Campus de São Carlos

*RELAÇÕES ENTRE RODOVIAS E MEIO AMBIENTE EM
REGIÕES DE QUASE NENHUM DESENVOLVIMENTO*

JOÃO GUILHERME MOTA DE SOUSA

ORIENTADOR: PROF. TITULAR DR. JOSÉ BERNARDES FELEX

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**ESCOLA DE ENGENHARIA
DE SÃO CARLOS**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
Departamento de Transportes
Área de Pós-graduação em Transportes

RELAÇÕES ENTRE RODOVIAS E MEIO AMBIENTE EM
REGIÕES DE QUASE NENHUM DESENVOLVIMENTO

João Guilherme Mota de Sousa

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte de requisitos para obter o título de Mestre em Transportes.

Orientador:

Professor Titular Doutor
José Bernardes Felex

São Carlos

1999

Class.	TESE-EESC
Cutt.	5746
Tombo	044/00

5/5 1072.332

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

S725r Sousa, João Guilherme Mota de
 Relações entre rodovias e meio ambiente em regiões
 de quase nenhum desenvolvimento / João Guilherme Mota
 de Sousa. -- São Carlos, 1999.

 Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de
 São Carlos-Universidade de São Paulo, 1999.

 Área: Transportes.

 Orientador: Prof. Dr. José Bernardes Felex.

 1. Rodovias. 2. Meio ambiente. 3. Igarapés.
I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Engenheiro **JOÃO GUILHERME MOTA DE SOUSA**

Dissertação defendida e aprovada em 28-12-1999
pela Comissão Julgadora:

Prof. Titular **JOSE BERNARDES FELEX (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Doutor **ENÉAS RENTE FERREIRA**
(UNESP – Campus de Rio Claro)

Prof. Doutor **FRANCISCO ARTHUR DA SILVA VECCHIA**
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)

Prof. Assoc. **ANTÔNIO NELSON R. DA SILVA**
Coordenador da Área de Transportes

JOSÉ CARLOS A. CINTRA
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

Dedicatória

Ao Nativo da Amazônia

A minha família

Agradecimentos

Ao Professor Titular Doutor José Bernardes Felex, por ter nos apoiado em abraçar o tema dessa dissertação;

A professores, funcionários e amigos da Escola de Engenharia de São Carlos pelo apoio e incentivo;

A professores, funcionários e amigos do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Pará pelo apoio e incentivo;

A CAPES pela bolsa e incentivo;

À Universidade de São Paulo e Escola de Engenharia de São Carlos;

Ao Departamento e Área de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos;

À Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação por fornecer os meios legais para o Convênio que firmou o Mestrado Interinstitucional com a USP;

Ao Centro Tecnológico e Departamento de Engenharia de Transportes da Universidade Federal do Pará;

À Secretaria Municipal de Serviço Social de Santarém pelo apoio e incentivo;

Aos Líderes das comunidades de Santarém;

Aos que participaram dos painéis que fizeram esse trabalho.

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	1
1-1	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	5
1-2	AÇÕES DO HOMEM SOBRE REGIÕES DE QUASE NENHUM DESENVOLVIMENTO. 6	
1-3	CARACTERIZAÇÃO DE IGARAPÉ.....	9
2	SOBRE UMA BASE TEÓRICA OBTIDA POR CONSULTA EM BIBLIOGRAFIA	12
3	ESTUDOS PARA RELAÇÕES ENTRE TRANSPORTE E MEIO AMBIENTE NO BRASIL.....	20
3-1	TRANSPORTE E MEIO AMBIENTE, SEGUNDO O GEIPOT.	20
3-2	INTEGRAÇÃO ENTRE RODOVIA E MEIO AMBIENTE NA AMAZÔNIA, SEGUNDO O DNER. 31	
3-3	MAIS SOBRE ESTUDOS APLICÁVEIS À RELAÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE E TRANSPORTES.....	36
3-4	O TRB, DE NOVO EM 1998	41
4	ESTUDO DE CASO.....	47
4-1	DADOS SOBRE RELAÇÕES ENTRE IGARAPÉS E RODOVIAS EM SANTARÉM.....	52

5	RELAÇÕES ENTRE IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE PROVOCADOS POR RODOVIAS EM “REGIÕES DE POUCO OU NENHUM DESENVOLVIMENTO”.....	60
5-1	PAINÉIS PARA IDENTIFICAR ALTERAÇÕES NA BASE DE RELAÇÕES DE “REGIÃO DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO” PROVOCADAS PELA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA	60
5-2	LINHAS DE PESQUISA PARA PROTEÇÃO E DEFESA DE IGARAPÉS.....	67
5-3	COMENTÁRIO E DIAGNÓSTICO.....	71
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	73
6-1	CONCLUSÕES	73
6-2	SUGESTÕES.....	75
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

Lista de tabelas

TABELA 1 - LISTA DE TÓPICOS “PARA DIAGNÓSTICO DE MEIO AMBIENTE NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE” [GEIPOT (1992)]	27
TABELA 2 – LISTA DE TÓPICOS PARA ORIENTAR A IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS, GEIPOT (1992)	28
TABELA 3 – EXEMPLOS DE RELAÇÕES ENTRE CAUSAS E EFEITOS DE ATOS SOBRE ECOSISTEMAS.....	36
TABELA 4 – NOMES DOCUMENTADOS PARA IGARAPÉS, CONFORME “MAPA PLANIMÉTRICO DE SANTARÉM”. SANTARÉM (1987)	54
TABELA 5 – RESUMO DE RELAÇÕES ENTRE COMUNIDADES, RODOVIAS E IGARAPÉS EM SANTARÉM, CONFORME EXPOSTO EM REUNIÕES COM COMUNIDADES DE HABITANTES NATIVOS DA REGIÃO (PARTE 1).	56
TABELA 6 – RESUMO DE RELAÇÕES ENTRE COMUNIDADES, RODOVIAS E IGARAPÉS EM SANTARÉM, CONFORME EXPOSTO EM REUNIÕES COM COMUNIDADES DE HABITANTES NATIVOS DA REGIÃO (PARTE 2).	57
TABELA 7 – RESUMO DE RELAÇÕES ENTRE COMUNIDADES, RODOVIAS E IGARAPÉS EM SANTARÉM, CONFORME EXPOSTO EM REUNIÕES COM COMUNIDADES DE HABITANTES NATIVOS DA REGIÃO (PARTE 3).	58
TABELA 8 – ALTERAÇÕES NA BASE DE RELAÇÕES DE “REGIÃO DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO” PROVOCADAS PELA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS (PARTE 1)	62
TABELA 9 – ALTERAÇÕES NA BASE DE RELAÇÕES DE “REGIÃO DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO” PROVOCADAS PELA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS (PARTE 2)	63

TABELA 10 – ALTERAÇÕES NA BASE DE RELAÇÕES DE “REGIÃO DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO” PROVOCADAS PELA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS (PARTE 3)	64
TABELA 11 - RELAÇÕES ENTRE IGARAPÉS E IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EM MEIO EM REGIÕES DE POUCO, OU QUASE NENHUM DESENVOLVIMENTO	65
TABELA 12 - RELAÇÕES ENTRE IGARAPÉS E IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE EM MEIO EM REGIÕES DE POUCO, OU QUASE NENHUM DESENVOLVIMENTO	66
TABELA 13 – SUGESTÕES PARA ATIVIDADES DE PESQUISA PARA MELHORAR O ENTENDIMENTOS DE RELAÇÕES ENTRE AS AÇÕES PARA CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS E O MEIO AMBIENTE EM REGIÕES DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO. GRUPO 1 - RELAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS..	69
TABELA 14 -SUGESTÕES PARA ATIVIDADES DE PESQUISA PARA MELHORAR O ENTENDIMENTOS DE RELAÇÕES ENTRE AS AÇÕES PARA CONSTRUÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS E O MEIO AMBIENTE EM REGIÕES DE POUCO, OU NENHUM, DESENVOLVIMENTO. GRUPO 2 - PRESERVAÇÃO FÍSICA DO MEIO AMBIENTE.....	70

Lista de figuras

FIGURA 1 – “VASO DE GARGALO”, O TURÍBULO OU LÂMPADA VOTIVA DOS ÍNDIOS BRASILEIROS.....	3
FIGURA 2 – TRECHO DA RODOVIA CUIABÁ A SANTARÉM.	8
FIGURA 3 - PONTE E MARGEM DO IGARAPÉ TABOCAL EM SANTARÉM, RODOVIA CUIABÁ A SANTARÉM.	8
FIGURA 4 – VISTA DO IGARAPÉ SÃO BRAZ, SANTARÉM, PARÁ.....	9
FIGURA 5 – ECOSSISTEMA NO IGARAPÉ	10
FIGURA 6 – ÁRVORES COM RAÍZES IMERSAS EM IGARAPÉ.....	11
FIGURA 7 – CURUMIM E IGARA VÃO À AULA.....	11
FIGURA 8 – FLUXOGRAMA PARA ESTUDOS DE RELAÇÕES ENTRE AÇÕES SOBRE MEIOS E EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE E IMPACTOS SOBRE MEIO AMBIENTE (LANE ET ALII, 1979A).....	16
FIGURA 9 - ESTUDO SOBRE VARIÁVEIS SOCIAIS E CARACTERÍSTICAS DO MEIO AMBIENTE AO PLANEJAR, PROJETAR E IMPLEMENTAR AÇÕES SOBRE MEIOS E EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE, GEIPOT (1992).....	25
FIGURA 10 - FLUXO DE ATIVIDADES EM ESTUDOS DE IMPACTOS SOBRE O AMBIENTE AO PLANEJAR AÇÕES SOBRE MEIOS E EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTES [GEIPOT (1992)].....	26
FIGURA 11 –CONTROLE SOBRE OS IMPACTOS PROVOCADOS AO MEIO AMBIENTE EM AÇÕES SOBRE TRANSPORTE (GEIPOT, 1992, COM ADAPTAÇÕES).....	29
FIGURA 12 - TÓPICOS PARA ORIENTAR A IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS DE AÇÕES SOBRE MEIOS E EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE E SUAS RELAÇÕES MEIO AMBIENTE. ADAPTADO DE GEIPOT (1992).....	30

FIGURA 13 – PROPOSTA DE ROTEIRO PARA DIRIGIR O TRABALHO [ADAPTADO DE FELEX (1983) E FELEX (1990)]	40
FIGURA 14 – RESUMO DE PROCESSOS PARA OBTER PROGRAMAS DE ESTUDOS SOBRE RELAÇÕES ENTRE TRANSPORTES E DESENVOLVIMENTO (TRB, 1998)	43
FIGURA 15 – MAPA DA REGIÃO OESTE DO PARÁ (SEM ESCALA)	48
FIGURA 16 – RODOVIAS NO MUNICÍPIO DE SANTARÉM, SEM ESCALA (FONTE: DER PARÁ, 1987)	49
FIGURA 17 – RODOVIAS EM SANTARÉM, SEM ESCALA (FONTE: SANTARÉM, 1987)	51
FIGURA 18 - POSIÇÃO GEOGRÁFICA DAS COMUNIDADES ONDE SE REALIZARAM AS REUNIÕES PARA LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE RODOVIAS E IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE.	55

Lista de abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
EIA	Estudos de Impacto Ambiental
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
HRB	Highway Research Board
HRR	Highway Research Record
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ONU	Organização das Nações Unidas
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TRB	Transportation Research Board
TRR	Transportation Research Record
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

Resumo

SOUSA, JOÃO GUILHERME MOTA DE (1999). *Relações entre rodovias e meio ambiente em regiões de quase nenhum desenvolvimento* ".
Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos,
Universidade de São Paulo.

Nessa dissertação relatam-se e discutem-se resultados obtidos durante as ações de uma tentativa para mostrar que: o estudo sobre alguns métodos usuais para análise de relações entre consequências de construção e operação de rodovias com o meio ambiente pode contribuir para identificar informações úteis para orientar atividades que, do ponto de vista de habitantes nativos, são necessárias para proteção e manutenção de igarapés em "regiões de quase nenhum desenvolvimento".

Palavras chave: Rodovias, meio ambiente, igarapés.

Abstract

SOUSA, JOÃO GUILHERME MOTA DE (1999). Relationship among highways into the environment in regions with lack of development". Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Some results obtained in this dissertation was reported and discussed in trying to show that the consequences of studies about some usual methods aiming to analyze the relationship among construction, operation and maintenance of highways into the environment should contribute to identify useful information and lead necessary activities (from the native inhabitants point of view) to protect and maintain the "stream" in regions with lack of development.

Keywords: Highways, environment, streams.

1 Introdução

A necessidade de identificar e entender os impactos sobre a economia e a sociedade de atos para construir, manter, ou operar meios para transporte data da própria existência da economia ou dos meios para transporte. Os técnicos vêm se preocupando com o entendimento de relações entre transporte e fatos da humanidade em toda a história.

Ambiente: é o que cerca os seres vivos ou as coisas por todos os lados. *Meio ambiente* será aqui definido como “o conjunto de condições naturais ou artificiais que atuam sobre organismos vivos e seres humanos”. *Biota* é o conjunto constituído por fauna e flora de uma região.

Desenvolvimento é o vocábulo para designar o *estágio econômico, social e político de uma comunidade, caracterizado por altos índices de rendimento dos fatores de produção, isto é, recursos naturais, capitais e trabalho*.

O termo “igarapé” vem da língua tupi “yára”, é palavra composta de prefixo e sufixo que significam em português “canoa + pe”, ou “pequeno caminho pela água”. Esses caminhos são, na Amazônia, o “esteiro ou canal estreito que só dá passagem a igaras ou pequenos barcos; riacho, ribeirão, ribeiro, riozinho”.

O *objetivo principal desta dissertação* é relatar resultados obtidos durante as ações de uma tentativa para mostrar que: a discussão de alguns métodos usuais para análise de relações entre consequências de construção, manutenção e operação de rodovias ao meio ambiente pode contribuir para identificar informações úteis para orientar atividades que, do ponto de vista de habitantes nativos, são necessárias para proteção e manutenção de igarapés em “regiões de quase nenhum desenvolvimento”.

“*Região de quase nenhum desenvolvimento*” é um conjunto de termos reservados por técnicos de órgãos de governo no Brasil, tais como GEIPOT e DNER, para designar:

- a) Regiões de ocupação rarefeita, como aquelas situadas na fronteira econômica ou fronteira geopolítica do Brasil. Por exemplo, parcela dos estados de Roraima, Rondônia, Amapá, Acre, Amazonas e o Pará;
- b) Regiões de fronteira econômica em que ocorre a expansão da agricultura. Por exemplo, entre elas incluem-se o oeste baiano, o estado de Tocantins, o norte do Mato Grosso, áreas do Mato Grosso do Sul, o sul e o sudeste da Amazônia.

A importância do tema pode ser ressaltada ao constatar que para a “região de quase nenhum desenvolvimento” há a necessidade de investigação científica sobre o uso de recursos naturais. A avaliação de potencial de integração e produção, e identificação de processos para preservação e aproveitamento recursos naturais pode mostrar que não é prático, nem seguro, a transferência de experiências usadas em outros tipos de ambientes de convivência do homem com a natureza.

A ausência de conhecimento prévio e adequado sobre especificidades regionais e potencial para uso de recursos naturais pode fazer com que a ocupação de “área com pouco desenvolvimento” use processos sem controle. Os migrantes desconhecem características e relações de região onde passam a desenvolver atividades, por isso podem fazer mal uso de solos, água, ar e outros bens do novo ambiente.

A Amazônia é mais da metade do território brasileiro, e centro de discussões sobre desenvolvimento porque é um potencial precioso de riquezas acumuladas pela natureza. Também, a Amazônia contém a maior parcela das tradicionais culturais, sítios arqueológicos, e assemelhados dos índios ancestrais dos brasileiros.

Para exemplificar, a Figura 1 mostra um dos objetos localizados em sítio arqueológico da região de Santarém, estado do Pará, um símbolo do

patrimônio brasileiro, cuja imagem já foi divulgada pelo mundo através dos Correios Brasileiros em selo emitido em 1966.

Figura 1 – “Vaso de gargalo”, o turíbulo ou lâmpada votiva dos índios brasileiros

O corpo do “vaso de gargalo” é arredondado, encimado por um gargalo em forma de tronco de cone, e daí projetam-se duas asas laterais com estilizadas cabeças de pássaros ou jacarés e outros animais da região do Rio Tapajós.

A rede natural de transporte na Amazônia é composta por hidrovias – rodovias e ferrovias são intervenções que muito alteram o meio ambiente ali existente. Por isso, usou-se o “igarapé” da região amazônica como centro de estudo de caso, discussão e ente para fixação de conceitos e identificação de fatos que caracterizem processos de relações ambientais com a implantação de vias em locais ainda pouco ocupados pelo “Homem dito civilizado” e suas atividades econômicas.

