



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente

Mestrado em Engenharia Ambiental



**CONSTRUÇÕES RODOVIÁRIAS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, GERAÇÃO DE  
PASSIVOS AMBIENTAIS E RISCOS ASSOCIADOS: O CASO DA RODOVIA RJ -  
165 – PARATY-CUNHA.**

Regina Célia Suzano Avena

Orientador: Carlos José Saldanha Machado

Co-orientador: Luciene Pimentel da Silva

Rio de Janeiro

Outubro de 2003

**CONSTRUÇÕES RODOVIÁRIAS, BACIAS HIDROGRÁFICAS, GERAÇÃO DE  
PASSIVOS AMBIENTAIS E RISCOS ASSOCIADOS: O CASO DA RODOVIA RJ -  
165 – PARATY-CUNHA.**

Regina Célia Suzano Avena

Trabalho Final submetido ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Aprovada por:

---

Prof. Carlos José Saldanha Machado, Ph.D - PEAMB/UERJ  
Orientador

---

Prof<sup>ª</sup>. Luciene Pimentel da Silva, Ph.D - PEAMB/UERJ  
Co-orientadora

---

Prof. Cláudio Ivanof Lucarevski, D.Eng. - FEN/UERJ

---

Prof. Emmanuel Paiva de Andrade, D.Sc. - UFF

Rio de Janeiro  
Outubro de 2003

SUZANO AVENA, REGINA CÉLIA.

Construções Rodoviárias, Bacias Hidrográficas, Geração de Passivos Ambientais e Riscos Associados: O Caso da Rodovia RJ-165 - Paraty-Cunha. [Rio de Janeiro] 2003.

xv, 256 p. 29,7 cm (FEN/UERJ, Mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental - Área de Concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial, 2003.)

Dissertação - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

1. Construção Rodoviária e seus Riscos
  2. Geração de Passivos Ambientais
  3. Comprometimento das Bacias Hidrográficas
  4. Sustentabilidade Regional
- I. FEN/UERJ II. Título (série)

Dedico este trabalho:

Às duas melhores partes de mim, EDUARDO  
E NATHALIA, como incentivo ao futuro  
pessoal de ambos;

Ao meu marido, JORGE AVENA, pelo  
companheirismo e anos de luta juntos;

Aos meus pais, CHISTIANO E ROZA, por ter me dado bens preciosos, como vida e instrução; A todos, o meu enorme carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao orientador Professor Doutor Carlos José Saldanha Machado, pela amizade que ficou entre nós e por ter possibilitado agregar novos conhecimentos a minha vida acadêmica.

Aos professores da Pós-Graduação do PEAMB, em especial ao Júlio Fortes, Ubirajara Matos, Olavo Barbosa, Gandhi Giordano, Elmo Rodrigues, Carla Maria, Thereza Rosso e Luciene Pimentel, pelo carinho demonstrado com seus mestrandos.

Aos funcionários, sempre atenciosos e colaboradores, em especial à Beth, Edmilson e Maria Theresa.

Aos amigos antigos e aos novos amigos, pela amizade e companheirismo.

E, especial agradecimento ao amigo Professor Doutor Cláudio Ivanof Lucarevschi, pelo carinho e apoio, incentivando-me a realizar este curso de mestrado.

Agradeço a Deus por permitir encontrar essas pessoas em meu caminho, contribuindo para o meu engrandecimento pessoal e profissional.

## **RESUMO**

Construções Rodoviárias, Bacias Hidrográficas, Geração de Passivos Ambientais e Riscos Associados: O Caso da Rodovia RJ-165 – Paraty-Cunha.

