrasil.gov.br>.

BRASIL, **Programa Brasil em ação**. Brasília, DF: Brasil em Ação, 1999. <http://www.brazil-in-action.gov.br>. (site não mais disponível).

CURRAN, L. M. et al. **“Lowland Forest Loss in Protected Areas of Indonesian Borneo”**. Science, n. 303, 2004, pp.1000-1003.

DIAZ, M. C. V. **Prejuízo oculto do fogo: custos econômicos das queimadas e dos incêndios florestais da Amazônia.** Instituto de Pesquisa Ambiental do Amazônia e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: [<http://www.ipam.org.br>], 2002

DNIT. **Condições das rodovias. Estado: Amazonas / BR-319.** Disponível em: [<http://www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/condicoesdrf.asp?BR=319&Estado=Amazonas&drf=1>]. 2008.

FEARNSIDE, P.M. **Serviços ambientais como estratégia para o desenvolvimento sustentável na Amazônia rural** In: C. Cavalcanti (ed.) Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. São Paulo, SP: Editora Cortez., p. 314-344, 1997.

FEARNSIDE, P. **Deforestation in Brazilian Amazonia: History, Rates and Consequences.** Conservation Biology 19(3): 680-688, 2005.

FLECK, L. **Una carretera a través del Madidi: un análisis económico-ambiental.** Conservation Strategy Fund. 95p.. Disponível em: [<http://conservation-strategy.org/en/publications>], 2006.

FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. A. **BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia.** Environmental Management 38(5): 705-716, 2006.

FEARNSIDE, P.M. **Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle.** Acta Amazônica VOL. 36 (3): 395 – 400, 2006.

FLECK, L. **Carreteras y Áreas Protegidas: análisis económico integrado de proyectos carreteros en el Norte de la Amazonía Boliviana.** Conservation Strategy Fund. 75 p.. Disponível em: [<http://conservation-strategy.org/en/publications>], 2007.

FEARNSIDE, P. M. **The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia.** Ecology and Society 13(1): 23. [online], 2008. URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23/>

FEARNSIDE, P. & GRAÇA, M. **BR-319: A rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central,** Novos Cadernos NAEA v. 12, n. 1, p. 19-50, ISSN 1516-6481, 2009.

FEARNSIDE, P. & GRAÇA, M. **Transporte hidroviário por cabotagem como alternativa à Rodovia Manaus-Porto Velho (BR-319)**. In: Seminário . Logística na Amazônia: as iniciativas relevantes em estruturação, IV Feira Internacional da Amazônia (IV FIAM)/ IV Jornada de Seminários Internacionais sobre Desenvolvimento Amazônico, Projeto THECNA, Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas e SUFRAMA, 2008.

FEMA. **Relatório dos resultados alcançados na implementação do sistema de controle ambiental de propriedades rurais no Estado do Mato Grosso**. Cuiabá, Fundação Estadual do Meio Ambiente (Fema), Governo do Estado do Mato Grosso, 2002.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; de ALMEIDA, S. S. **O Desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados 19(53): 1-10, 2005.

FLECK, L. C. **Eficiência econômica, riscos e custos ambientais da reconstrução da rodovia BR-319** In: Conservation Strategy Fund (ed.) Conservação Estratégica (17). p. 46-68, 2009.

FLYVBJERG, B., HOLM, M. & S. BUHL. **Underestimating costs in public works projects: error or lie?** Journal of the American Planning Association, 68(3): 279-295, 2002.

FRA 2010 - www.fao.org/forestry/fra2010.

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

ICMBIO, SDS/AM, SEDAM/RO & CSF. **Grupo de Trabalho BR-319 (Portaria N. 295 . MMA, de 22.09.2008). Subgrupo: Proteção e Implementação das Unidades de Conservação da BR-319**. Resumo Executivo. Manaus-Porto Velho. 27 p., 2008.

IDESAM. **Ferrovia vs. BR-319: um debate sócio-ambiental urgente**. Documento preliminar. Versão 2.8. 11p., 2008.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **“Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – Projeto Prodes”**. 2004: <http://www.obt.inpe.br/prodes>.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Dados sobre desmatamento na Amazônia**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>.