Os métodos e processos a serem discutidos têm origem em documentos do Convênio entre o DNER e GEIPOT (GEIPOT, 1992; GEIPOT, 1997); do “National Cooperative Highway Research Program” (LANE et alii, 1979a e 1979b), DNER (1988), e outras análises publicadas para dirigir estudos sobre relações entre transportes e impactos ao meio ambiente.

Espera-se que os produtos obtidos possam ser usados para ampliação do entendimento de relações entre rodovias e outros elementos que constituem as “regiões de quase nenhum desenvolvimento”.

O estudo e análises sobre o tema escolhido podem levar a sugestões para respostas às pressões sobre os órgãos responsáveis por construir, manter ou operar meios para transporte que facilitem a dirigentes: “serem mais rigorosos e seletivos nas decisões sobre investimentos (LANE et alii, 1979a e 1979b)”.

Apesar de contribuições positivas ao desenvolvimento de regiões introduzidas pelos meios para transporte, resta para discussão um grande conjunto de relações entre rodovias e impactos ao meio ambiente, tais como:

- a) Diretrizes que promovam a integração das políticas para o transporte e para o meio ambiente;
- b) Coordenação entre ações internas ou externas às regiões, dificultando a obtenção de uniformidade nos atos sobre os meios e equipamentos para transporte;
- c) A abertura à participação pública na tomada de decisões sobre projetos. Quando existem tais atitudes, ou são de má qualidade, ou as informações obtidas não são usadas para orientar decisões.

1-1 Organização do trabalho

Além dessa introdução, que relata as principais definições adotadas, fixa os objetivos dos estudos, discute as ações do homem sobre regiões de quase nenhum desenvolvimento e caracteriza o igarapé, o trabalho contém os capítulos descritos a seguir.

O capítulo 2 relata produtos de pesquisa sobre bibliografia, cujo objetivo foi traçar um perfil histórico e obter uma base teórica para estudos sobre construção, operação e manutenção de rodovias e suas relações ao meio ambiente.

O capítulo 3 relata um conjunto de conclusões obtidas por pesquisa bibliográfica sobre documentos emitidos para orientar o controle de relações entre rodovias, ou outro meio para transporte, e meio ambiente adotando os principais documentos emitidos por órgãos brasileiros responsáveis pelos transportes.

O capítulo 4 que relata um estudo de caso uma região cuja classificação pudesse ser admitida como “de pouco ou nenhum desenvolvimento”, a vizinhança da cidade de Santarém, no estado do Pará, na Amazônia Brasileira. Também aí foram relatados resultados de reuniões com comunidades de habitantes para obter informações sobre relações entre rodovias e meio ambiente e iniciar a identificação de variáveis que as caracterizassem.

O capítulo 5 onde se relatam e discutem-se informações obtidas em painéis de discussão compostos por indivíduos de origens diferentes para identificar variáveis que caracterizassem alterações na base de relações ao meio ambiente de uma região de pouco desenvolvimento provocados pela implantação de rodovias.

O capítulo 6 onde se relatam conclusões e sugestões.

1-2 Ações do homem sobre regiões de quase nenhum desenvolvimento

Na história moderna, o Homem pressiona os órgãos que constroem ou operam rodovias tentando melhorar a convivência entre vias e o próprio Ser Humano no seu habitat. Os recursos naturais são disputados porque se tornaram mais escassos – são novas as relações entre os consumidores de natureza e o disponível de natureza a consumir. Esse clima provoca uma demanda pelo detalhamento de informações, processos e técnicas que facilitem o controle sobre meios para transporte e suas conseqüências enquanto elementos físicos ou conceituais na Sociedade, economia ou natureza.

As características de meio ambiente são obtidas por acumulação de efeitos ações e reações entre características de meios físicos (solo, água, ar, construções, etc., biológicos, ecossistemas, flora, fauna, etc.), as ações ou reações do Homem e suas organizações.

Além do ambiente natural, a atividade humana pode ser um eterno consumidor de recursos naturais - a racionalidade do Homem pode contribuir para ditar a disponibilidade de um bom ambiente para as gerações futuras. Os meios e equipamentos para transporte influenciam o ambiente com ações físicas, legais, políticas e administrativas, ou por atos associados a sua presença e consumo de recursos.

Os atos do Homem, ao tentar construir sua felicidade e uma melhor Sociedade provocam grandes impactos ao meio ambiente. As ações do Homem sobre áreas pouco ocupadas e de algum desenvolvimento provocam alteram processos e relações para uso de recursos naturais.

Nas "regiões de quase nenhum desenvolvimento", existirão sempre mudanças ambientais radicais e exploração quase imprópria de recursos. O pensamento dominante é que existe a avidez pela transferência de experiências de ocupação e uso de solo, implantação de agricultura intensiva, uso de insumos físicos e químicos não naturais e outras técnicas

importadas. Essa “menor que meia verdade” tem afetado a qualidade de vida e comunidades dos ambientes de pouco desenvolvimento.

Dentre as ações do Homem para ter acesso a bens e produtos destaca-se “transportar”. *Transportar* é “o ato para mudar de posição no espaço qualquer elemento material”. *Transporte* é “ato ou processo de transportar”.

Os meios, equipamentos e processos para transporte interferem nas relações ao meio ambiente (em todas as suas expressões físicas, sociais, econômicas, políticas e etc.). Em particular, a introdução de poluição (água, ar, solo, etc.), de instabilidade a terrenos e construções, erosão, contaminações, riscos à saúde, rupturas de paisagem e estética, alterações de uso de solo, mudanças em relações espaciais, etc.

Merecem registro as mudanças entre relações sociais e culturais provocadas pelo transporte. Ai se inclui a formação ou alteração de assentamentos humanos, rupturas em comunidades, danos e riscos a patrimônios naturais, históricos, arqueológicos ou culturas ancestrais, etc; a expropriação.

E, ainda os meios e equipamentos para transporte têm reflexos sobre atividades para produção, acesso ao aproveitamento de recursos naturais, desenvolvimento, estrutura de emprego e “controles” sobre valorização de propriedades. E mais, não se pode esquecer que podem ser atribuídos ao transporte danos as flora e fauna, alterações e destruição de ecossistemas.

Dentre os impactos “negativos” de meios de transporte no meio ambiente físico destacam-se: o desmatamento, desequilíbrio de ecossistemas (mangues e dunas, por exemplo), danos à flora e fauna; poluição de solo, água ou ar; erosão, assoreamento, etc.

Aos nativos de uma “região de quase nenhum desenvolvimento” resta também conviver com efeitos de migração, invasão, desorganização e descaracterização de comunidades, disseminação de doenças e vícios, expulsão de atividades nativas, deslocamento de residentes e colapso de culturas e órgãos locais - introduzidos no seu ambiente junto com os meios e equipamentos para transporte.

Para visualização do que seja uma rodovia na Amazônia, sugerimos analisar as imagens contidas nas Figura 2 e Figura 3.

Figura 2 – Trecho da rodovia Cuiabá a Santarém.

A Figura 3 é uma vista de ponte e margem do Igarapé Tabocal em Santarém, rodovia Cuiabá a Santarém.

Figura 3 - Ponte e margem do Igarapé Tabocal em Santarém, rodovia Cuiabá a Santarém.

1-3 Caracterização de igarapé

A Figura 4 é uma foto do Igarapé São Braz, um dos muitos na Amazônia.

Figura 4 – Vista do Igarapé São Braz, Santarém, Pará.

Para os Tapajós da região oeste do estado do Pará (vizinhanças de Santarém e do estado do Amazonas) o igarapé é uma fonte de recursos para a vida de quase todas as suas atividades e fontes de suprimento, dizem “a vida só existe se existe o yára”.

O igarapé está sempre presente nas manifestações da cultura e vida do povo da Amazônia. Um exemplo disto é a lenda que gerou “Círio de Nazaré” em Belém do Pará: “a imagem da Santa foi encontrada às margens do Igarapé Murutucu”.

Difícilmente o igarapé tem o mesmo nome em toda sua extensão. Geralmente ele é designado pelo nome da comunidade nativa por onde ele passa. Um exemplo disso é o “igarapé Açu”, na comunidade de São Bráz, conhecido pela maioria da população de Santarém como o “igarapé de São Bráz”, nome da comunidade mais importante servida pelo igarapé.

Para manutenção do ecossistema que consiste o igarapé natural é necessária a manutenção do equilíbrio entre a vegetação, a água e o sol. As copas das árvores ao redor do curso d'água formam uma espécie de túnel que amplia o período de sombra dentro e às margens do igarapé.

A largura dos igarapés faz com que as árvores nas suas margens copas se entrelacem suas copas para formar verdadeiros túneis de vegetação. As árvores dificultam a passagem de luz, e a matéria orgânica em suspensão ou no leito de igarapés dá a cor escura a suas águas.

Raízes, folhas e outros formam um emaranhado que é fonte de uma riqueza imensa de peixes e assemelhados. O igarapé é lugar de pesca para os que moram nas proximidades.

Muitas árvores crescem rapidamente com as raízes imersas na água do Igarapé – por exemplo, a samauma, que em 4 anos tem 180cm de tronco. As Figura 5 e Figura 6 ilustram o igarapé natural

Figura 5 – Ecossistema no igarapé

Figura 6 – Árvores com raízes imersas em igarapé.

A navegação por barcos e “igaras” que fazem a comunicação, o comércio, e o deslocamento de curumins (crianças) às escolas. A Figura 7 é imagem de pintura típica sobre aluno jovem viajando para a aula e usando uma igara.

Figura 7 – Curumim e igara vão à aula.

2 Sobre uma base teórica obtida por consulta em bibliografia

Relata-se a seguir produtos de pesquisa sobre bibliografia, cujo objetivo foi traçar um perfil histórico e obter uma base teórica para estudos sobre construção, operação e manutenção de rodovias e suas relações ao meio ambiente.

As revistas do Transportation Research Record, TRB, (antigo Highway Research Record, HRR) podem ser aceitas como um periódico que contém, dentre seus artigos, a maior parte da história de evolução dos estudos sobre a relação entre vias e meio ambiente nos Estados Unidos. O processo de seleção de tópicos divulgados nessas revistas e sua organização editorial levaram à concentração de relatos sobre um mesmo assunto em números não sucessivos e periodicidade variável – mas facilitou a consulta ao conjunto de trabalhos ali divulgados.

Apesar da advertência “the opinions and conclusions expressed in this publication are those of the authors and not necessarily those of the Highway Research Board”, as revistas do HRB, e do TRB, Transportation Research Board, tornaram-se a maior parcela da memória técnica e científica sobre a relação entre vias e meio ambiente. A seguir vamos resumir resultados de análise sobre o conteúdo de um conjunto de artigos publicados naquela revista ao longo dos anos, visando traçar um perfil da história de pontos de vista para estudo do ambiente onde se inseriram as rodovias pelos técnicos.

As primeiras discussões que localizamos datam de 1967, e sintetizam a produção científica sobre o assunto na década dos 60 [TUNNARD (1967), NORTON (1967), PETERSON (1967), DAVIDSON (1967), WILLIAMS JR. (1967), GODSCHALK (1967)].

Esses artigos da década dos 60 contiveram poucos conceitos, mas muitas notas de rodapé e referências a atos legais de governo, que impunham as condutas de trabalho. A consulta aos Humanos não constava entre o grupo de conceitos que regiam as decisões – modelos e técnicas contábeis sobre valores atribuídos à Terra e suas relações tornaram-se as sugestões para estudo de impactos ao ambiente. Em síntese, um diagnóstico sobre o que se escreveu naquela época poderia ser resumido:

- a) O principal sujeito de trabalho das relações entre rodovias e meio ambiente foi “a integração da rodovia à paisagem”;
- b) O meio ambiente era confundido com a paisagem, aquilo que o homem sentia visualmente;
- c) A busca de técnicas para tratamento de relações entre meio ambiente e rodovias se resumiu em procurar “modelos para expressar o custo estético”, usado para quantificar maior ou menor interferência no cenário onde se inseria a via;
- d) Outro sujeito de estudos era a interpretação e busca de justificativas legais para as ações de construção e operação de vias.

Em 1969, as preocupações com as relações entre *meio ambiente físico* passaram a ser expressas nas revistas do TRB [CLOUD JR. (1969), THOMAS (1969), VOGLEY & SERVICE (1969), BAUER (1969), HILPMAN & STEWART (1969)]. Em síntese:

- a) Os principais estudiosos sobre as relações entre ambiente e vias eram geólogos;
- b) As principais preocupações se referiam a desenvolvimento e recursos naturais nas áreas urbanas;
- c) Os artigos soavam como uma tentativa de advertir planejadores e assemelhados a lembrar-se de incluir o meio ambiente físico entre suas preocupações;
- d) O consumo de recursos naturais não renováveis foi então citado como um fator de decisão para obras que faziam as vias;
- e) Argumentava-se para dizer que além da catástrofe natural, as obras do homem poderiam ser a nova catástrofe ao ambiente;

- f) Os técnicos comentaram o nascimento da preocupação com o consumo de minerais provocado pela agregação do Homem às cidades e o aumento de poluições de água, ar e outros decorrente – necessário notar que os estudos de caso documentados por fotografias trouxeram imagens similares às nossas vilas e cidades pequenas e sem saneamento;
- g) Mas, o mais importante é que se comentou a integração de 123 universidades e mais de 25 000 (vinte e cinco mil) estudantes em projetos que visavam estudar e identificar soluções para reduzir os impactos ao meio ambiente físico.

Também, em 1969, o Highway Research Record [HRB (1969)] publicou um conjunto de artigos onde se relatavam estudos sobre a coesão de comunidades e impactos sociais na cidade de Maryland. Entretanto, há que se comentar que, a parte se tratar de um estudo aplicado a uma cidade, relatou elementos sobre assentamento de habitantes, atividades comerciais, conseqüências do aumento da acessibilidade e etc.

A década dos 70 foi produtiva para os estudos sobre as relações entre transportes e meio ambiente nos Estados Unidos. O Highway Research Board publicou muitos artigos sobre o assunto já em 1971 [FRANCE (1971), WEBBER (1971); BLEIKER, SUHRBUIER & MANHEIM (1971); WALTON JR. & SAROFF (1971); COLCORD JR. (1971); MASON & MOORE (1971); WEINER & DEAK (1971); BURKHARDT (1971); SALE & STEINBERG (1971)]. O tom de conteúdo e comentários nos artigos citados poderia ser resumido:

- a) O envolvimento dos que estudavam sociologia, economia e meio ambiente nos estudos sobre rodovias passou a representar uma esperança de melhoria nas conseqüências de meios para transporte;
- b) Os principais assuntos discutidos foram a participação popular nos processos de decisão e os efeitos para áreas vizinhas;
- c) A unanimidade dos autores ressaltou mitos como “os cidadãos falam uma só linguagem, a dos técnicos”, “obstruir projetos é obstruir o

progresso, e sinônimo de falta de inteligência”, “é impossível obter orientações técnicas a partir de dados fornecidos pela coletividade”;

- d) Os autores apresentaram argumentação e exemplos que mudaram a partir de então o rumo de pesquisas e relações entre as comunidades e os técnicos para a tomada de decisões sobre projetos para transportes nos Estados Unidos.

Em 1972, a mesma linha de trabalho foi objeto de mais seis artigos publicados pelo Highway Research Board (HRB, 1972).

A principal conclusão e análise do conteúdo de documentos sobre relação entre transportes e meio ambiente é que métodos e processos ali contidos têm origem em consequências de uso do “National Environment Policy Act”, lei sobre meio ambiente do Governo dos Estados Unidos promulgada em 1969.

Por isso, a grande parcela dos documentos consultados vêm dos Estados Unidos, década dos 70. A decisão por adotar tais documentos se deve ao fato de que esse intervalo no tempo, e a experiência acumulada naquele país consistem no melhor conjunto de dados e informações sobre as relações entre transporte e meio ambiente a que tivemos acesso.

Os documentos mais densos a que tivemos acessos foram os publicados pela National Cooperative Highway Research Program, LANE et alii (1979a e 1979b) – “The no-action alternative impact assessment guidelines” “The no-action alternative impact research report”. Isso porque o ali se sintetizou a discussão, a síntese e o resumo de tentativa para tornar prático o entendimento de relações entre vias e meio ambiente efetuada a partir do estudo de mais de 500 (quinhentos) artigos ou trabalhos técnicos publicados entre 1964 e 1967. Dentre o que se consultou estavam referências gerais sobre sociologia, economia, meio ambiente, planejamento, técnicas para trabalhar dados sobre impactos e relatórios de projetos.

O texto exposto por LANE et alii (1979a e 1979b) recomenda políticas, regulamentos, métodos e processos para fortalecer e quantificar a obtenção de informações sobre as relações entre transportes e o meio ambiente.