Este trabalho aborda a geração de passivos ambientais oriundos de obras públicas, particularmente as de infra-estrutura rodoviária, influenciando recursos hídricos regionais. As rodovias são infra-estruturas de transportes, altamente modificadoras do ambiente natural e, se inseridas em áreas de grande sinergia ambiental, maximiza os riscos de danos ao meio ambiente. As reações ambientais aos efeitos causados pela implantação da rodovia, que se traduzem nos chamados “passivos ambientais”, e a interação com os processos sociais e culturais regionais solicitam ações de sustentabilidade institucionais a serem deflagradas pelo poder público, tendo em vista a preservação dos recursos naturais, aqui destacados os recursos hídricos regionais. O papel do poder público nas ações de gestão de passivos ambientais é de grande importância, pois sua visão holística em relação aos empreendimentos a serem inseridos em determinadas áreas, contribuirá para a redução de riscos de degradação ambiental, principalmente em águas regionais, de importância fundamental para a preservação de importantes sistemas como as bacias hidrográficas e de seus ecossistemas dependentes.

Palavras-Chave: Construções Rodoviárias, Bacias Hidrográficas, Riscos Ambientais, Passivos Ambientais.

## **ABSTRACT**

Highway Constructions, Hydrographic Basins, Environmental Liabilities and Associate Risks.  
The RJ-165 – Paraty-Cunha, Highway Case.

This work dicusses the environmental liabilities of public constructions, especially the one of roads infrastructure, influencing regional water resources. Highways are infrastructures of transports that highly modifies the natural environment and, if inserted in areas of great environmental sinergy, maximizes the risks of damage to the environment. The environmental reactions to the effects caused by these implementations, known as environmental liability, and the interaction with social and cultural regional processes, require actions of institutional sustainability to be deflagrated by the public power, considering natural resources preservation, here highlighted the regional water resources. The role of the public power in the actions administration environmental passive is of great importance as its holistic view in relation to the enterprises to be inserted in specific areas will contribute to the reduction the risks of environmental degradation, mainly in the regional waters, of fundamental importance to the local ecosystems and for the preservation of important systems such as the hydrographic basins and their dependent ecosystems.

Key Words: Highways Construction, Hydrographic basins, Environmental Risks, Environmental Liabilities.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	3
<b>CAPITULO 1. POLÍTICA AMBIENTAL, INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E SUSTENTABILIDADE</b>	13
1.1 Introdução	14
1.2 A Política Ambiental no Brasil	14
1.3 Os instrumentos legais ambientais brasileiros	22
1.4 Desenvolvimento regional e infra-estrutura de transportes	26
1.5 A Sustentabilidade como desafio	30
<b>CAPITULO 2. AS CONSTRUÇÕES RODOVIÁRIAS E SEUS RISCOS AMBIENTAIS</b>	37
2.1 Introdução	38
2.2 Histórico das construções rodoviárias no Brasil	38
2.3 Infra-estrutura viária e o equilíbrio dos ecossistemas	40
2.4 Rodovias inseridas em Unidades de Conservação	45
2.5 Riscos ambientais na região de influência da rodovia	48
2.6 A rodovia como “passivo ambiental duradouro”	55
2.7 As construções rodoviárias e seus impactos potenciais decorrentes	58
2.8 A interação das rodovias com as bacias hidrográficas	73
<b>CAPITULO 3. A GERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS RODOVIÁRIOS</b>	75
3.1 Introdução	76
3.2 A origem dos passivos ambientais	76
3.3 A terminologia “Passivo Ambiental”	79
3.4 Passivo ambiental no Brasil	81
3.5 O Custo econômico dos passivos ambientais	84
3.6 A ótica pública e privada de geração de passivos ambientais no Brasil	88
3.7 Passivo ambiental e as gestões “pró-ativa” e “reativa”	90
3.8 A problemática atual dos passivos ambientais em rodovias	93