IPCC - INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change Synthesis Report**. Summary for Policymakers, 2007.

IPAM - INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA. **Custos e Benefícios da Redução das Emissões de Carbono do Desmatamento e da Degradação (REDD) na Amazônia Brasileira**. Belém. 2008.

JONES, C.C.; MCCONNELL, K.; COLEMAN, P.; COX, P.; FALON, P.; JENKINSON, D.; POWLSON, D. **Global climate change and soil carbon stocks; predictions from two contrasting models for the turnover of carbon in soils**. *Global Change Biology* 11: 114- 166, 2005.

LAURANCE, W. F.; COCHRANE, M. A.; BERGEN, S.; FEARNSIDE, P. M.; DELAMÔNICA, P.; BARBER, C.; D'ANGELO, S.; FERNANDES, T. **The future of the Brazilian Amazon**. *Science* 291: 438–439, 2001.

LAURANCE, W. F.; DELAMÔNICA, P. **Ilhas de sobrevivência na Amazônia**. *Ciência Hoje*, n. 24, v.142, p. 27-31, 1998.

LBA INFORMA. **Anúncio da revitalização da BR-319 estimulou a ocupação de terras no Amazonas, informa INCRA**. Disponível em: [<http://lba.cptec.inpe.br/lba/site/?p=noticia&t=0&op=359>], 2005.

LEBO, J. & D. SCHELLING. **Design and Appraisal of Rural Transport Infrastructure: Ensuring Basic Access for Rural Communities**. World Bank Technical Paper No. 496. Washington, DC: World Bank., 2000.

HOUGHTON, R. A. et al. **“Annual Fluxes of Carbon from Deforestation and Regrowth in the Brazilian Amazon”**. *Nature*, n .403, 2000, pp. 301-304.

HUNTINGFORD, C., P.O. HARRIS, N. GEDNEY, P.M. COX, R.A. BETTS, J.A. MARENGO & J.H.C. GASH. **Using a GCM analogue model to investigate the potential for Amazonian forest dieback**. *Theoretical and Applied Climatology* 78: 177-185, 2004.

MARGULIS, S., **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**, Banco Mundial, Brasília. VOL 1: 11-17, 2003.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human wellbeing: synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Plano Amazônia Sustentável**. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pagamento por Serviços Ambientais: Perspectivas para a Amazônia Legal**. Série Estudos – 10. 2008.

MOUTINHO, P., NEPSTAD, D., SANTILLI, M., CARVALHO, G., BATISTA, Y. **As oportunidades para a Amazônia com a redução das emissões de gases do efeito estufa**, Brasília, 2001.

NEPSTAD, D. C., A. ALENCAR, C. NOBRE, E. LIMA, P. LEFEBVRE, P. SCHLESINGER, C. POTTER, P. MOUTINHO, E. MENDOZA, M. COCHRANE & V. BROOKS. **Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire**. Nature 398: 505-508., 1999.

NEPSTAD, D. C.; CAPOBIANCO, J. P.; BARROS, A. C.; CARVALHO, G.; MOUTINHO, P.; LOPES, U.; LEFEBVRE, P. **Avança Brasil: Os custos ambientais para Amazônia**. Belém, Pará: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia-IPAM, 24p., 2000. (disponível em: <http://www.ipam.org.br/avanca/politicas.htm>).

NOBRE, C. A.; GASH, J. H. C.; ROBERTS, J. M.; VICTORIA, R. L. “Conclusions from Abraços”. Em GASH, J. H. C.; NOBRE, C. A.; ROBERTS, J. R. e VICTORIA, R. L. (eds.). **“Amazonian Deforestation and Climate”**. Chichester, John Wiley and Sons, 1996.

PAC (2008). **Programa de Aceleração do Crescimento**. Disponível em: [<http://www.brasil.gov.br/pac/>].

PEIXOTO, T.F.A. **Quadro comparativo entre as diferentes modalidades de transporte de mercadorias**. p. 89-108 In: FREITAS, A.; PORTUGUAL, L.S. (eds.). Estudos de Transporte e Logística na Amazônia. Manaus, Amazonas: Novo Tempo, 396p., 2006.