A hipótese “não fazer”, ou seja, manter o ambiente sem nenhuma alteração provocada por obras em meios ou equipamentos para transporte é proposta para ser usada como hipótese para estudos e avaliações sobre consequências de alterações sobre os transportes. Diz LANE et alii (1979a e 1979b) que o exposto aplica-se ao “planning process”. A Figura 8 ilustra o fluxo de atividades para orientar o uso dos conceitos expostos em LANE et alii (1979a).

Figura 8 – Fluxograma para estudos de relações entre ações sobre meios e equipamentos para transporte e impactos sobre meio ambiente (LANE et alii, 1979a)

Dentre os tópicos analisáveis através de conceitos expostos em LANE et alii (1979a e 1979b) destacam-se:

- a) Itens sociais, como “coesão de comunidades”, “facilidade de acesso a equipamentos e serviços”, “movimentação de população”;
- b) Itens da economia, como “emprego, renda, atividades comerciais e residenciais”; “impactos fiscais”; “crescimento de comunidades e regiões”;
- c) Itens sobre o meio ambiente, como “projetos sobre o ambiente; estética e valores históricos”; “ecossistemas”, “qualidade de ar” e “ruídos”.

Nosso pensamento coincide com o exposto pelo LANE et alii (1979a e 1979b):

- a) Órgãos de governo, gerentes de projeto, e responsáveis por planejar ações urbanas, nacionais ou regionais devem incluir entre suas preocupações a identificação e a quantificação de impactos ao meio ambiente;
- b) É necessário discutir a “alternativa não fazer” – ou seja, evitar intervenções que alterem a relação entre transporte e meio ambiente – para obter informações e referências para estudo de outras hipóteses de execução de obras sobre meios e equipamentos para transportes;

E, para discussão da “alternativa não fazer” é necessário:

- a) Conhecer as solicitações de governo sobre alternativas para ações sobre transportes;
- b) Entender as diferenças entre “fazer” ou “não fazer” determinada obra ou tomadas de decisão;
- c) Definir e classificar os tipos de problemas e ações necessárias para solucioná-los;
- d) Avaliar os impactos sociais, econômicos e sobre o meio ambiente que seriam provocados pelo uso de cada alternativa para solução;
- e) Incluir a hipótese “não fazer” entre as alternativas a se estudar.

Para *tornar prático* o uso das propostas contidas em LANE et alii (1979a e 1979b) os autores expõem e detalham roteiros e processos para identificar e prever informações sobre treze tipos de impactos provocados por atos sobre meios para transporte:

- a) Coesão de comunidades;
- b) Acesso a bens, serviços e equipamentos;
- c) Deslocamento de população;
- d) Emprego, receita e atividade comercial;
- e) Relações administrativas e fiscais;
- f) Planos regionais ou comunitários para desenvolvimento;
- g) Disponibilidade e consumo de recursos naturais;
- h) Condições para o meio ambiente, valores estéticos, históricos e culturais;
- i) Ecossistemas terrestres;
- j) Ecossistemas aquáticos;
- k) Qualidade de ar;
- l) Nível de ruídos.

Dentre os detalhes, LANE et alii (1979a e 1979b) expõem páginas e mais páginas contendo conceitos e listagem sobre técnicas, métodos e processos generalizáveis. Em resumo, as técnicas sugeridas podem ser classificadas em três grupos: para *quantificar*, para verificar a *incidência*, e para verificar a *importância* do impacto estudado.

Para quantificar características de um ato sobre transportes é necessário usar previsões contidas em dados para projeto ou assemelhados, e operar sobre modelos existentes ou deduzidos para cada caso. Por exemplo: para prever o risco de escorregamento do talude de um igarapé, seriam usados dados sobre a construção de uma rodovia e modelos de estabilidade usuais na Engenharia.

Para verificar a incidência de características de impactos provocados por ações sobre meios de transporte é sugerido procurar respostas às questões:

- a) A quem se afeta?
- b) Quem perde?
- c) Quem se beneficia?
- d) De quanto?
- e) Quem são os receptores?
- f) Há ganho líquido?;
- g) Os efeitos dos impactos são redistribuídos naturalmente?

Para análise da importância de conseqüências de impactos, procure-se respostas às questões:

- a) Se conhecidas as características de atos sobre transporte e sua incidência, quão importante é o impacto?
- b) São significativos e aceitáveis os efeitos dos atos propostos?
- c) O que se prevê está fora de critérios aceitáveis pela comunidade?
- d) O que se gera é distribuído adequadamente?

E, o roteiro sugerido por LANE et alii (1979a e 1979b) para análise de conseqüências de impactos ao meio ambiente foi:

- a) Identificar e caracterizar as *condicionantes de ações sobre transportes*;
- b) Identificar e caracterizar as *condicionantes externas* sobre transportes;
- c) Identificar e caracterizar os *fatores de dependência*;
- d) Estimar a magnitude de características;
- e) Identificar e caracterizar os *receptores* de efeitos;
- f) Identificar e caracterizar *padrões, normas e dados*;
- g) Verificar a *importância do impacto*.

3 Estudos para relações entre transporte e meio ambiente no Brasil

Resume-se neste capítulo um conjunto de conclusões obtidas por pesquisa bibliográfica sobre documentos emitidos para orientar o controle de relações entre rodovias, ou outro meio para transporte, e meio ambiente adotando principais documentos de órgãos brasileiros responsáveis pelos transportes.

3-1 *Transporte e meio ambiente, segundo o GEIPOT.*

O GEIPOT (GEIPOT, 1992) relatou a síntese de diretrizes brasileiras para estudos sobre as relações ao meio ambiente “para o setor transportes”. Em síntese, expuseram-se características e definiram-se diretrizes para o desenvolvimento regional, urbano, tecnológico, segurança e energia que visavam “evitar” e “minimizar” impactos sociais e ambientais “negativos”.

Também, GEIPOT (1992) “deu ênfase à introdução de considerações sobre o ambiente em projetos, objetivando promover a rápida evolução nos Estudos de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA)”. Diz-se também em GEIPOT (1992) que “definem-se também as entidades responsáveis pela implementação de ações que se fazem necessários”.

GEIPOT (1992) contém em anexo “métodos aplicáveis a estudos de impacto ambiental”, “descrição sucinta de impactos potenciais das atividades de transporte sobre o meio ambiente”, “alguns textos legais relevantes para a interface dos transportes com o meio ambiente, e os resultados de estudos do “Grupo de Trabalho Interministerial Relativo à Poluição Hídrica Causada pelo Derrame de Óleo e de Substâncias Nocivas”.

À vista de GEIPOT (1992) a política de governo para o meio ambiente exige a integração entre aspectos e critérios técnicos e econômicos com variáveis sociais e ambientais sob pontos de vista político, social, econômico e de alterações em ambientes.

Mas, em seguida GEIPOT (1992) comenta que o que se debate é a poluição atmosférica ou sonora decorrente do tráfego urbano somadas a acidentes com produtos perigosos. Também se afirma que o “interesse nessa questão é demonstrado por usuários do sistema de transporte e por entidades de educação e controle ambiental, governamentais e comunitárias, e organismos internacionais, como a ONU, BIRD e BID”.

Interno ao setor transportes, a preocupação com o ambiente tem sido traduzida por manifestações e estudos isolados, programas e projetos específicos. O GEIPOT iniciou sua participação em programas ambientais em 1985. Dentre outros, diz GEIPOT (1992) que:

- a) Há tentativas isoladas sobre o controle de relações entre meio ambiente e aspectos específicos de meios para transporte;
- b) O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) vem elaborando alguns estudos sobre a relação entre rodovias e meio ambiente (por exemplo, ver DNER, 1989);
- c) Há “crescente conscientização política e ambiental da população, que tem passado a exigir mais respeito ao seu direito a um determinado padrão de qualidade de vida, através da formação de associações e grupos comunitários de defesa ambiental que atuam junto a autoridades locais e se manifestam publicamente a respeito de problemas que enfrentam”;
- d) Mas, não há diretrizes básicas, nem coordenação de ações;
- e) E, há desigualdade na aceitação da participação pública nas decisões, reação ainda emocional ao estudo do ambiente;

- f) Ou, carece-se de ação política e de regulamentação para procedimentos uniformes e tratamento homogêneo das questões do ambiente e suas relações com o transporte.

A análise da “forma adotada para escrever”, resumida com o próprio vocabulário usado pelos autores na sua declaração de objetivos, grifos e opinião nossos ao documento GEIPOT (1992), indicaria que os objetivos daquele documento seriam:

- a) Permitir uma análise mais aberta do setor transportes;
- b) Promover a atuação conjunta entre técnico do setor transportes;
- c) Orientar estudos que detalhem aspectos teóricos, organizacionais;
- d) Promover o tratamento compatível da questão;
- e) Deflagrar a disseminação de conhecimentos e experiências nas avaliações e soluções para desenvolvimento do setor transportes de forma harmônica com o meio circundante.

O exposto é equivalente a dizer que as diretrizes fixadas são muito mais “internas ao setor transportes”, e que carecem discussões sobre a identificação de relações entre transporte meio ambiente do ponto de vista de outros, externos aos meios e equipamentos de movimentação de pessoas, bens e serviços.

Também, GEIPOT (1992) deixa transparecer que a visão de profissionais e técnicos do DNER e daquele órgão atribui ao tratamento profissional e técnico das relações entre transportes e meio ambiente um tratamento dito “profissional e tecnicamente embasado” que “reconhece a urgência da necessidade de crescimento econômico. As propostas sobre o assunto: devem ser aceitáveis pelos políticos e técnicos, exeqüíveis, ser sensíveis às expectativas e anseios da” comunidade do setor “e população, fornecer ordem de prioridade para decisões em função das necessidades e interesses da” Sociedade e não de segmentos envolvidos”.

Para orientar decisões o GEIPOT (1992) propõe que “além de representantes de interessados em transportar, executar estudos, e executar obras, a consulta sobre as ações propostas deve abranger parlamentares, representantes de outros setores governamentais (especialmente das áreas de desenvolvimento regional e de controle ambiental) e do público representado ou não por entidades de classe ou associações comunitárias”.

Para operação das propostas contidas de GEIPOT (1992), far-se-ia notificação através dos meios de comunicação, e seria montado um esquema de discussões e esclarecimentos até chegar-se a uma posição definida (reconhece-se a dificuldade dessa consulta pública, mas a experiência em relação a projetos individuais e a planos diretores urbanísticos constitui um exemplo a ser seguido).

Mas, GEIPOT (1992) carece de orientações para evolução tecnológica em favor de desenvolvimento coerente de “regiões com quase nenhum desenvolvimento”: os itens que constam do “capítulo 5, da parte I” daquele documento recomendam “direcionar o uso da tecnologia para veículos, transporte de massa e redução de deslocamentos”.

Também, o “capítulo 6, da parte I” de GEIPOT (1992) direciona as ações para integrar meios e equipamentos para transporte ao meio ambiente, do ponto de vista da “segurança de pessoas” para “circulação de bens, pessoas, e produtos perigosos” conforme regiões desenvolvidas. Ou especificamente, “medidas de engenharia de tráfego, promoção, treinamento de motoristas e pedestres, educação (que mais parece “marketing de soluções pontuais” e defesa do Ministério da Justiça). Os itens propostos são genéricos e apenas listados, sem descrição ou detalhamento claros.

A “parte II” de GEIPOT (1992), “DIRETRIZES PARA ATUAÇÃO INTRA-SETORIAL” fixa que “deve-se assegurar suficiente determinação política na implantação de um programa para estabelecer um processo permanente e sistemático de consideração da questão ambiental nas atividades setoriais” e “permitir que técnicos do setor adquiram uma capacitação específica crescente”.

Em seguida, GEIPOT (1992) prevê produtos como “manuais para redução de impactos ambientais do sistema de transportes”, “especificações para obras e projetos”, manual sobre avaliação ambiental na análise de investimentos”.

Mais além, em GEIPOT (1992) relata-se uma discussão sobre “introdução de considerações ambientais na formulação de políticas, planos e programas setoriais”. O primeiro parágrafo inicia-se com “a prática de planejamento do desenvolvimento.....”, dando a entender que o “sujeito” analisado não é as “relações entre meios e equipamentos de transporte com o ambiente”. (Também, o adjetivo aplicado ao sujeito é o substantivo “planejamento”, às vezes modificado por “em nível de...”).

A Figura 9 contém um resumo da proposta contida em GEIPOT (1992) para orientar estudo sobre variáveis sociais e características do meio ambiente em atividades para planejar, projetar e agir sobre meios e equipamentos para transporte.

Figura 9 - Estudo sobre variáveis sociais e características do meio ambiente ao planejar, projetar e implementar ações sobre meios e equipamentos para transporte, GEIPOT (1992)

A Figura 10 contém um resumo de proposta para fluxo de atividades em estudos de impactos sobre o ambiente ao planejar atos sobre meios e equipamentos para transportes.

Figura 10 - Fluxo de atividades em estudos de impactos sobre o ambiente ao planejar ações sobre meios e equipamentos para transportes [GEIPOT (1992)]

Para orientar a identificação de objetivos e metas, GEIPOT (1992) sugere e recomenda uma lista de “tópicos para diagnóstico de meio ambiente no planejamento de transporte”. A Tabela 1 resume o sugerido.

**Tabela 1 - Lista de tópicos “para diagnóstico de meio ambiente no planejamento de transporte”
[GEIPOT (1992)]**

Exigências básicas de informações		
Áreas de interesse	Ênfase	Fontes para consulta
Características regionais, socioeconômicas e ambientais	Fatores sociais e econômicos: distribuição da população e atividades econômicas; principais atividades produtivas, crescimento e densidade populacional, taxa de desemprego, usos de solo predominantes, fluxos de migração	Órgãos federais e estaduais setoriais e de planejamento; instituições governamentais e bancos de desenvolvimento regional; universidades
Sistemas regionais de transportes	Componentes ambientais: geomorfologia, hidrologia, biota, habitat especiais	
	Características operacionais, físicas e de desempenho (relação oferta-demanda e níveis de serviço)	Órgãos federais e estaduais de transportes
Estudos de pré-viabilidade	Interface entre aspectos técnicos e econômicos com as questões sociais e ambientais	Órgãos federais e estaduais de transportes
Planos de desenvolvimento de áreas metropolitanas, regionais e estaduais	Estratégias de desenvolvimento; implicações para o Setor Transportes	Órgãos federais, estaduais e metropolitanos setoriais, de planejamento e desenvolvimento
Uso do solo e de exploração de recursos naturais	Estado atual e desenvolvimento potencial; implicações para o Setor Transportes	Órgãos federais e estaduais setoriais e de planejamento
Áreas de designação especial	Localização, extensão real e área de influência, designação; implicações para o Setor Transportes	Órgãos federais e estaduais de meio ambiente
Outras áreas de sensibilidade ambiental considerável	Localização, significância, implicações para o Setor Transportes	Órgãos federais e estaduais de meio ambiente; universidades
Qualidade ambiental	Padrões de emissões veiculares e de qualidade do ar e da água	Órgãos federais e estaduais de meio ambiente
Políticas e regulamentos existentes voltados aos aspectos sociais e ambientais	Tratamento aplicado a necessidades sociais (como o transporte público) e a proteção ambiental (como no transporte de produtos perigosos)	Órgãos federais e estaduais de meio ambiente e de transportes
Percepção pública, conscientização e atitudes	Reações a programas de desenvolvimento anteriores que incluíram alterações no sistema de transporte; verificação de posições adotadas por grupos sociais diversos; identificação de razões para reações variadas	Órgãos federais, estaduais e locais com competência sobre questões relacionadas aos programas; imprensa; universidade; entidades ambientalistas não-governamentais; seminários e grupos de trabalho

Para orientar a identificação de variáveis e avaliação de impactos, GEIPOT (1992) sugere e recomenda uma lista de tópicos “controle de qualidade de meio ambiente”. A Tabela 2 resume o sugerido.

Tabela 2 – Lista de tópicos para orientar a identificação de variáveis e avaliação de impactos, GEIPOT (1992)

Ambiente	Tipo de variável	Variável
Terra	Populações	Plantações Vegetação natural Mamíferos herbívoros Mamíferos Carnívoros Aves para caça Aves predatórias
	Habitat ou uso do solo	Florestas de fundo de vale Florestas de altitude Campos abertos Áreas de declive Uso do solo
	Qualidade da terra ou uso do solo	Erosão do solo Química do solo Extrações minerais
	Relações críticas entre comunidades	Diversidade de espécies
Água	Populações	Vegetação natural e de pântano Zooplâncton Fitoplâncton Pesca esportiva e comercial Organismos na faixa entre marés Bentos ou epibentos Aves aquáticas
	Habitat	Rios ou Lagos Pântanos ou Mangue
	Qualidade da água	Acidez, turbidez e sólidos em suspensão Temperatura e oxigênio dissolvido Demanda bioquímica de oxigênio Sólidos dissolvidos Nitrogênio e fósforo inorgânicos Salinidade, ferro e manganês Substâncias tóxicas ou pesticidas e coliformes fecais Capacidade de assimilação do curso d'água
	Quantidade de água	Variação de vazão e perdas hídricas
	Relações críticas entre comunidades	Diversidade de espécies
Ar	Qualidade de ar	Monóxido de carbono Hidrocarbonetos Óxidos de nitrogênio Particulados
	Clima	Fator de difusão
	Ruídos	Ruídos
Interface com o homem	Estética	Largura e alinhamento Variedade vegetal Animais domésticos Fauna nativa Aparência da água Odores e materiais em suspensão Odores, qualidade visual e sons
	História e arqueologia	Aspectos históricos e arqueológicos

Prevê GEIPOT (1992) e a Figura 11 resume um fluxograma proposto para estudos orientados por planos e projetos que incluam o controle sobre os impactos provocados ao meio ambiente.