3.9 O comprometimento das bacias hidrográficas	97
<b>CAPÍTULO 4. AS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO CONTEXTO DA GERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS RODOVIÁRIOS</b>	100
4.1 Introdução	101
4.2 A importância das bacias hidrográficas	101
4.3 O elemento água	106
4.4 Fatores de desequilíbrio afetando as bacias hidrográficas	111
4.5 A degradação das bacias hidrográficas decorrentes de construções rodoviárias	114
<b>CAPÍTULO 5. AÇÕES INSTITUCIONAIS PARA A SUSTENTABILIDADE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E REDUÇÃO DE RISCOS</b>	124
5.1 Introdução	125
5.2 A responsabilidade dos poderes constituídos	125
5.3 Ações para redução de riscos de geração de passivos em bacias hidrográficas	133
5.4 A sustentabilidade das bacias hidrográficas face às infra-estruturas rodoviárias	142
5.5 Ações institucionais para controle das bacias hidrográficas face às infra-estruturas viárias	147
<b>CAPÍTULO 6. A RODOVIA RJ-165 - “PARATY-CUNHA” E SEUS RISCOS ASSOCIADOS</b>	152
6.1 Introdução.	153
6.2 A Estrada Paraty-Cunha	154
6.2.1 Localização	154
6.2.2 Características técnicas da Estrada Paraty-Cunha, trecho no Estado do Rio de Janeiro	155
6.2.3 Características ambientais da estrada Paraty-Cunha, trecho no Estado do Rio de Janeiro	158
6.3 Áreas de influência da Estrada Paraty-Cunha	161
6.3.1 Ambiente Natural: Bioma da Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Parque Nacional da serra da Bocaina (PNSB)	162
6.3.2 Ambiente Construído: núcleo urbano e costeiro do Município de Paraty	166
6.3.3 Bacia Hidrográfica Contribuinte da Baía de Ilha Grande: ambiente	173

influenciado pelos impactos rodoviários no ambiente natural e urbano	
6.4 A questão institucional da Estrada Paraty-Cunha	180
6.5 As fases históricas da Estrada Paraty-Cunha e seu tratamento ambiental	184
6.5.1 FASE I (desde a abertura da rodovia até 1986)	186
6.5.2 FASE II (de 1986 até a presente data)	189
6.6 Passivos ambientais detectados na região de influência da Estrada Paraty-Cunha	193
6.7 As soluções demandadas, FUNDERJ e IBAMA, em decorrência do conflito instaurado	198
6.7.1 O EIA/RIMA	198
6.7.2 Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha	200
6.7.3 Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina	202
6.7.4 Diagnóstico Ambiental da Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande	202
6.7.5 A “Rodovia Parque”	202
6.8 Riscos ambientais de degradação dos recursos hídricos e comprometimento da Bacia Hidrográfica Contribuinte da Baía de Ilha Grande	204
6.8.1 Os impactos ambientais no meio físico, biótico e antrópico	206
6.8.2 Risco de degradação do ambiente urbano-costeiro de Paraty e potencial comprometimento da bacia hidrográfica	208
6.8.3 Risco de degradação do bioma Mata Atlântica (PNSB) e potencial comprometimento da bacia hidrográfica	217
6.8.4 Risco de degradação da bacia hidrográfica e microbacias locais	220
6.9 Ações ambientais para redução de riscos de passivos ambientais na Bacia Hidrográfica Contribuinte da Baía de Ilha Grande, decorrentes da questão Estrada Paraty-Cunha	222
6.10 Considerações finais	225
<b>CAPITULO 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>230</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>247</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Início de trecho da Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.	5
<b>Figura 2.</b>	Mapa Rodoviário do Estado do Rio de Janeiro com localização da Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.	6
<b>Figura 3.</b>	Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha – trecho situado dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), Paraty – RJ.	47
<b>Figura 4.</b>	Leito estradal da RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha, totalmente deteriorado no interior do PNSB.	57
<b>Figura 5.</b>	Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha. Belezas cênicas do trecho pavimentado, localizado fora dos limites do PNSB.	58
<b>Figura 6.</b>	Rodovia BR- 230, no Estado do Amazonas, sem manutenção.	69
<b>Figura 7.</b>	Desastre ambiental do Rio Pomba – Lançamento de efluentes com produtos químicos.	82
<b>Figura 8.</b>	Rodovia BR-230 – Transamazônica (AM), totalmente deteriorada pela ausência de manutenção.	94
<b>Figura 9.</b>	Leito estradal da BR – 364, Mato Grosso, Km. 115.0, sem conservação.	95
<b>Figura 10.</b>	Efluentes contaminantes lançados <i>in natura</i> nas margens do rio Perequê-Açú, no centro de Paraty, devido ao crescimento urbano desordenado da cidade.	98
<b>Figura 11.</b>	Dragagem do rio Perequê – Açú, dentro do centro urbano de Paraty, devido ao assoreamento.	98
<b>Figura 12.</b>	Contaminação do Rio Pomba por produtos químicos.	137