PINTO, M. O. **Entre o sonho e a realidade: desafios da política ambiental na Amazônia**, 170p. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. (UnB-CDS, Mestre, Política e Gestão Ambiental, 2006).

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Editora Vida, Londrina, Paraná, 2002. 328p.

REID, J. **Incentivos para la excelencia ambiental en el desarrollo de infraestructura. CAF.** Disponível em:[[http://conservationstrategy.org/files/Incentivos%20para%20infraestructura%20sostenible%20\(CSF-CAF\).pdf](http://conservationstrategy.org/files/Incentivos%20para%20infraestructura%20sostenible%20(CSF-CAF).pdf)], 2008.

REID, J. & W. SOUSA JÚNIOR. **Infrastructure and conservation policy in Brazil. Conservation Biology**, v.19, n. 3, pp. 740-746, 2005.

REPÓRTER BRASIL: AGÊNCIA DE NOTÍCIAS. **Clipping: ONGs questionam consulta sobre reconstrução da BR-319. 2006.** Disponível no site: <http://www.reporterbrasil.org.br/clipping.php?id=100>.

SAATCHI, S. S., HOUGHTON, R. A., ALVALA, R. C. S, SOARES, J. V. and YU, Y. **Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin.** Blackwell Publishing Ltd, Global Change Biology. 2007.

SDS. **Plano estratégico para promoção do desenvolvimento sustentável e o combate ao desmatamento e grilagem de terras na área de influência da BR . 319.** Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Versão 2.1. Manaus, AM. 24 p., 2005.

SECTMA. GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre. Zoneamento ecológico-econômico: recursos naturais e meio ambiente** – documento final. Rio Branco, vol. 1, 2000, 116 p.

SFAS. **The Juma Sustainable Development Reserve Project: Reducing Greenhouse Gas Emissions from Deforestation in the State of Amazonas, Brazil.** Project Design Document. Fundação Amazônia Sustentável, Manaus/AM. Version 3.0. 117 p., 2008.

SÉRRE, A., 2000. **Aménagement urbain et organisations populaires, le cas des quartiers de Belém, Brésil**, tese de doutorado em socioeconomia do desenvolvimento, EHESS, Paris,296p.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SOARES FILHO, B.; ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; CERQUEIRA, G. C.; VERA DIAZ, M.; RIVERO, S.; SOLÓRZANO, L. e VOLL, E. **“Simulating the Response of Land-Cover Changes to Road Paving and Governance Along a Major Amazon Highway: The Santarém-Cuiabá Corridor”.** Global Change Biology, vol. 10, n. 7, 2004, pp. 745-764.

SOARES-FILHO, B.S.; NEPSTAD, D.C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G.; GARCIA, R.A.; RAMOS, C.A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P. **Cenários de desmatamento para Amazônia**. Estudos Avançados 19(54): 138-152, 2005.

SOARES-FILHO, B. S. et al. **Modelling conservation in the Amazon Basin**. Nature, 440: 520–523, 2006.

TEIXEIRA, K.M. **Investigação de Opções de Transporte de Carga Geral em Containeres nas Conexões com a Região Amazônica**. Tese de doutorado em Engenharia de Transportes, Universidade de São Paulo (USP), Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, São Paulo: USP. 235p., 2007.

UFAM. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA: Obras de reconstrução/ pavimentação da rodovia BR-319/AM, no segmento entre os km 250,0 e km 655,7**. Dover Publications, Manaus, Amazonas: Dover Publications. 6 Vols. + Anexos, 2009a.

UFAM. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA: Obras de reconstrução/ pavimentação da rodovia BR-319/AM, no segmento entre os km 250,0 e km 655,7**. Manaus, Amazonas: Universidade Federal do Amazonas (UFAM). 38p., 2009b.

UFAM & DNIT. **Estudo de Impacto Ambiental da Reconstrução da Rodovia BR-319**, 2009.

VALE, M. **Effects of future infrastructure development on threat status and occurrence of Amazonian birds**. Conservation Biology, 22(4): 1006-1015, 2008.