Figura 11 – Controle sobre os impactos provocados ao meio ambiente em ações sobre transporte (GEIPOT, 1992, com adaptações)

A Figura 12, adaptada a partir de GEIPOT (1992), é um diagrama contendo tópicos e ilustrando relações genéricas entre variáveis de qualidade de meio ambiente e ações sobre o transporte.

O GEIPOT (1992) sugere que sejam adotadas listas para orientar a identificação de impactos, fontes, grupos sociais e variáveis para controle de qualidade de meio ambiente para orientar a identificação de impactos de ações sobre meios e equipamentos para transporte e suas relações meio ambiente.

Figura 12 - Tópicos para orientar a identificação de impactos de ações sobre meios e equipamentos para transporte e suas relações meio ambiente. Adaptado de GEIPOT (1992)

Os métodos e processos para estudos das relações entre as ações sobre os meios e equipamentos de transporte e a qualidade de meio ambiente podem usar matrizes e fluxogramas similares aos propostos em GEIPOT (1992) - sugestões genéricas para orientar a execução de um documento batizado “Estudo de Impacto Ambiental”, abreviado e conhecido como EIA – “uma atividade planejada para identificar e prever o impacto nos meios biológico e geofísico, na saúde e no bem estar do homem, decorrente de propostas de leis, políticas, programas, projetos e procedimentos operacionais, e interpretar ou comunicar informações sobre impactos”.

É nosso pensamento: a origem (não declarada) de conceitos descrita em GEIPOT (1992) é os processos expostos por LANE et alii, 1979a e 1979b, somados a listagem de órgãos e regulamentos que controlariam o

licenciamento de atividades sobre meio ambiente no Brasil. Transparece que ali há pouco mais que referências superficiais a “regiões de quase nenhum desenvolvimento” e processos para “quantificar ou orçar” conseqüências de ações sobre transporte ao meio ambiente.

Por isso é necessário cautela: *textos como o GEIPOT (1992) usa alguma “versão antiga das propostas depois melhoradas por LANE et alii, 1979a e 1979b”* dirigir o estudo de relações entre meios de transporte e ambiente.

3-2 Integração entre rodovia e meio ambiente na Amazônia, segundo o DNER.

Diz-se em DNER (1989a) que o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem preocupa-se com a preservação do ambiente desde sua fundação. Mas os primeiros documentos que sedimentam regulamentações para estudo do assunto foram dados a conhecer em 1977 e realmente publicados em 1989 (DNER, 1989a), quando se lançou oficialmente o documento “DNER PRO 212/88 Estudos e projetos para integração de rodovias com o meio ambiente”.

Para a Amazônia e o cerrado, o documento base para estudos sobre relação entre rodovias e meio ambiente é o procedimento “DNER PRO 211/88 Integração de rodovias com o meio ambiente na região Amazônica” (DNER, 1989b), uma variante proveniente de aplicação de sugestões encaminhadas informalmente ao Ministério dos Transportes pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza, conceitos e sugestões publicadas em POORE (1974), a “experiência adquirida com a construção de várias rodovias na Região Amazônica, tais como a Belém a Brasília, a Transamazônica, a Perimetral Norte, e a Manaus a Porto Velho”, estudos sobre publicações da UNESCO resumidos no livro “Environmental Education of Engineers” [UNESCO, 1979] e o conjunto de conceitos que foram sintetizados em DNER (1989a).

Também, diz DNER (1989b) que as propostas ali contidas estão em sintonia com o “Decreto-Lei 88351/83” (DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1983), que cria e institui o SISNAMA – SISTEMA Nacional do meio Ambiente e o CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente; a “Resolução 001/86 do CONAMA” (DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1986b), a “Retificação da Resolução 001/86” do CONAMA (DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1986c), a alteração da “Resolução 001/86 do CONAMA” (DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1986a).

DNER (1989a) comenta que “a construção de rodovias na região Amazônica, mais do que em qualquer outra, exige condições adequadas e rigorosas de modo a preservar a região dos efeitos negativos que advirão a curto, médios e longos prazos, em consequência não só dos procedimentos necessários aos estudos das obras, como também, e principalmente, da utilização futura das áreas adjacentes. Deve-se evitar que os danos observados em outras regiões já em desenvolvimento se repitam na Região Amazônica, onde o grande volume de florestas virgens deve ser preservado, sem prejuízo de seu desenvolvimento, rigorosamente dimensionado e disciplinado”.

Ecologia é o “ramo das ciências humanas que estuda a estrutura e o desenvolvimento de comunidades humanas em suas relações com o meio ambiente e conseqüente adaptação a ele, assim como novos aspectos que os processos tecnológicos ou os sistemas de organização social possam acarretar para as condições de vida do homem. *Ecossistema* é conjunto de relações mútuas entre determinado meio ambiente, a flora, a fauna e os microorganismos que nele habitam, e que incluem os fatores de equilíbrio geológico, atmosférico, meteorológico e biológico”.

Segundo o DNER (1989b), *impacto ambiental* é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam”:

- a) A saúde, a segurança e o bem estar da população;
- b) As atividades sociais e econômicas;
- c) A biota;
- d) As condições estéticas e sanitárias;
- e) A qualidade dos recursos do ambiente.

DNER (1989b) define *estudo sobre impacto ambiental* como: “instrumento analítico do princípio causa-efeito nas relações entre o homem e a natureza, projetadas no tempo e no espaço, pelo qual se pesam as modificações ambientais benéficas e adversas, oriundas das atividades humanas”. O relato dos resultados de um “estudo sobre impacto ambiental” é apresentado em um documento denominado *RIMA – Relatório de impactos sobre o meio ambiente*.

DNER (1989b) fixa as “condições exigíveis para elaborar estudos, projetos e anteprojetos de rodovias na Região Amazônica e semelhantes, para fins de preservação do meio ambiente”:

- a) Estudo do impacto ambiental e elaboração do relatório de impacto ambiental;
- b) Anteprojeto de condicionamento ambiental;
- c) Anteprojeto paisagístico;
- d) Projeto de condicionamento ambiental;
- e) Projeto paisagístico.

No seu capítulo “4”, DNER (1989b) fixa “base para estudos preliminares” onde a referência principal é um “plano de desenvolvimento” que contenha dados como “zoneamento de usos do solo”, “planos de colonização”, “planos para construção de barragens e reservatórios”, “planos para hidrovias, ferrovias, rodovias, etc.”, “planos para administração de águas”; etc., etc., etc. Entre outras recomendações, DNER (1989b) sugere que “quando o plano de desenvolvimento regional não existir deve ser solicitado às autoridades competentes”.

Dentre os efeitos da implantação de rodovias na Região Amazônica gostaríamos de destacar itens citados no tópico 4.2.9. de DNER (1989b):

- a) Potencial cênico;

- b) O conforto acústico;
- c) Características das propriedades adjacentes, caso existam (residências, áreas de recreação, praças de esporte, creches, escolas, templos, hospitais, sanatórios, asilos, dormitórios, etc.)
- d) A segurança e liberdade de movimentos de pedestres;
- e) A integridade de comunidades urbanas, principalmente no que se refere às áreas residenciais, de trabalho, de abastecimento de gêneros e de escolas;
- f) Projetos de assentamentos extrativistas.

O RIMA deve conter:

- a) Descrição das relações no meio ambiente como existentes antes da obra;
- b) Efeitos do impacto da rodovia;
- c) Comparação entre impactos provocados por várias alternativas;
- d) Benefícios sócio-econômicos;
- e) Custos ao meio ambiente;
- f) Recomendações para redução de impactos ao ambiente.

Para planejamento de ações sobre o ambiente, DNER (1989b) propõe atos contidos em um conjunto denominados *condicionamento ambiental*, definido como “ações exercidas sobre o ambiente, a fim de mitigar os efeitos do impacto ambiental”.

O item “5” de DNER (1989b) fixa questões administrativas para orientar a execução de anteprojetos, com descrição de equipes para trabalho, recomendação para revisão de dados do plano de desenvolvimento regional, classificação de rodovias dentro de padrões técnicos do DNER (classes I, II, III ou IV, expressa, arterial com semáforo, etc.). Em itens sintéticos, fixa-se também uma lista de elementos do meio ambiente a preservar. Não se esquece de recomendar obras de arte especiais e travessias para pedestres e bicicletas.

E mais, o item “5” de DNER (1989b) dedica um bom espaço ao detalhamento de “projeto e anteprojeto de paisagismo”, item detalhado em todos os aspectos de seu tratamento. Itens gerais como a “geometria da via”, recriação da paisagem natural, controle de erosão, drenagem, localização de jazidas, terraplenagem e pavimentação são tratados em frases e parágrafos sintéticos e curtos.

O item “6” de DNER (1989b) contém “recomendações para a fase de construção”. Uma parcela é o óbvio: execute-se o que foi projetado. Outra, indispensável: “deve constar em contratos o conjunto de providências para preservar o meio ambiente”. Há uma preocupação latente: preservar os operários de epidemias ou doenças e manter a higiene de instalações.

Mas, DNER (1989b), itens 6.13 a 6.15, transfere à Fundação Nacional do Índio, FUNAI, os contatos e a responsabilidade pelo contato com os nativos. Sítios arqueológicos, religiosos ou históricos “devem ter serviços conforme fixado pela fiscalização”.

Para a “fase de operação” da rodovia, fixa DNER (1989b), item “7”, que alterações ao meio ambiente, novas ligações e eventos que provoquem poluição ou contato com nativos devem ser comunicados às “autoridades competentes”.

Para orientação do “como executar estudos do impacto ambiental”, DNER (1989b), Anexo A, “ilustra” um exemplo, e fixa que os estudos devem “tomar por base um roteiro”. A proposta redefine os conceitos já descritos no item “3” de DNER (1989b), alguns de maneira diferente e mesmo conflitante, recoloca dados e especificações para a equipe envolvida nos atos para executar o RIMA. Especifica-se administrativamente o conteúdo do RIMA, mas o principal conteúdo especificado resume-se em planos de governo, legislação, descrição do ambiente existente, recursos naturais, ecossistemas, “sistema sócio-econômico”, “identificação e avaliação de impactos ambientais”, programas e planos para minimizar impactos, atendimento a emergências e acidentes. Por fim, prognósticos, previsão de modificações de ambiente, benefícios e sugestões para ações “políticas” de governo.

A Tabela 3 expõe relações entre causas e efeitos de atos sobre ecossistemas conforme relatado em DNER (1989b).

Tabela 3 – Exemplos de relações entre causas e efeitos de atos sobre ecossistemas

Causas (agentes que provocam impactos)	Efeitos (impactos ao meio ambiente)
Necessidade de dispositivos para drenagem ou contenção geológica, provocada por:	Erosão de encostas e taludes
a) Manejo de solos.	
b) Queimadas e eliminação de vegetação.	
c) Inundações	
Os itens anteriores somados a:	
a) Hidráulica e hidrologia na época construção.	a) Assoreamento de cursos d'água
b) Novos aglomerados humanos.	b) Zonas de acúmulo e estagnação de água
c) Saneamento e lixo	c) Conflitos com mananciais
Ação sobre áreas lindeiras, falta de tratamento de áreas para empréstimos, bota-fora, etc.	a) Conflitos entre vegetação, solos e drenagem
	b) Estagnação de água
Indução de aglomerados humanos	Crescimento desordenado no entorno da via
Soma de impactos aos provocados por outras vias na região	Ampliação de efeitos já expostos

3-3 Mais sobre estudos aplicáveis à relação entre meio ambiente e transportes

O segundo em importância dentre os documentos localizados para orientar estudos sobre relação entre transporte e meio ambiente foi publicado por JOHANNING & TALVITIE (1976). Os autores discutiram um conjunto de formas para estudos sobre impactos ambientais de obras e ações sobre transportes nos Estados Unidos – foram analisados 40 exemplos.

Segundo JOHANNING & TALVITIE (1976), são oito as atividades necessárias para se esclarecer relações entre transporte, suas obras ou operações e o meio ambiente:

- a) Descrever e entender em minúcias as ações ou obras previstas ou executadas;
- b) Identificar as relações entre as ações e os usos de solo locais;
- c) Usar processos adequados para prever os impactos ao meio ambiente;
- d) Verificar as conseqüências de várias alternativas;
- e) Eliminar ações sobre o ambiente que podem ser evitadas;

- f) Recomendar usos locais e de curto prazo de recursos do ambiente que podem ser mantidos e prever a sua integração às novas condições locais;
- g) Identificar efeitos irreversíveis e irretratáveis sobre o meio ambiente;
- h) Introduzir o conhecimento obtido de habitantes e operadores locais.

Em resumo, JOHANNING & TALVITIE (1976) relatam:

- a) O uso do solo deve ser discutido sempre a partir dos usos e hábitos existentes no objeto de estudos;
- b) Os impactos diretos são mais simples de serem previstos, mas isso não deve motivo para se obstruir explicações sobre os impactos indiretos;
- c) É necessário analisar impactos ecológicos e monetários sobre a comunidade local;
- d) É fundamental analisar os impactos sociais, os principais efeitos são sobre a “coesão comunitária”, os acessos a escolas, recreação, serviços e alterações em distribuição de atividades. Mas, as relações com o transporte, o uso de solo das condições sociais são nebulosas;
- e) Os “impactos estéticos” são os mais subjetivos dos efeitos de ações sobre transportes, mas são parte fundamental de análise – maus impactos nunca são justificáveis perante comunidades;
- f) As alternativas nunca são únicas e devem ser comparadas;
- g) A discussão sobre “evitar interferência sobre o ambiente” pode contribuir para identificar evoluções nas relações entre transporte e ambiente;
- h) O que for irreversível deve ser muito melhor discutido, analisado e justificado;
- i) O habitante e suas opiniões devem ser respeitados;
- j) Há incerteza sobre os métodos de previsão usados. Mas, para minimizar impactos ao ambiente podem ser usados métodos

matemáticos, gaussianos, estatísticos e outros. As distribuições de opiniões e resultados de entrevistas podem ser auxiliares fundamentais para orientar decisões;

- k) Os resultados de estudos sobre o meio ambiente devem ser apresentados de maneira que os interessados entendam claramente o que estará ocorrendo. Para informação dos que tomam a decisão anexam-se detalhes técnicos – mas sempre na linguagem conveniente e sem expressar informação que leve a desvios durante processos para decidir.

BIGELOW (1976) discutiu a prática de análise entre relações econômicas e sociais com o meio ambiente para verificação de efeitos de obras e ações sobre transportes. Seus sujeitos para estudos foram obras urbanas e projetos reais. O autor identificou aspectos fundamentais para os estudos de relação entre transportes e meio ambiente – relata a conclusão de que só esforço altamente integrado e base teórica podem explicar relações entre ações sobre o transporte e o meio ambiente.

Dentre as conclusões de BIGELOW (1976): há muito que se dialogar sobre a participação de habitantes nos processos para decisão.

HARTGEN & KENNETH (1993) expõem e discutem a montagem de um processo para estudar relação entre transporte e meio ambiente. Relatam-se também resultados de revisão bibliográfica e dois estudos sobre ações e obras em rodovias rurais. Em resumo propõe a inclusão de consultas à comunidade como elemento para gerir ciclos de busca de soluções que provoquem menores impactos ao ambiente.

GORDON, J. (1975) comenta a eficiência de trabalhos conjuntos entre diversos tipos de especialistas é fundamental para o sucesso na escolha de boas relações entre o transporte, suas obras, sua operação e o meio ambiente. Relatando um estudo de caso na Califórnia, o autor sugere a consulta domiciliar como elemento indispensável para aumentar a integração entre os trabalhos de especialistas de transportes, e outros.

FELEX (1983) mostra que haveria ceticismo e falta de tradição no tratamento de variáveis associadas ao comportamento humano entre os responsáveis por ações sobre o transporte.

FELEX (1990) estudou relações entre economias e atividades de cidades, do ponto de vista de habitantes, e em contraponto com o pensamento de técnicos e políticos no governo. A teoria da história foi usada para introduzir conceitos sobre a formação de regiões e atividades econômicas ou relações sociais. Os dados usados foram obtidos através de entrevistas a habitantes e outros que se utilizaram meios para transporte.