<b>Figura 13.</b>	Mapa Estadual do Rio de Janeiro: localização da Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.	155
<b>Figura 14.</b>	Trecho pavimentado da Estrada Paraty-Cunha, localizado dentro do Rio de Janeiro, fora dos limites do Parque Nacional da Serra da Bocaina.	156
<b>Figura 15.</b>	Trecho da Estrada Paraty-Cunha, localizado no Estado do Rio de Janeiro, dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina.	156
<b>Figura 16.</b>	Divisão da RJ-165 por segmentos homogêneos.	159
<b>Figura 17.</b>	O relevo, a hidrografia e a rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.	161
<b>Figura 18.</b>	Mata Atlântica que margeia a Estrada Paraty-Cunha.	166
<b>Figura 19.</b>	Bairro Histórico de Paraty.	167
<b>Figura 20.</b>	Rio Perequê-Açú poluído pelos esgotos <i>in natura</i> .	178
<b>Figura 21.</b>	Rio Perequê-Açú assoreado, sendo dragado.	178
<b>Figura 22.</b>	Rio Perequê-Açú, visto da Estrada Paraty-Cunha, dentro da Mata Atlântica.	179
<b>Figura 23.</b>	Moradias margeando o rio Perequê-Açú, com lançamento de esgotos <i>in natura</i> em suas águas.	211
<b>Figura 24.</b>	Comunidades pobres a margem do rio Perequê-Açú.	216

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b>	Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais anteriores a Lei nº 6938/81.	23
<b>Quadro 2:</b>	Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais posteriores a Lei nº 6938/81.	24
<b>Quadro 3:</b>	Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais do Estado do Rio de Janeiro.	26
<b>Quadro 4:</b>	Risco de acontecimento específico degradar as bacias hidrográficas.	51
<b>Quadro 5:</b>	Atividades primárias de construções rodoviárias, efeitos ambientais e ações mitigatórias.	59
<b>Quadro 6:</b>	Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias - Fase de Estudos e Projetos (Planejamento).	62
<b>Quadro 7:</b>	Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias - Fase de Engenharia e Obras (Execução).	64
<b>Quadro 8:</b>	Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias - Fase de Operação.	68
<b>Quadro 9:</b>	Impactos Ambientais Significativos em Áreas Urbanas.	70
<b>Quadro 10:</b>	Matriz de Correlação de Impactos Ambientais de Obras Rodoviárias.	72
<b>Quadro 11:</b>	Acidentes ambientais causados por produtos químicos.	78
<b>Quadro 12:</b>	Ciclo hidrológico.	111
<b>Quadro 13:</b>	Fatores de desequilíbrio nos corpos d'água e seus efeitos.	113
<b>Quadro 14:</b>	Fatores ambientais que são modificados e passivos que podem ser gerados.	117
<b>Quadro 15:</b>	Diagrama conceitual reduzido do ciclo de geração de passivo ambiental em bacia hidrográfica, por influência de empreendimento rodoviário.	141
<b>Quadro 16:</b>	Sustentabilidade das bacias hidrográficas.	146
<b>Quadro 17:</b>	Desenvolvimento Regional e Planos de Manejo.	149
<b>Quadro 18:</b>	Características técnicas do projeto inicial da RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.	157
<b>Quadro 19:</b>	Características técnicas acordadas para a rodovia dentro do PNSB.	158
<b>Quadro 20:</b>	Evolução populacional de Paraty , 1970 a 2000.	167
<b>Quadro 21:</b>	Situação dos manguezais da Baía de Ilha Grande.	169
<b>Quadro 22:</b>	Unidades de Conservação da Baía de Ilha Grande.	175