YOUNG, C. E. F., MAC-KNIGHT, V., MUNIZ, R. C., ZYLBERBERG, R. S., QUEIROZ, J. M., ROCHA, E. R. P. **Reduções de emissões de carbono por desmatamento evitado no estado do Amazonas: uma proposta de estimativa**, 2008.



CONVENÇÕES



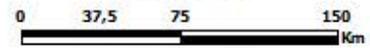
Legenda

- Sede Municipal
- BR 319
- Área de Influência de 20 Km
- Desmatamento 2005
- Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

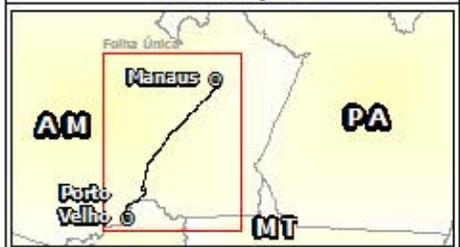
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984. Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2005

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------



CONVENÇÕES



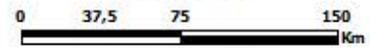
Legenda

- Sede Municipal
- BR 319
- Área de Influência de 20 Km
- Desmatamento 2006
- Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

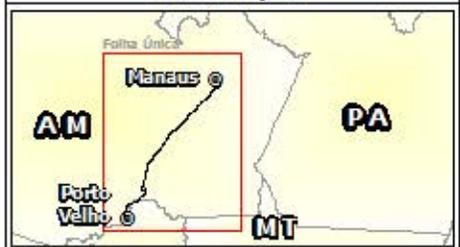
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984. Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2006

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------



CONVENÇÕES



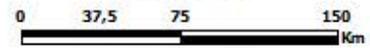
Legenda

-  Sede Municipal
-  BR 319
-  Área de Influência de 20 Km
-  Desmatamento 2007
-  Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

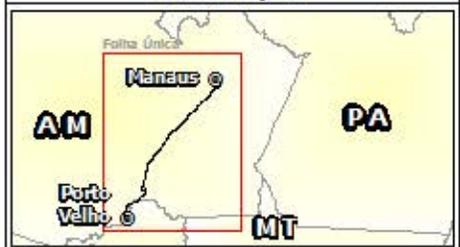
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984. Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2007

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------



CONVENÇÕES



Legenda

- Sede Municipal
- BR 319
- Área de Influência de 20 Km
- Desmatamento 2008
- Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

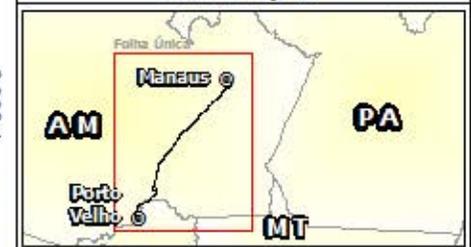
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984, Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2008

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------



CONVENÇÕES



Legenda

- Sede Municipal
- BR 319
- Área de Influência de 20 Km
- Desmatamento 2009
- Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

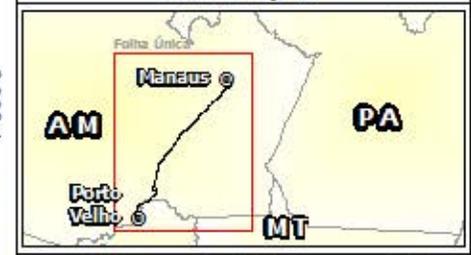
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984. Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