Outrossim, os conceitos expostos em FELEX (1983) e FELEX (1990) mostraram evidências de que técnicos, políticos e representantes comunitários não substituem habitantes e usuários ao fornecer informações sobre as consequências associáveis a meios, equipamentos e operação de transportes. Essas propostas foram adotadas para orientar raciocínios que levaram às rotinas de análise de relações entre transporte e meio ambiente aqui adotadas: observar pontos de vista de habitantes através de resultados obtidos em reuniões e entrevistas para evidenciar e identificar variáveis de descrição, suas ocorrências e caracterização de sua participação para definir consequências ao meio ambiente de ações sobre transporte.

A Figura 13 ilustra uma proposta de adaptação do exposto em FELEX (1983) e FELEX (1990) que se espera seja um dos guias principais para os trabalhos a se executar na dissertação a defender.

Na prática das atividades para estudos de impactos ao meio ambiente não se espera cobrir todo o conjunto de atividades previsto na Figura 13 – o enfoque principal deve ser a parcela correspondente às informações provenientes de habitantes e interessados nos meios e equipamentos para transporte, e a contribuição que elas possam fornecer, quando associadas a métodos para processar dados, para explicar relações entre transporte e meio ambiente.

Figura 13 – Proposta de roteiro para dirigir o trabalho
[adaptado de FELEX (1983) e FELEX (1990)]

Para classificação de opiniões e resultados de entrevistas podem ser usados procedimentos para obtenção de “escalas de classificação típicas da psicologia”. Tais escalas podem ser usadas para ordenar distribuições de ocorrências de opiniões emitidas por indivíduos para classificar variáveis. GUILFORD (1950) expõe um capítulo onde resume os principais métodos, ainda até hoje usados e citados para essa atividade – como por exemplo o exposto por LIKERT (1932), um dos clássicos no assunto.

3-4 O TRB, de novo em 1998

Mas, quase vinte anos depois, o Transportation Research Board (TRB, 1998) retornou à discussão de relações entre transportes e o ambiente: em 1998 divulgou um conjunto de buscas a estudos sobre o assunto, passou a reunir especialistas para discuti-los e criticá-los. O resultado foi sintetizado em TRB (1998) a partir da discussão de doze grandes relatórios sobre tópicos específicos de relações entre transportes e ambiente – que tiveram em vista a aceleração de crescimento econômico, tendendo a ponto de vista de empreendedores. Os fundamentos para os relatos foram quarenta estudos quase teóricos publicados entre 1987 e 1995.

O estágio de desenvolvimento do meio ambiente onde se realizou o conjunto de estudos que gerou o que foi exposto em TRB (1998) foi diferente da região de “pouco ou quase nenhum desenvolvimento da Amazônia”, objeto de análise nessa dissertação. Mas, o que se deseja aqui ressaltar e relatar é o conjunto de métodos e processos usados para obter os resultados que o Transportation Research Board e seus financiadores tiveram em mente: melhor entender relações entre transportes e meio ambiente.

O objetivo declarado pelo TRB (1998) foi “forjar uma nova maneira de pensar sobre as relações com os transportes na economia moderna”. Atingir esse objetivo identificou informações controversas, intrigantes e confusas – isso estimulou o debate e o desacordo, mas mostrou a necessidade de redirecionar políticas e investimentos nacionais ou locais para melhorar as relações entre transporte e desenvolvimento.

TRB (1998) mostrou que “relações entre transporte e desenvolvimento é um campo de pesquisas que estimula intelectualmente pesquisadores e o debate com a comunidade de interessados na economia que recebe os efeitos da movimentação de bens, pessoas e serviços”. Mas, também deixou antever que há muito que trabalhar para aproveitar as novas técnicas e conclusões teóricas na prática de planejadores e tomadores de decisão sobre atos que permitam melhorar tanto transportar, como desenvolver regiões de maneira compatível com o meio ambiente.

O foco das discussões foi verificar se técnicas e métodos em uso forneciam produtos que convenciam economistas e outros estudiosos do desenvolvimento – e, responder à questão: como adaptar técnicas e métodos para obter a convivência entre transportes, investimentos e produtos ao ambiente?

O procedimento básico para produção das informações foi chamado *painel*, e definido como:

- a) Dar ou obter por pesquisa sobre bibliografia informações de avaliação sobre determinado assunto, processo, método ou resultado relacionado às relações entre transporte e meio ambiente;
- b) Reunir indivíduos para através de exposições livres, com tempo controlado emitir suas opiniões sobre o tópico discutido;
- c) Organizar os resultados obtidos e dar a conhecer aos participantes dos produtos, procurando verificar se manteriam suas opiniões;
- d) Considerar a opinião como representativa do senso comum quando a maioria dos presentes não mais modificassem suas opiniões.

Para andamento do levantamento de dados procurou-se manter vivas as seguintes questões sobre técnicas e métodos em uso para estudo de transporte e desenvolvimento:

- a) Atenderiam especificações de alto nível técnico e forneceriam resultados convincentes a técnicos?
- b) Fornecer-se-ia resultados acessíveis a toda a comunidade?
- c) Podem ser adaptadas para suporte de planejamento de transportes e decisões para investimento?

Em TRB (1998) relata-se que se adotou o roteiro para trabalho resumido na Figura 14.

Figura 14 – Resumo de processos para obter programas de estudos sobre relações entre transportes e desenvolvimento (TRB, 1998)

Foram três as fases de trabalho para obtenção e processamento de dados em TRB (1998):

- a) Os responsáveis pelas pesquisas identificaram os envolvidos e interessados nas relações entre transporte e desenvolvimento e efetuaram uma revisão na literatura sobre o assunto;

O produto obtido continha a informação que os detentores do maior número de informações eram órgãos públicos, e que a audiência interessada nos resultados era muito maior, incluía usuários, fornecedores de serviços, envolvidos em fixação de políticas, e mesmo não usuários (que poderiam beneficiar-se das consequências econômicas do transporte ou prejudicar-se com externalidades do transportar).

Sobre a literatura, os principais aspectos foram mostrar que a maioria das propostas de estudo das relações entre transporte e desenvolvimento era ou de quase nenhum alcance (análise custo-benefício, por exemplo), ou genéricas demais (modelos cujos fundamentos são funções de produção) – clama-se por análises cujos resultados sejam pontes entre o espaço do quase nenhum alcance com o genérico.

- b) A fase II envolveu representantes de todos os tipos de envolvidos para identificar suas necessidades e pontos de vista sobre relações entre transporte e desenvolvimento.

Foram dois dias de discussões através de painéis em novembro de 1995 – relataram-se os resultados obtidos na primeira fase e colocou sob avaliação as conclusões obtidas, visando identificar tópicos para pesquisa sobre o sujeito estudado.

- c) Os resultados obtidos foram discutidos e organizados por uma equipe de especialistas a serviço do National Highway Cooperative Research Program.
- d) Na fase III, a equipe de pesquisa trabalhou para, usando painéis, organizar as idéias sobre necessidade de pesquisa sobre as relações entre transporte e o desenvolvimento.

Os resultados obtidos em TRB (1998) contiveram *identificação de problemas, necessidades de pesquisa, uso previsto para os resultados esperados e necessidade de financiamento para pesquisas e estudos*.

O processo da primeira fase de estudos foi discussão sobre a literatura. A técnica? A do Oráculo de Delfos, para maiores detalhes, favor consultar FELEX (1983). A segunda usou produtos da primeira para organizar painéis de discussão, e gerou os relatórios sobre temas específicos, rediscutidos em outros painéis.

À parte as conclusões técnicas, frases como “case studies provide anecdotal evidence” fornecem a esse relatório (TRB, 1998) um tom de crítica aos estudos de transportes anteriores. Principalmente porque ressalta que eles:

- a) Mostram vazios sobre o uso de informações individuais específicas nos projetos;
- b) Misturam processos para pequenos e grandes investimentos;
- c) Não coletam informações sobre casos anteriores;
- d) Falham ao efetuar avaliações sobre o conjunto do ambiente onde estão inseridas as ações;
- e) Evitam tratar com dados não quantificáveis;
- f) Evitam discutir a integração de transportes com outros elementos do ambiente;
- g) Evitam processos para avaliação e definição;
- h) Carecem de processos para tratar interesses de pequenas comunidades (rural and tribal communities);
- i) Resume-se ao estudo econômico do tipo relações entre custos e benefícios,

Merece atenção o conjunto de comentários e sugestões aos planejadores e investidores sobre as comunidades não urbanas:

- a) A Sociedade perde muito quando as necessidades de pequenas comunidades não são atendidas;
- b) A igualdade social dá lucro à Sociedade, mas carece-se de métodos e processos para introduzir esse fato aos atos sobre os transportes;
- c) As mudanças em meio ambiente provocado pelas ações sobre transportes são maiores em áreas de menor densidade populacional, e os técnicos só sabem trabalhar em áreas de grande concentração de atividades e pessoas, faltam métodos e processos para trabalhar em locais sem desenvolvimento.

Dentre as conclusões, convém ressaltar a identificação de demanda por pesquisa básica que identificasse para os atos sobre os transportes:

- a) Conceitos para entender os impactos secundários ao ambiente;
- b) Ferramentas para processar dados sobre impactos secundários.

E, por fim, TRB (1998) sugere um conjunto de quinze tópicos para pesquisas e investimentos em busca de conhecimento e informações sobre relações entre transportes e ambiente. Dentre os sujeitos para trabalho destacam-se “efeitos indiretos”, e “medidas sobre impactos sociais”.

Ao tópico para pesquisa “efeitos indiretos” se incluíram impactos sociais e ao meio ambiente. O principal desafio sugerido foi identificar elementos para facilitar a convivência entre processos de análise econômica com os fatos de interesse público e social – uma tentativa de negar grande parcela das ferramentas analíticas em uso entre os técnicos e clamar por novos métodos e processos. Os tópicos para análise situam-se dentre os clássicos: impactos sociais, ao meio ambiente, relações com a economia local e regional e etc. Mas, a introdução de efeitos “não quantificáveis” e a participação de indivíduos externos aos transportes e os técnicos para auxiliar com informações provenientes de outros pontos de vista foi um tópico de suma importância dentre as recomendações de TRB (1998).

Ao tópico “medida de impactos sociais” acrescentou-se a crítica aos métodos para atribuição de valores aos impactos provocados por atos sobre os transportes – pela vista de técnicos pode-se medir financeiramente a qualidade de vida de uma comunidade e os empreendedores fazem de seus empreendimentos um grande suporte aos grupos comunitários. O mais acirrado dos comentários em TRB (1998) foi: medir e incorporar impactos sociais atos sobre o transporte é um desafio de péssimo enfoque sobre o tema “qualidade de vida” – há pontos de vista conflitantes demais, métodos e processos incompletos que distorcem informações e decisões, e mais uma vez custos e benefícios falham ao serem aplicados aos Humanos. O desafio pode ser subdividido para responder as questões:

- a) Quais as chaves para entenderes impactos sociais?
- b) Como se define qualidade de vida respeitando os indivíduos?
- c) Como medir qualidade de vida e suas mudanças?
- d) Como conciliar ponto de vista e interesse sobre qualidade de vida?
- e) Como incorporar a qualidade de vida à análise econômica?

4 Estudo de caso

Para estudo de caso procurou-se uma região cuja classificação pudesse ser admitida como "de pouco ou nenhum desenvolvimento". O escolhido foi a vizinhança da cidade de Santarém, no estado do Pará, na Amazônia Brasileira.

Também, o fato do autor da presente dissertação ter nascido em Santarém, ter trabalhado na região oeste do Pará no período de 1984 a 1988 como engenheiro autônomo, engenheiro da Prefeitura Municipal de Santarém e ser um Tapajó facilitaram as relações para coleta de dados.

O *município de Santarém* pertence ao oeste do estado do Pará, Brasil, no Baixo Amazonas. Ocupa 24.154km², 1,93% do território do estado do Pará. Estimou-se que o município tinha 8,3 habitantes por quilometro quadrado em 1993. A cidade está à margem direita do Rio Tapajós, confluência com o rio Amazonas. Dista, em linha reta, estimados 850km de Belém. Suas coordenadas geográficas são: 2° 24' 52 "S e 54° 42' 36" W.

O clima de Santarém tem dentre suas características:

- a) Altura de chuva estimada 1920mm/ano;
- b) Período de chuvas coincidente com o "inverno da Amazônia", de dezembro a maio;
- c) Temperatura média anual entre 25° e 28°C;
- d) Umidade relativa média do ar estimada em 86%.

A Figura 15 é um mapa que ilustra a região que se utilizou para observações sobre os igarapés e levantamento de dados.

Figura 15 – Mapa da região Oeste do Pará (sem escala)

Santarém tem 2.044km de rodovias.

A Figura 16 é o mapa das rodovias em Santarém conforme DER PARÁ, 1987.

Em 1970, construiu-se a Rodovia Cuiabá a Santarém, BR 163, que tem parte do traçado coincidente com a antiga Santarém a Belterra. A BR 163, contribuiu para a aceleração do desenvolvimento do comércio da região.

São de jurisdição federal:

- a) BR 163 (Cuiabá a Santarém);
- b) Incluindo-se Belterra, isso é uma extensão de 165km, dos quais 28km são pavimentados e 137, não.

São da jurisdição estadual seis rodovias principais, 288km, 78km pavimentados e 210km sem pavimentação, assim distribuídos:

- a) Rodovia PA 370 (Santarém a Curuá-Una), liga a cidade de Santarém à Hidrelétrica de Curuá-Una, 72km, dos quais cerca de 48km são pavimentados, até a Vila de Paxiuba.
- b) Rodovia PA 457 (Santarém a Alter-do-Chão), liga a sede municipal à Vila de Alter-do-Chão, o mais importante balneário da região; a rodovia tem cerca de 30km pavimentados.
- c) Rodovia PA 257 (Translago), tem início na localidade de Lago Central, próximo à foz do rio Arapiuns, segue para oeste, em direção ao vizinho Município de Juruti. São 98km em Santarém, sem pavimento.
- d) Rodovia PA 433 (Tabocal a Jabuti), inicia na vila do Tabocal (na BR 163), segue para Sul até à Vila de Jabuti, na bacia do rio Mojuí. 36km, sem pavimentação.
- e) Rodovia PA 445 (Mojuí a Água Branca), é quase norte a sul. 30km não pavimentados, que ligam as Vilas de Mojuí dos Campos e Água Branca.
- f) Rodovia PA 431 (Santa Rosa a São José), liga a PA 370 à BR 163, parte da Vila de Santa Rosa, rumo oeste até a Vila de São José. 24km, não pavimentados.

Uma só das rodovias de responsabilidade de Santarém é pavimentada, 10km, que dão acesso ao Aeroporto Eduardo Gomes.

As rodovias de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Santarém, 1879km, foram antigos caminhos usados para o transporte de madeira, que depois foram transformados em rodovias para servir comunidades que se implantaram em suas margens. Em quase nenhum instante a construção, a operação, ou a manutenção dessas vias foi acompanhada de atos para preservar o meio ambiente, e menos ainda os igarapés.

A Figura 17 ilustra o conjunto de rodovias no Município de Santarém (SANTARÉM, 1987).

Figura 17 – Rodovias em Santarém, sem escala (fonte: SANTARÉM, 1987)

Os técnicos da Prefeitura Municipal de Santarém comentaram que, no seu meio, o volume de dados sobre as vias e igarapés da região se resumia ao que se apresentou anteriormente. Por isso, recorremos a variações das técnicas expostas em FELEX (1983 e 1990) e LANE et alii (197a e 1979b) para identificar maiores informações sobre a relação entre igarapés e meio ambiente. Os próximos itens descrevem o levantamento de dados e resumem os resultados obtidos.

4-1 *Dados sobre relações entre igarapés e rodovias em Santarém*

Os documentos mais usados para referência de identificação e localização de rodovias em Santarém são DER PARÁ (1987) e SANTARÉM (1987). Convém esclarecer que o Ministério dos Transportes (GEIPOT, 1999) adota para seus estudos os dados fornecidos pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Pará (DER PARÁ, 1987).

Dados levantados com uso de satélites e geoprocessamento não têm a confiabilidade dos engenheiros e técnicos locais porque dizem que "a cobertura vegetal da Amazônia interfere nas informações".

Mas, para esclarecer dificuldades provenientes de incompatibilidade de informações contidas em documentos, convém comentar que uma vistoria em campo sobre a rodovia PA 257 (Translago) dá como resultado a identificação de 23 igarapés, um igarapé a cada 4,26km. Na PA 370 (Santarém a Curuá-Una), 6 igarapés, um igarapé a cada 12 km. Esses números são muitos maiores que o que se encontra na plantas DER PARÁ (1987), três em cada caso.

Consultando 16 engenheiros do estado do Pará, e 5 do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem verificou-se que o documento de referência para estudos sobre rodovias sob sua jurisdição é a "Planta Planialtimétrica do Estado do Pará, Sistema Rodo-aeroportuário, emitida pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Pará, DER PARÁ (1987)". Ao analisar aquele documento, e ao compará-lo com resultados de vistoria em campo sobre rodovias de jurisdição federal, verifica-se que a maioria dos

igarapés que cruzam as rodovias federais ou estaduais de Santarém não está caracterizada naquele documento.

Consultando os 8 engenheiros do Município de Santarém, verifica-se que o “Mapa Planimétrico da Prefeitura Municipal de Santarém”, SANTARÉM, 1987, é a base para identificar e localizar rodovias no Município.

Ao analisar o documento SANTARÉM (1987), verifica-se que a maioria dos igarapés que cruzam as rodovias de responsabilidade de Santarém está ali demarcada. E, por exemplo, em vistoria em campo sobre a rodovia que dá acesso ao Aeroporto Eduardo Gomes em Santarém foram encontrados 3 igarapés, ou seja, a cada 3,33km da rodovia um igarapé indicado na planta do município.

Usando o “Mapa Planimétrico de Santarém”, SANTARÉM (1987), nos 2.044km de rodovias de Santarém pudemos contar o cruzamento com 442 igarapés. Isso que o número de interferências físicas entre os igarapés e o corpo físico de rodovias é grande na região de Santarém.

A Tabela 4 lista os noventa e seis nomes documentados para os igarapés mais importantes do Município de Santarém. Os outros não possuem nomes oficiais.

Tabela 4 – Nomes documentados para igarapés, conforme “Mapa Planimétrico de Santarém”. SANTARÉM (1987)

Nome do Igarapé	Nome do Igarapé	Nome do Igarapé	Nome do Igarapé
Açu (de Boa Esperança)	Caeté	Guaraná	Pedreira
Açu (de Santa Rita)	Câmara	Igarapé	Piraquara
Açu (de São Bráz)	Caranã	Igarapé Branco	Pororoca
Açu (de Vila Gorete)	Castanho (de Aruã)	Incruso	Retiro
Açu (do Guaraná)	Castanho (do rio Branco)	Irurá	Rio Branco
Açu (do rio Branco)	Cedro	Jacaré	Santo Antônio
Água Preta	Centrinho	Jarucu	São Benedito
Ajamuri	Chaves	Jatuara	São Bento
Amina	Chiba	Jeju	São Domingos
Amorim	Coata	Jenipapo	São João
Amparo	Colônia do Laranjal	Juá	São Luiz
Andirá ou Andarú	Cucurunã	Manoel	São Raimundo do Arapiuns
Andirobal	Cutilé	Marai	Seco
Andirobal	da Lama	Marajá	Tabocal (do Arapiuns)
Aracuri	da Lata	Maranhão	Traíra
Aramanaí	das Cuias	Mararú	Ubinzal
Atodi	de cima do Aritapéra	Marca	Una
Bacurituba	do Costa	Mauari	Uruari
Boa Esperança	dos Patos	Mojú	Urumari
Bom Futuro	Engenho	Mojuí	Vai Quem Quer (do Mojú)
Bom Lugar	Enseada	Morada Nova	Vermelho
Braço Grande	Feitosa	Muruari	Vicente
Braço grande do Arapiuns	Furo	Nova Vida	Vila (de Barrerinha)
Branco	Grande	Paxiuba	Vila (de Boim)

Para obter informações que permitissem identificar variáveis que definissem relações entre rodovias e igarapés foram efetuadas entre fevereiro e março de 1999, 25 reuniões em comunidades de Santarém. O auxílio da Prefeitura Municipal de Santarém, através da Secretaria Municipal de Serviço Social foi fundamental para essa atividade porque os hábitos dos habitantes locais levam à necessidade de conhecimento e uso de *técnicas específicas para aproximação, reuniões e coleta de informações especiais*:

- a) Uma informação é fornecida apenas pelo líder comunitário, mas todos os habitantes participam do processo para informar em algum tipo de salão comunitário;

- b) A aproximação e conquista da confiança de habitantes à comunidade leva pelo menos 2 dias, porque exige a integração do pesquisador com o meio social dos nativos – isso o obriga inclusive a usar trajes e linguajar compatíveis com o meio e hábitos locais;
- c) As informações são fornecidas oralmente, no meio de conversas longas, com informalidade própria, em dia e hora da vontade da comunidade e seu líder.

A Figura 18 ilustra a posição geográfica das comunidades onde se realizaram as reuniões para levantamento de informações. As Tabelas 5 até Tabela 7 resumem as principais informações obtidas.

Figura 18 - Posição geográfica das comunidades onde se realizaram as reuniões para levantamento de informações sobre rodovias e impactos ao meio ambiente.

Tabela 5 – Resumo de relações entre comunidades, rodovias e igarapés em Santarém, conforme exposto em reuniões com comunidades de habitantes nativos da região (parte 1).

Comunidade Líder	Igarapé	Relato e informações
São Francisco (1) José dos Santos, 35 anos	Açu	<p>Vivem da pesca e da venda de madeira da Mungubeira e Samauma, árvores de crescimento rápido, 4 anos para atingir 180cm, que servem para fazer compensado ou papel onde se aproveita todo o seu volume.</p> <p>Além de sua integração usual às comunidades locais, o <i>Igarapé Açu</i> é a via usada para transportar a madeira.</p> <p>Há muitas Mungubeiras e Samaumas da várzea de Breves (próximo a Belém) ao oeste do Pará. A Mungubeira se agrupa em 1000 unidades por 500 hectares. No uso local, o nativo aproveita a casca da Mungubeira para tecer corda. A Samauma se agrupa em 10 unidades por 500 hectares. As sementes dos dois tipos de árvores são usadas como isca para a pesca.</p> <p>O crescimento de Mungubeiras e Samaumas necessita da várzea para acionar seu potencial e qualidade. Na terra firme, a velocidade e o volume de crescimento é menor, e o agrupamento das árvores por hectares se reduz.</p> <p><i>Os nativos reclamam que a construção de rodovias reduziu a produtividade da plantação de madeira, e introduziu dificuldades nas rotas que usavam para comercializá-la, porque obras de travessia e drenagem dificultam o movimento de madeira pelos igarapés.</i></p>
São Francisco (2) Tereza Cristina Santos Nogueira, 51 anos	Açu	<p>Grande parcela do açúcar preto consumido pelos nativos vinha do Buruti. Também, o Buruti serve para produzir óleo comestível, artesanato e brinquedos.</p> <p><i>Dizem os nativos que o "igarapé quer sombra", mas o desmatamento está acabando com o igarapé, e o Buruti está indo junto.</i></p>
São Francisco (3) Carlos Régis Costa, 62 anos	Açu	<p>Durante as cheias, o gado precisa ser mantido na maromba (estrado de madeira acima das águas). Para alimentá-lo é necessário obter capim.</p> <p><i>"Saia pelo rio entrava pelo igarapé para buscar o capim para o gado. Hoje não dá porque o igarapé morreu com a construção da rodovia". É o dizem os nativos.</i></p>
São Francisco (4) Isabel Maria Cota, 62 anos	Açu	<p>O igarapé natural tem raízes, galhos e folhas de vegetais no interior de suas águas. O nativo só retira do igarapé os vegetais em pequenos espaços que vai utilizar para tomar banho e coletar para água para o pote.</p> <p><i>"As rodovias trouxeram a limpeza de grandes áreas no igarapé, isso representa a morte para a água". É o que dizem os nativos.</i></p>
Cucurunã Maria da Conceição, 53 anos	Cucurunã	<p>Na caminhada pelos poucos caminhos em terra firme, era costume parar no cruzamento ou margem de igarapés para tomar banho e aliviar o corpo do calor da região. Principalmente quando um casal tem filhos pequenos e os "curumins" estão chorando.</p> <p><i>Dizem os nativos: "agora ficou difícil, porque há pouca água e ela ficou suja".</i></p>
Andirobal Luís Lima, 67 anos	Cucurunã	<p><i>"Antigamente havia muito peixe aqui no Igarapé Cucurunã. Depois que começou a chegar este bando de gente que usa remédio para a planta crescer, os peixes começaram a morrer."</i></p>
Cucurunã Pedro Canto Costa, 74 anos	Cucurunã	<p><i>Outrora com mais de dois metros e meio de profundidade onde se pegava peixe com até dez quilos de peso, o igarapé do Cucurunã está sendo aterrado por causa do desmatamento em suas margens.</i></p>

Tabela 6 – Resumo de relações entre comunidades, rodovias e igarapés em Santarém, conforme exposto em reuniões com comunidades de habitantes nativos da região (parte 2).

Comunidade Líder	Igarapé	Relato e informações
Urumazal Augusto Manoel Campina, 47 anos	Marai	As buchas são toras de madeira jogadas dentro do igarapé em caminhos traçados pelos madeireiros para servir de ponte para veículos. A água passa entre as toras da madeira, mas os peixes não podem subir o igarapé para desovarem. <i>Dizem os que: após a rodovia Cuiabá a Santarém, a extração de madeira cresceu e o peixe sumiu, porque as buchas feitas pelos madeireiros impedem a passagem do peixe.</i>
Caranazal Manoel Colares da Mota, 77 anos	Irurá	Santarém está situada entre o igarapé Irurá e o igarapé Urumari as pessoas que nasceram nesta região sempre respeitaram muito as águas desses igarapés. Mais este respeito só foi até os anos 70, depois com a construção das rodovias do Curuá-Una e a Santarém para Cuiabá, a cidade cresceu além do igarapé e o destruiu. <i>"Não se respeita o igarapé Irurá e joga-se muito lixo dentro dele". É o que dizem os nativos.</i>
Aldeia Maria Feitosa Pontes, 66 anos	Irurá	Santarém havia o lago formado por um pequeno igarapé que antes de chegar à margem do Rio Tapajós ficava largo de tal modo que suas águas ficavam presas pela areia dos barrancos. A cidade cresceu, e pouco a pouco o igarapé que formava o lago desapareceu. Nos anos 70 foi construído o cais de arrimo da cidade e parte do lago foi aterrada. Nos anos 80 o pior aconteceu: o lugar foi totalmente aterrado para dar lugar ao prédio do IBAMA. Veja só! Quem devia proteger, matou!
Santarenzinho Benedita Souza Palheta, 63 anos.	Igarapezinho	<i>"Depois da construção da rodovia Cuiabá a Santarém, que cortou o Igarapezinho, muita areia é levada para dentro do leito pela enxurrada. Nas chuvas, muitas casas são invadidas pelas águas".</i>
Olho D'água Raimundo Francisco da Costa, 59 anos.	Olho D'água e Estrada Nova	<i>"Esta área fica entre as Rodovias do Curuá-Una e a Santarém para Cuiabá. O desmatamento foi tão grande que os igarapés secaram".</i>
Tabocal (1) Francisco da Cunha, 64 anos.	Tabocal	<i>Os veículos pesados acabam com as pontes madeira. Nos consertos de pontes, madeiras velhas e novas vão ficando dentro do igarapé. cresce a vegetação e o lixo se mistura com os restos formando uma barreira que não deixa passar nem peixes, nem canoas e barcos.</i>
Tabocal (2) Antônio Gusmão, 53 anos.	Tabocal	<i>"Os bueiros pequenos entopem e não deixam o peixe passar. A água presa arrebenta a rodovia e a terra fica dentro do Tabocal".</i>
Cedro (1) Maria José da Paixão, 32 anos.	Cedro	<i>Fizeram a rodovia e os carros deixam graxa, terra, lama, óleo da limpeza e lavagem dentro do igarapé. Mataram o Cedro.</i>
Cedro (2) Joséfina Barreto Pereira, 53 anos.	Cedro	<i>"Quando chove, o aterro perto da ponte da rodovia suja a água do Cedro. Água suja não serve nem para lavar roupa".</i>

Tabela 7 – Resumo de relações entre comunidades, rodovias e igarapés em Santarém, conforme exposto em reuniões com comunidades de habitantes nativos da região (parte 3).

Comunidade Líder	Igarapé	Relato e informações
Cedro (3) João Pimenta da Silva, 58 anos.	Cedro	<i>Depois que constroem bueiros, as canoas não podem mais passar, ficamos dependendo do "pau-de-arara" (caminhão com bancos de madeira na lateral interna na carroceria para transportar passageiros e a carga no vão entre os bancos) para nosso transporte, mesmo para pequenas distâncias.</i>
São Bráz Francisco Quincó, 64 anos	São Bráz	<i>A ponte que construíram não deixa que barcos e canoas das comunidades que ficam acima de São Bráz cheguem até a cidade (Santarém). A ponte é muito baixa.</i>
Mararú (1) Francisca Sarmento Batista, 46 anos.	Mararú	<i>As piscinas que são construídas no Mararú prejudicam quem mora abaixo, porque a água diminui.</i>
Mararú (2) João José da Mata, 39 anos.	Mararú	<i>Antes da rodovia não havia bebida perto do igarapé. Hoje, aos domingos e feriados ela provoca atropelamentos.</i>
Mararú (3) Guilherme Francisco Costa, 42 anos.	Mararú	<i>"A rodovia trouxe os sacos de areia para represar água e formar piscinas para criar peixes. A água ficou suja e toda vez que se refaz uma dessas represas morre mais um pouco do Mararú".</i>
Mararú (4) Antônio Nascimento Pereira, 72 anos.	Mararú	<i>"Quando a rodovia foi construída máquinas mexeram a mata e a terra para pegar água do Mararú para a obra. Nesses lugares o Mararú morreu".</i>
Juá (1) Sebastião de Jesus Sampaio, 64 anos.	Juá	<i>"Vimos este local muito farto, muita caça, muitas árvores da mata, muita fruta, Tucumã, Pupunha, Pitanga, Mucajá, Ai, em 75 construíram a rodovia que vai dar no aeroporto, pronto, acabou tudo porque o Juá acabou."</i>
Juá (2) Marcos Gama, 71 anos.	Juá	<i>"Nós pescávamos de segunda a sexta, ou na madrugada e vendíamos no mercado em Santarém. Assim criamos nossos filhos. Com as rodovias o peixe acabou."</i>
Juá (3) José Peixoto, 48 anos.	Juá	<i>"A exploração de pedreira para construção de rodovia iniciou um processo que leva terra para o Juá, quanto mais chove maiores as valas que nos atrapalham".</i>

Após cada reunião comunitária, os participantes "que não faziam parte da comunidade que os recebia" redigiam um relatório com as informações que recordavam. Cada relato era uma peça literária apenas com descrição de fatos e informações não comentadas e não interpretadas, mas expressas pelos líderes comunitários na presença e com a ajuda de sua comunidade.

Esses documentos foram analisados para identificar “que citações sobre variáveis que participavam de relações entre rodovias e meio ambiente” continham. Os dados obtidos foram incluídos dentre as respostas procuradas quando sua ocorrência se repetiu em pelo menos três dos relatos.

Em resumo, o processamento das citações efetuadas pela população durante as reuniões comunitárias levou ao conjunto de *tipos de variáveis para caracterizar as relações entre rodovias e seu meio ambiente* listado a seguir:

- a) Alteração das relações econômicas e sociais locais;
- b) Alteração de ecossistemas e hábitos da fauna;
- c) Alteração de níveis de emissões de partículas na atmosfera;
- d) Alteração de valor de áreas nativas;
- e) Alteração de tipo e número de habitantes da área;
- f) Alteração em estrutura de árvores e plantas características da região;
- g) Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem;
- h) Exposição da população ao risco de acidentes;
- i) Início ou aceleração de erosão;
- j) Interferência no patrimônio arqueológico;
- k) Interferência no volume de caça e pesca;
- l) Introdução da demanda por bens de consumo e serviços;
- m) Introdução da instabilidade de terrenos;
- n) Introdução de ameaças de atropelamento a nativos, crianças e fauna;
- o) Introdução de exploração mineral comercial;
- p) Introdução de novos problemas de saúde pública;
- q) Introdução do tráfego de veículos;
- r) Movimento de pessoas e bens incompatíveis com interesses e segurança.

5 Relações entre impactos ao meio ambiente provocados por rodovias em “regiões de pouco ou nenhum desenvolvimento”.

Inspirados em TRB (1998), somando os procedimentos sugeridos por LANE et alii (1979) e FELEX (1983 e 1990) reuniram-se três painéis sucessivos na Prefeitura de Santarém. Participaram trinta e cinco indivíduos. Visou-se verificar conseqüências de uso de explicações sobre as listagens contidas em GEIPOT (1992) e LANE et alii (1998) para detalhar informações que caracterizassem relações entre rodovias e meio ambiente na região de Santarém de uma maneira mais técnica. Isso foi efetuado durante o mês de agosto de 1999.