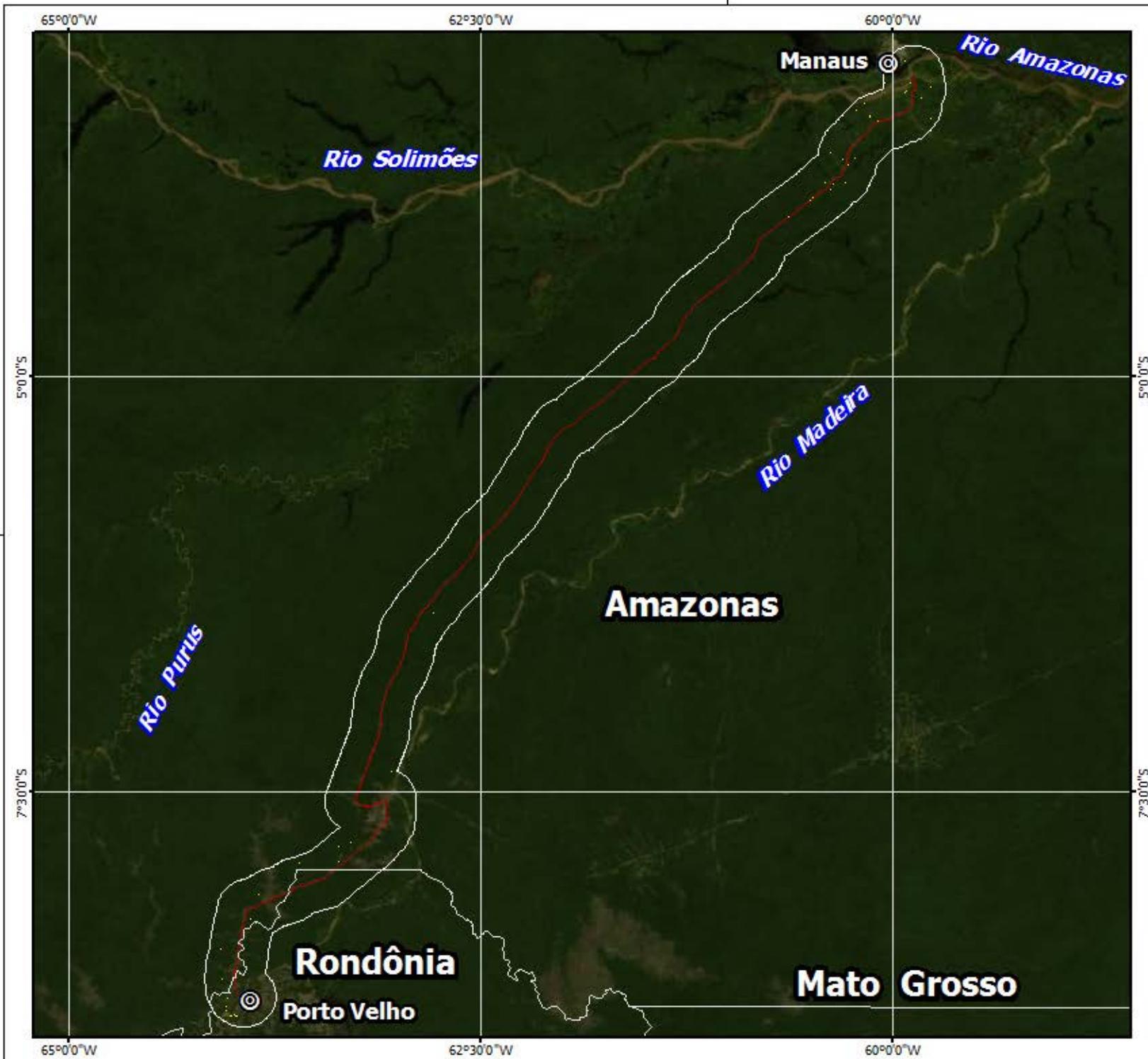
ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2009

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------



CONVENÇÕES



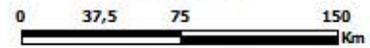
Legenda

- Sede Municipal
- BR 319
- Área de Influência de 20 Km
- Desmatamento 2010
- Limite Estadual

DADOS TÉCNICOS

Referências: Desmatamento, Prodes, INPE - 2012.

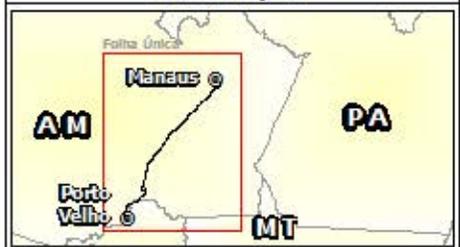
Sistema de Coordenadas UTM
 Datum - WGS 1984. Fuso - Zona 21
 Escala Gráfica



LOCALIZAÇÃO



ARTICULAÇÃO



BR 319

Desmatamento Acumulado em 2010

ELABORADO POR: Corbiniano Silva	ESCALA: 1:3.600.000	DATA: Mar 2012
------------------------------------	------------------------	-------------------