5-1 *Painéis para identificar alterações na base de relações de “região de pouco, ou nenhum, desenvolvimento” provocadas pela implantação de rodovia*

Conforme as sugestões contidas em FELEX (1983), o conjunto de indivíduos que participou dos painéis reuniu pessoas provenientes de diferentes atividades e interesses – 12 engenheiros, 8 líderes comunitários com grau de instrução maior ou igual ao curso secundário, 5 políticos sorteados a partir de uma lista de dezesseis voluntários, 4 representantes escolhidos por líderes religiosos, 6 técnicos em saúde ou saneamento sorteados entre vinte indicados pelo município.

A organização e andamento dos painéis podem ser resumidos:

- a) Apresentar parcelas de relatos sob determinado tópico conforme o ponto de vista da comunidade de habitantes;
- b) Discutir os fatos relatados pela comunidade para classificar os tipos de alterações provocadas ao meio ambiente por rodovias declaradas pela comunidade em função das listagens contidas em GEIPOT (1972) e LANE et alii (1979);
- c) Fornecer, em cada rodada, formulários para obter respostas individuais que variavam conforme a dinâmica da discussão e continham a informação sobre “o para onde caminhavam as respostas” – é a técnica do Oráculo de Delfos modificada conforme as técnicas usadas nos painéis que geraram as informações expostas em TRB (1998);
- d) Consultar por escrito os participantes do painel para verificar se mantinham ou concordavam com o enquadramento e classificação de relação entre impacto provocado pela rodovia e impacto ao meio ambiente em discussão, ou propunham modificação nas respostas.
- e) Interromper o processo e considerar o resultado satisfatório quando pelo menos sessenta por cento dos presentes (21 dentre os participantes) deixava de modificar suas respostas.

As variáveis que delimitaram o ciclo de início de discussões foram as escolhidas dentre as declaradas pela comunidade de habitantes da região de Santarém nas reuniões para coleta de informações, resumidas nas Tabela 5 até Tabela 7 e declaradas em relatórios dos participantes da coleta de informações.

As Tabela 8 até Tabela 10 resumem a lista de alterações na base de relações de “região de pouco, ou nenhum, desenvolvimento” provocadas pela implantação de rodovia obtida.

Tabela 8 – Alterações na base de relações de “região de pouco, ou nenhum, desenvolvimento” provocadas pela implantação de rodovias (parte 1)

Impacto ao meio ambiente	Alteração provocada pela rodovia
Alteração das relações econômicas e sociais locais	<ul style="list-style-type: none"> a) O comércio que existe antes do acesso à “civilização” é o da “troca entre os próprios nativos”. Pouco se usa do mundo “dito civilizado”. b) Busca-se com o “homem dito branco” apenas o mínimo necessário, e o que chega vem, maioria das vezes, sob a forma de “doação” ou “pequena troca”. c) Após o acesso ao “mundo civilizado”, a troca interna de bens e serviços (intercâmbio) vai desaparecendo aos poucos, começa a circulação do “lastro e dinheiro dito civilizados”, e o nativo é forçado a adquirir este hábito ou a pedir pelos novos valores. d) O nativo vai trabalhar para os “novos dono da terra”, geralmente com salários ruins.
Valor de áreas nativas	<ul style="list-style-type: none"> a) As áreas nativas sofrem pressões da ocupação, a partir do momento em que se aumenta a acessibilidade, mesmo por atos sobre uma rodovia existente. b) O aumento do valor da terra acirra os ânimos e os conflitos, aparecem “grileiros” e aventureiros de toda espécie.
Alteração em estrutura de árvores e plantas	<p>Muitos dos vegetais nativos podem ser condenados à extinção após a implantação de vias que alterem o igarapé. O buruti é um exemplo.</p>
Interferência no volume de caça e pesca	<ul style="list-style-type: none"> a) Passa a existir a caça predatória por parte do homem “dito civilizado”. b) Também, a caça indiscriminada visando a retirada do couro para comercialização, a pesca predatória e o extrativismo de plantas destinadas à indústria farmacêutica. c) Os animais mudam seu “habitat” com a construção da rodovia e o ruído dos veículos automotores, o que faz a caça deixar de se alimentar as margens do igarapé; d) O volume de peixe diminui ou desaparece. e) A fauna é dizimada, e o nativo não mais tem a caça para se alimentar.
Introdução de novos problemas de saúde pública	<ul style="list-style-type: none"> a) Nativo passa a contrair doenças provenientes do mundo “dito civilizado”, contaminado desde o contato com operários nas obras, falta de higiene em acampamentos e esclarecimentos por serviços sociais. b) Aparece o risco de endemias e proliferação de animais nocivos (ratos, répteis, mosquitos etc.). Incluem-se os mosquitos transmissores de malária e caramujos que transmitem a esquistossomose e outras doenças – dengue, febre amarela, e de répteis venenosos.

Tabela 9 – Alterações na base de relações de “região de pouco, ou nenhum, desenvolvimento” provocadas pela implantação de rodovias (parte 2)

Impacto ao meio ambiente	Alteração provocada pela rodovia
Introdução da demanda por bens de consumo e serviços	<ul style="list-style-type: none"> a) A busca por terras desenvolve a agricultura e o comércio; b) Nativo passa a adquirir hábitos de consumo das regiões “ditas civilizadas”, como por exemplo, uso de televisão, geladeira; c) Um detalhe curioso é que a nova relação econômica impõe o trabalho “dito civilizado”, e o nativo não tinha hábito de executar tarefas do “mundo dito civilizado” pois a natureza lhe dava alimentação, madeira, e palha para cobrir sua casa.
Alteração de ecossistema	A construção das rodovias contribui para a destruição da flora e o processo acelerado de extinção de animais, exploração seletiva de madeira (que acaba com reservas naturais de madeiras nobres).
Alteração de níveis de emissões de partículas na atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> a) A “poeira”, a poluição do ar, as emissões de monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, óxido de enxofre, e aldeídos podem ser de pequeno volume na “região de quase nenhum desenvolvimento” porque o volume de veículos é pequeno. b) Mas isso é suficiente para afetar perniciosamente a saúde e o bem-estar da população, o equilíbrio do meio ambiente natural e o estado de bens culturais, materiais e de lazer – antes nada atacava o meio ambiente existente.
Alteração de tipo e número de habitantes da área	Fluxos migratórios provenientes de outros estados. São pessoas de pouca instrução e recursos econômicos escassos. Esses indivíduos não capacitados possuem uma cultura que os leva a não valorizar recursos naturais.
Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem	<p>Nas margens dos igarapés há predominância de turfas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) As ações sobre o solo local o fazem tornar-se arenoso; b) O desmatamento provoca o carreamento de sólidos, e o assoreamento do igarapé e da rede de drenagem.
Exposição da população ao risco de acidentes	O “madeireiro”, como é conhecido quem trabalha na derrubada de árvores nas matas e no preparo dos troncos para a venda nas serrarias da região, ou do sul do país ou exterior, é o primeiro a colocar em risco os nativos.
Início ou aceleração de processos de erosão	<ul style="list-style-type: none"> a) Formados por terrenos cristalinos e sedimentares que lhes deram origem, os solos do Pará são facilmente lavados pela água das chuvas; b) As derrubadas e queimadas expõem o solo para erosão pelo escoamento de água das chuvas que caracterizam a região.

Tabela 10 – Alterações na base de relações de “região de pouco, ou nenhum, desenvolvimento” provocadas pela implantação de rodovias (parte 3)

Impacto ao meio ambiente	Alteração provocada pela rodovia
Interferência no patrimônio arqueológico	As tribos indígenas desenvolveram grande aptidão para a cerâmica, temos em destaque as cerâmicas do Marajó e do Rio Tapajós. Esses sítios são indispensáveis ao estudo dos povos indígenas que habitaram a região.
Introdução da demanda por tráfego de veículos	A partir da rodovia é que começa existir o tráfego de veículos motorizados
Introdução da instabilidade de terrenos	a) A vias provocam deslizamento e recalque nas pontes e regiões próximas aos igarapés. b) Alteram-se as características dos terrenos atingidos direta ou indiretamente pelas obras impondo-se a propensão à erosão, os taludes instáveis, o deslocamento de blocos de rocha, ações sobre várzeas com solos orgânicos e hidromórficos, etc.
Introdução de ameaças de atropelamento a nativos, crianças e fauna	a) Os nativos e a fauna da região estão acostumados a conviver com os componentes do meio por um processo natural, não têm a necessária noção intuitiva de perigo que representa o veículo automotor em movimento; b) As saídas de escola são próximas às faixas de domínio de vias e impõem perigo constante para os curumins (crianças).
Introdução de exploração mineral comercial	As vias na “região de quase nenhum desenvolvimento” introduzem extrativismo de minerais sem preocupação com a vulnerabilidade social e ambiental.
Movimento de pessoas e bens incompatíveis com interesses e segurança	a) Circulação, carregamento, descarregamento, estiva e transbordo de cargas contendo produtos perigosos (óleo combustível, etc.); b) Aparecimento do tráfico de drogas e assemelhados.

Para detalhar as relações entre os impactos ao meio ambiente provocados pela rodovia foi dedicada uma sessão dos painéis. Depois de exposto o resultado dos painéis anteriores, questionou-se os presentes sobre a relação entre os impactos ao meio ambiente e os igarapés – as questões foram:

a) O impacto provocado ao meio ambiente pela rodovia é alterado pela modificação ao igarapé trazido por essa via?

b) O impacto ao meio ambiente provoca alterações ao igarapé?

Adotando como critério para decisão a maioria simples de respostas afirmativas, as Tabela 11 e Tabela 12 resumem as conclusões obtidas após o processamento das respostas obtidas.

Tabela 11 - Relações entre igarapés e impactos sobre o ambiente em meio em regiões de pouco, ou quase nenhum desenvolvimento

Impacto ao meio ambiente	Número de respostas afirmativas	É alterado por modificação ao igarapé
Alteração das relações econômicas e sociais locais	21	Sim
Alteração de valor de áreas nativas	19	Sim
Alteração em estrutura de árvores e plantas	30	Sim
Interferência no volume de caça e pesca	30	Sim
Introdução de novos problemas de saúde pública	22	Sim
Introdução da demanda por bens de consumo e serviços	12	Não
Alteração de ecossistemas	19	Sim
Alteração de níveis de emissões de partículas na atmosfera	12	Não
Alteração de tipo e número de habitantes da área	19	Sim
Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem	25	Sim
Exposição da população ao risco de acidentes	8	Não
Início ou aceleração de processos de erosão	23	Sim
Interferência no patrimônio arqueológico	5	Não
Introdução da demanda por tráfego de veículos	28	Sim
Introdução da instabilidade de terrenos	29	Sim
Introdução de ameaças de atropelamento a nativos, crianças e fauna	7	Não
Introdução de exploração mineral comercial	9	Não
Movimento de pessoas e bens incompatíveis com interesses e segurança	11	Não

Tabela 12 - Relações entre igarapés e impactos sobre o ambiente em meio em regiões de pouco, ou quase nenhum desenvolvimento

Impacto ao meio ambiente	Respostas afirmativas	Altera o igarapé
Alteração das relações econômicas e sociais locais	20	Sim
Valor de áreas nativas	6	Não
Alteração em estrutura de árvores e plantas	26	Sim
Interferência no volume de caça e pesca	30	Sim
Introdução de novos problemas de saúde pública	22	Sim
Introdução da demanda por bens de consumo e serviços	12	Não
Alteração de ecossistemas	35	Sim
Alteração de níveis de emissões de partículas na atmosfera	12	Não
Alteração de tipo e número de habitantes da área	6	Não
Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem	25	Sim
Exposição da população ao risco de acidentes	18	Sim
Início ou aceleração de processos de erosão	23	Sim
Interferência no patrimônio arqueológico	5	Não
Introdução da demanda por tráfego de veículos	28	Não
Introdução da instabilidade de terrenos	29	Sim
Introdução de ameaças de atropelamento a nativos, crianças e fauna	7	Não
Introdução de exploração mineral comercial	26	Sim
Movimento de pessoas e bens incompatíveis com interesses e segurança	15	Não

Em síntese, com adoção de modificações a processos expostos em FELEX (1983 e 1990), LANE et alii (1979), TRB (1998), e usando painéis sobre variáveis identificadas através de reuniões com a comunidade de habitantes da região, foi possível obter matrizes para auxiliar a explicação de relações entre rodovias e impactos ao meio ambiente na região de Santarém, uma região que recebeu rodovias quando sua classificação era “região de pouco, ou quase nenhum, desenvolvimento”.

5-2 Linhas de pesquisa para proteção e defesa de igarapés

A meta fundamental para os painéis de discussão foi obter um conjunto de sugestões para ações de pesquisa para facilitar o entendimento das relações entre as rodovias e os impactos ao meio ambiente, em particular os igarapés. O que se espera é contribuir para melhorar a qualidade do corpo de conhecimentos sobre o comportamento de atos sobre as rodovias e suas conseqüências às regiões de quase nenhum desenvolvimento com características próprias específicas como a Amazônia.

As informações até então obtidas trouxeram a tona uma nova série de questões:

- a) Como ampliar o domínio sobre as informações sobre o controle de diferentes tipos de impactos ao ambiente com a rede diferenciada de relações econômicas e sociais que as regiões de pouco ou nenhum desenvolvimento representam?
- b) Qual a importância relativa de ações sobre cada tipo de impacto ao meio ambiente provocado pelas rodovias?
- c) O que pode ser feito para ampliar retorno de investimentos sobre o aperfeiçoamento de atos sobre rodovias em termos de melhorar as relações com o ambiente?

Os resultados sintetizados nas Tabela 8 até Tabela 10 podem contribuir para mostrar as relações entre os próprios impactos e as rodovias; as Tabela 11 e Tabela 12 resumem conclusões sobre as relações entre modificações no próprio igarapé e os impactos provocados pelas rodovia.

Para contribuir nas condições para atingir essa meta, *reuniu-se um novo painel*: participaram os engenheiros membros dos painéis anteriores e o autor dessa dissertação, ao todo 13 profissionais. A finalidade foi discutir sugestões para linhas de pesquisa que contribuíssem para proteção e defesa dos igarapés.

A primeira conclusão obtida foi: os impactos que, na Tabela 12 possuem um “sim” para a sugestão “altera o igarapé” são os principais sujeitos para discussão. Esse foi o ponto de partida para orientar a condução desse painel, conforme sugestões contidas em TRB (1998). As Tabela 13 e Tabela 14 resumem os resultados obtidos.

A segunda, é que, para obter sugestões para ações sobre as rodovias para proteger o igarapé, seria necessário dividir os impactos sobre o meio ambiente em dois tipos:

- a) Alterações econômicas e sociais, e,
- b) Alterações físicas nos componentes do ambiente.

Foram classificados dentre as “alterações econômicas e sociais”:

- a) Alteração das relações econômicas e sociais locais;
- b) Introdução de novos problemas de saúde pública;
- c) Interferência no volume de caça e pesca;
- d) Exposição da população ao risco de acidentes;
- e) Introdução de exploração mineral comercial.

Foram classificados dentre as “alterações física nos componentes do ambiente”:

- a) Alteração em estrutura de árvores e plantas;
- b) Alteração de ecossistemas;
- c) Alteração de tipo e número de habitantes da área;
- d) Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem;
- e) Início ou aceleração de processos de erosão;
- f) Introdução da instabilidade de terrenos.

E, por fim as discussões desse painel de especialistas foram utilizadas para listar ações de pesquisa cujo resultado está resumidos nas tabelas Tabela 13 e 14.

Tabela 13 – Sugestões para atividades de pesquisa para melhorar o entendimento de relações entre as ações para construção, operação e manutenção de rodovias e o meio ambiente em regiões de pouco, ou nenhum, desenvolvimento.
Grupo 1 - Relações econômicas e sociais

Impacto ao meio ambiente	Ações recomendadas para pesquisa
Alteração das relações econômicas e sociais locais	a) Como identificar e detalhar o conhecimento de conseqüências da acessibilidade introduzida pelas rodovias? b) Como verificar a natureza dos custos sociais que a movimentação de bens e serviços leva às regiões de quase nenhum desenvolvimento?
Introdução de novos problemas de saúde pública	a) Como identificar e qualificar novos itens de saúde pública introduzidos pela acessibilidade associada às rodovias? b) Como desenvolver métodos para quantificar o volume de incidência de novas doenças atribuídas à introdução de acessibilidade às regiões de quase nenhum desenvolvimento?
Interferência no volume de caça e pesca	a) Como conhecer as peculiaridades de exploração econômica da Amazônia – um tópico geral, amplo e que leva ao conjunto inteiro de conhecimentos sobre a região estudada? b) Como educar empreendedores para agir sobre regiões de pouco, ou quase nenhum desenvolvimento? Para engenheiros que trabalham na Amazônia resta uma sentimento de que os externos à região desconhecem a necessidade de processos coerentes com o meio ambiente local para seus atos de construção. c) Como desenvolver processos de indenização dos nativos pela perda e prejuízo no volume de caça e pesca?
Exposição da população ao risco de acidentes	a) Como desenvolver processos para disseminação das relações entre o homem (pedestre) e os veículos nas vias coerentes com a formação dos nativos e transmissíveis por via oral, como é a maneira tradicional de mover informações dos nativos; b) Como formar a mão de obra local para conviver com equipamentos que a acessibilidade traz à região?
Introdução de exploração mineral comercial	a) Como fiscalizar com rigor a aplicação de leis coerentes com a exploração adequada dos recursos da Amazônia? b) Para os pequenos projetos, como disseminar processos não predatórios de exploração mineral na Amazônia. c) Para os grandes projetos, como alimentar os empreendedores com dados e informações corretos?

Tabela 14 -Sugestões para atividades de pesquisa para melhorar o entendimentos de relações entre as ações para construção, operação e manutenção de rodovias e o meio ambiente em regiões de pouco, ou nenhum, desenvolvimento.
Grupo 2 - Preservação física do meio ambiente.

Impacto ao meio ambiente	Ações recomendadas para pesquisa
Alteração em estrutura de árvores e plantas	a) Como identificar processos para compensação de variações na disponibilidade de nutrientes para as árvores e plantas da Amazônia? b) Como compensar a região para obter os investimentos necessários para corrigir o consumo de recursos naturais que geram lucros em outras atividades econômicas?
Alteração de ecossistemas	<i>O tópico é amplo demais para fornecer uma listagem porque o resumo da listagem básica poderia ser: "obter respostas a todas ações para preservação de recursos naturais, particularmente aqueles de que se conhece muito pouco, como da Amazônia".</i>
Alteração de tipo e número de habitantes da área	a) Como educar migrantes para respeitar recursos naturais? b) Como educar empreendedores a programar seus investimentos de maneira correta e compatível como locais? c) Como transladar a cultura nativa aos novos habitantes? d) Como controlar a densidade de ocupação de novas áreas? e) Como controlar o desenvolvimento social?
Carreamento de sólidos e assoreamento de rede de drenagem	a) Como obter processos para analisar efeitos indiretos da movimentação de terra, resíduos e outros decorrentes da construção civil na Amazônia? b) Como mapear a Amazônia e coletar dados para obter um macro-planejamento de manejo das bacias para drenagem e recursos hídricos?
Início ou aceleração de processos de erosão	c) Como conhecer o comportamento típico de cursos d'água da região visando orientar obras par micro-drenagem? d) Como conhecer o comportamento típico de solos da região visando orientar a estabilidade de obras?
Introdução da instabilidade de terrenos	e) Como monitorar grandes empreendimentos de exploração e extração de recursos naturais? f) Como evitar a interpretação de dados de outros locais para tomar decisões na Amazônia?

5-3 Comentário e diagnóstico

As informações obtidas no painéis relatados nas Tabela 8 até Tabela 12 puderam ser usadas para gerar uma listagem de sugestões para estudos e pesquisas que contém indagações de cunho extremamente genérico e básico ao entendimento de relações entre rodovias e impactos ao meio ambiente.

Esse fato reflete um conjunto de tendências na Sociedade que a cada hora necessita fazer mais pelo Homem, com menor volume de recursos naturais disponíveis. Ao verificar o ponto de vista de habitantes nativos de uma região de pouco, ou quase nenhum, desenvolvimento encontra-se o ceticismo quanto ao consumo de recursos naturais que não caracteriza os empreendedores provenientes de áreas desenvolvidas onde o elemento simples, básico, não industrializado deixou de existir.

As rodovias alteram o cotidiano das “regiões de pouco, ou nenhum, desenvolvimento”. Ao longo da vida da obra, é a etapa de construção que mais altera o ambiente e os habitantes locais – isso porque se interfere em áreas maiores do que a da própria obra e traz a quebra social da coesão de habitantes e culturas na defesa de itens do meio ambiente.

Grupos sociais têm formação, hábitos e estilos de vida diferenciados e, conseqüentemente, assumem valores (individuais ou sociais) diferentes e reagem de forma variável a uma mesma intervenção no meio, ou nas suas condições de mobilidade e acessibilidade.

Assim, uma síntese geral indica que nas relações entre transportes e meio ambiente para “regiões de quase nenhum desenvolvimento”, para o caso estudado;

- a) Na formação do povo paraense predomina a influência indígena, pois sua área, desde a pré-história, foi habitada por um grande número de nativos, pertencentes a grupos diferentes;
- b) A crescente conscientização política e de ambiente pelos nativos mostra ser necessário exigir mais respeito ao direito a um padrão de qualidade de vida coerente com o ambiente local.

A reunião de grupo de indivíduos de formação diferente em painéis evita a especialização de propostas para estudo de questões. Também retira-se de propostas o exagero de importância de técnicas ou atenção a itens específicos. Convém ressaltar que ferramentas ou processos para análise são itens indispensáveis e úteis para a solução de problemas – mas, o nível de informações aqui obtidas é a identificação de variáveis e relações.

Mas, dentre as sugestões para pesquisa selecionadas por engenheiros em painel específico não constam itens que discutam a qualidade de via dos nativos em níveis similares ao proposto para os itens sociais em TRB (1998) ou LANE et alii (1979). A provável causa para o fato pode estar no tipo de enfoque que a Sociedade Brasileira dá ao desenvolvimento: ações para ocupar terras, explorar recursos naturais, gerar comércio, etc. fazer parte do rol das coisas inevitáveis e pelas quais vale destruir o meio ambiente de regiões de quase nenhum desenvolvimento e seus habitantes.

Vale a pena repetir que o mais acirrado dos comentários contidos em TRB (1998) levou ao desafio resumido em “entender impactos sociais”, definir qualidade de vida respeitando o indivíduo, conciliar pontos de vista sobre a qualidade de vida, conciliar interesses sobre a qualidade de vida, medir qualidade de vida e suas mudanças, incorporar a qualidade de vida à economia.

A dimensão geográfica da Amazônia é inversamente proporcional à sensibilidade que seus elementos de meio ambiente têm às mudanças. E, o pior carece-se de técnicas para análise e estudos sobre os fatos nessa região – em particular desenvolvimento e suas relações com acessibilidade.

Há demanda por estudos sobre as iterações entre rodovias, a sociedade e a economia. A literatura contém muitos exemplos sofisticados de análise sobre transportes e economia, mas há completo desconhecimento de fatos sobre regiões de quase nenhum desenvolvimento, uma parcela da Terra de peculiaridades econômicas e sociais dispare do mundo desenvolvido e ausente das prioridades para investimento e preservação, é o extrativismo que vence a disputa econômica e social nessas áreas.

6 Conclusões e sugestões

6-1 Conclusões

A discussão de alguns métodos usuais para análise de relações entre conseqüências de construção e operação de rodovias e o meio ambiente contribuiu para identificar informações úteis para orientar atividades que, do ponto de vista de habitantes nativos, são necessárias para proteção e manutenção de igarapés em “regiões de quase nenhum desenvolvimento”.

A construção, operação e manutenção de rodovias em região de quase nenhum desenvolvimento, como estudado a partir de discussões sobre a região de Santarém, identificou (Tabela 8 a Tabela 10) um conjunto de relações entre impactos ao meio ambiente característicos e específicos desses atos da engenharia e da administração que numa Região como a Amazônia puderam ser relacionados (Tabela 11 e Tabela 12) com os igarapés do entorno de Santarém. As informações obtidas contribuíram também para identificar um conjunto de sugestões para estudos e pesquisa sobre o tema estudado (Tabela 13 e Tabela 14).

O que se obteve para o estudo de caso em uma região de pouco ou quase nenhum desenvolvimento como Santarém, na Amazônia, repete a informação que os detentores do maior número de informações que podem ser usadas para estudar relação entre transporte e meio ambiente são órgãos públicos, mas que a audiência interessada é muito maior, inclui usuários, fornecedores de serviços, envolvidos em fixação de políticas, e mesmo não usuários que podem se beneficiar de conseqüências

econômicas do transporte ou prejudicar-se com externalidades do transportar, conforme ressaltado em TRB (1998) para o meio ambiente de regiões desenvolvidas.

Produtos de pesquisa sobre bibliografia foram úteis para traçar um perfil histórico e obter uma base teórica para estudos sobre construção, operação e manutenção de rodovias e suas relações ao meio ambiente. E, documentos emitidos para orientar o controle de relações entre rodovias, ou outro meio para transporte, e meio ambiente foram localizados em órgãos brasileiros responsáveis pelos transportes para contribuir nas discussões efetuadas.

Mas, sobre a literatura consultada, há que se ressaltar que a maioria das propostas de estudo de relações entre transporte e desenvolvimento manteve o exposto em TRB (1998) “ser ou de quase nenhum alcance (análise custo-benefício, por exemplo), ou genéricas demais (modelos cujos fundamentos são funções de produção)”.

Painéis de discussão compostos por indivíduos de origens diferentes mostraram ser um componente eficiente de processo para identificar variáveis características de alterações na base de relações ao meio ambiente de uma região de pouco desenvolvimento provocados pela implantação de rodovias.

“Forjar uma nova maneira de pensar sobre as relações com os transportes na economia moderna TRB (1998)” é um objetivo que, também para as “regiões de pouco, ou nenhum, desenvolvimento”, identifica informações controversas, intrigantes e confusas, e estimula o debate e o desacordo entre conceitos de comunidades. Isso mostra a necessidade de redirecionar políticas e investimentos para melhorar as relações entre transporte e desenvolvimento dessas regiões.

Relação entre transporte e meio ambiente é um campo de pesquisas que estimula intelectualmente pesquisadores e o debate com a comunidade de interessados na economia que recebe os efeitos da movimentação de bens, pessoas e serviços. Mas, que também deixa antever que há muito que trabalhar para aproveitar técnicas e conclusões teóricas na prática de planejadores e tomadores de decisão sobre atos que permitam melhorar tanto transportar, como desenvolver regiões de maneira compatível com o meio ambiente de regiões de pouco, ou nenhum, desenvolvimento.

6-2 Sugestões

O que se apresentou nessa dissertação pode representar apenas o início de uma linha ampla de indagações sobre regiões de quase nenhum desenvolvimento. As principais sugestões para continuidade de estudos e pesquisas são;

- a) Detalhar os conceitos já identificados para tornar mais operacionais e documentados métodos e processos para análise de relações entre rodovias e meio ambiente;
- b) Levantar mais casos e opiniões de habitantes de regiões de quase nenhum desenvolvimento para ampliar a base de informações para estudos;
- c) Iniciar o processamento e manuseio de dados obtidos segundo os conceitos expostos por FELEX (1983), análise estatística multidimensional, e quando necessário classificar dados provenientes de painéis e assemelhados segundo os conceitos propostos por GUILFORD (1950) e LIKERT (1932).

7 Referências bibliográficas

- BAUER, K.W. *Resource conservation and the urban transportation planning process*. HRR 271. HRB. 1969.
- BIGELOW, C.D. *Integrated economic-social-environmental planning*; TRR 565. TRB, 1976
- BLEIKER, HANS; SUHRBIER, JOHN H. & MANHEIM, MARVIN, L. *Community interaction as an integral part of highway decision-making process*. HRR 356. HRB. 1971.
- BURKHARDT, JON E. *Impact of highways on urban neighborhoods: a model of social change*. HRR 356. HRB. 1971.
- CLOUD JR., PRESTON. *Geology, cities, and surface movement*. HRR 271. HRB. 1969.
- COLCORD JR., FRANK C. *Transportation and the political culture*.
- DAVIDSON, PAUL. *An exploratory study to identify and measure the benefits derived from the scenic enhancement of federal-aid highways*. HRR 182. HRB. 1967.
- DER PARÁ. *Sistema rodo-aeroportuário*. Departamento de Estradas de Rodagem do Pará. 1987.
- DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Alteração da Resolução 001/86 do CONAMA*, 1986a.
- DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Decreto-Lei 88351/83*, 1983.
- DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Resolução 001/86 do CONAMA*, 1986b.
- DIÁRIO OFICIAL DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Retificação da Resolução 001/86 do CONAMA*, 1986c.
- DNER, DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, *Integração de rodovia com o meio ambiente na Região Amazônica*. 1989.
- FELEX, J.B. *O usuário: um instrumento de avaliação*. Tese de doutoramento. Escola de Engenharia de São Carlos USP. São Carlos, 1983. 203p.
- FELEX, J.B. *Regiões, habitantes e transportes*. Tese de livre-docência. Escola de Engenharia de São Carlos USP. São Carlos, 1990. 66p.
- FRANCE, ERWIN. *Effects of citizen participation in governmental decision-making*. HRR 356. HRB. 1971.
- GEIPOT, EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. *Diretrizes ambientais para o setor transportes*. Brasília, 1992. 240 p.
- GEIPOT, EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. *Estudo piloto: análise ambiental do corredor de transporte do Paraná*. Brasília, 1997. 131 p.
- GEIPOT. *Banco de Informações sobre transportes 1998*. CD ROM. GEIPOT. Brasília. 1999.
- GODSCHALK, DAVID R. *Achieving the environmental quality and the highway beautification act of 1965*. HRR 182. HRB. 1967

- GORDON, J. *Interdisciplinary team approach to mitigating adverse environmental impacts of highway construction*. TRR 551. TRB, 1975
- GUILFORD, J.P. *Fundamental statistics in psychology and education*. McGraw-Hill, 1950
- HARTGEN D.T. & KENNETH, C.D. *Getting to yes in environmental protection*. TRR 1416. TRB, 1993
- HILPMAN, PAUL L. & STEWART, GARY F. *Geology and concern for the environment*. HRR 271. HRB. 1969.
- HRB. *Community values and socioeconomic impacts*. HRR 277. HRB. 1969.
- HRB. *Use of economic, social and environmental indicators in transportation planning*. HRR 410. HRB. 1972.
- JOHANNING, J. & TALVITIE, A. *State of the art of environmental impact statements in transportation*. TRR 603. TRB, 1976
- LANE, J.S.; GREZENBACK, L.R.; MARTIN, T.J.; LOCKWOOD, S.C. *The no-action alternative impact assessment guidelines*. National Cooperative Highway Research Program Report 217. TRB. 1979a.
- LANE, J.S.; GREZENBACK, L.R.; MARTIN, T.J.; LOCKWOOD, S.C. *The no-action alternative impact research report*. National Cooperative Highway Research Program Report 216. TRB. 1979b.
- LANE, J.S.; GRENEBACK, L.R.; MARTIN, T.J. & LOCKWOODS.C. *The no-action alternative impact assessment guidelines*. TRB, TRANSPORTATION RESEARCH BORD, National Cooperative Highway Research Program Report 217. Washington, 1979
- LIKERT, R. *A technique for the measurement of attitudes*. Archives of Psychology, n.140, 1932
- MASON, JOSEPH BARRY & MOORE, CHARLES THOMAS. *Development of guides for community acceptance of highway location, development, and construction*. HRR 356. HRB. 1971.
- NORTON, THOMAS J. *Decision-making techniques for identifying aesthetically superior highway environments*. HRR 182. HRB. 1967.
- PETERSON, GEORGE L. *Complete value analysis: highway beatification and environmental quality*. HRR 182. HRB. 1967
- POORE, DUNCAN. *Resumen de las conclusiones de la "1ª Reunión Internacional sobre el Uso de Normas Ecológicas para el Desarrollo en el Trópico Húmedo Americano"*. 1974.
- SALE, JAMES & STEINBERG, ELEANOR. *Effects on nonrelocated households of building a highway in a dense urban residential area*. HRR 356. HRB. 1971.
- SANTARÉM. *Mapa Planimétrico de Santarém*. Prefeitura Municipal de Santarém. 1987.
- THOMAS, HAROLD E. *Water as a resource and as nuisance*. HRR 271. HRB 1969.
- TRB. *Research on the relationship between economic development and transportation investment*. National Cooperative Highway Research Program Report 418. 1998.
- TUNNARD, CHRISTOPHER. *Highway scenic potential*. HRR 182. HRB. 1967.
- UNESCO. *Environmental education for engineers*. 1979.
- USDOT, US DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *Draft environmental impact statement and major investment study*. Washington, 1997

- VOGLEY, WILLIAN A. & SERVICE, ALFRED L. *Urbanization and its effect on mineral resource availability*. HRR 271. HRB. 1969.
- WALTON JR., L. ELLIS & SAROFF, JEROME L. *Proposed strategy for public hearings*. HRR 356. HRB. 1971.
- WEBBER, MELVIN M. *Alternative styles for citizen participation in transport planning*. HRR 356. HRB. 1971.
- WEINER, PAUL & DEAK, EDWARD J. *Nonuser effects in highway planning*. HRR 356. HRB. 1971.
- WILLIAMS JR., NORMAN. *Legal techniques to protect and to promote aesthetics along transportation corridors*. HRR 182. HRB. 1967