<b>Quadro 23:</b>	Diagrama da seqüência de ações da história da RJ-165 - Paraty-Cunha – Fase I.	189
<b>Quadro 24:</b>	Diagrama representando os riscos das melhorias operacionais da RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha e da seqüência de ações propostas – Fase II.	191
<b>Quadro 25:</b>	Impactos no Meio Físico.	206
<b>Quadro 26:</b>	Impactos no Meio Biótico.	206
<b>Quadro 27</b>	Impactos no Meio Antrópico.	207
<b>Quadro 28:</b>	Grupos sociais presentes na Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande.	212
<b>Quadro 29:</b>	Riscos ambientais oriundos da Estrada Paraty-Cunha na cidade de Paraty, com conseqüências na bacia hidrográfica.	215
<b>Quadro 30:</b>	Riscos ambientais oriundos da Estrada Paraty-Cunha no Bioma da Mata Atlântica, com conseqüências na bacia hidrográfica.	220
<b>Quadro 31:</b>	Síntese dos riscos ambientais da Rodovia Paraty-Cunha na degradação da bacia hidrográfica da região.	222
<b>Quadro 32:</b>	Desenvolvimento Sustentável.	225
<b>Quadro 33:</b>	Diagrama síntese das inter-relações das construções viárias com seus riscos associados às Bacias Hidrográficas.	244

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b>	Distribuição percentual da massa de água no planeta.	107
------------------	------------------------------------------------------	-----

## LISTA DE SIGLAS

ANEOR – Associação Nacional de Empresas de Obras Rodoviárias  
APA – Área de Preservação Ambiental  
CECA - Comissão Estadual de Controle Ambiental  
CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente  
DBO - demanda bioquímica de oxigênio  
DNER – Departamento Nacional de Estradas de Rodagem  
DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
FEEMA - Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
FUNDERJ - Fundação Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro  
GPS - Global Positioning System  
GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit  
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IME – Instituto Militar de Engenharia  
MINTER – Ministério do Interior  
PCAs - Projetos de Controle Ambiental  
PLANÁGUA – Projeto de Gerenciamento de Recursos Hídricos – Rio de Janeiro  
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente  
PNSB - Parque Nacional da Serra da Bocaina  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental  
SECTI - Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação. Rio de Janeiro (antiga SECT)  
SEMA - Secretaria Especial do Meio Ambiente  
SEMADS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio ambiente  
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

UNITAU - Universidade de Taubaté

ZAUCs - Zonas Ambientais de Uso Compartilhado

## **APRESENTAÇÃO**

A estrutura deste trabalho baseia-se na análise da influência de construções rodoviárias, inseridas em ecossistemas com características ambientais indutoras de criteriosa preservação ambiental, cuja potencialidade de riscos de danos com a sua inserção neste ambiente, é bastante relevante. Estas construções rodoviárias podem trazer desordens ambientais, econômicas e sociais, e até institucionais, com difícil solução no curto prazo. As estruturas ambientais afetadas, bióticas e abióticas, podem se transformar nos chamados “passivos ambientais”, que instalados, vão contaminando toda uma cadeia de ecossistemas em suas interações múltiplas, culminando com a degradação de importantes sistemas a serem preservados, como as bacias hidrográficas. Por outro lado, a intercambialidade trazida pela rodovia através de sua acessibilidade às regiões, produz o não alijamento das comunidades às suas necessidades básicas de crescimento sócio-econômico-cultural.

A rodovia RJ-165 – “Estrada Paraty-Cunha”, como é conhecida, foi a construção escolhida para dar esta visão da problemática ambiental dos riscos das construções rodoviárias que traz desenvolvimento à região onde se insere, mas também favorece potencialmente a degradação ambiental pelos efeitos causados.

Este trabalho possibilita a reflexão das instituições públicas no tocante à necessidade de não se gerar “passivos ambientais”, particularmente em Bacias Hidrográficas, no que diz respeito a uma visão mais abrangente dos riscos inerentes ao desenvolvimento de infra-estrutura viária com suas interações múltiplas. Alerta também, para a promoção de sustentabilidade ambiental mais inteligente e mais justa socialmente.

## INTRODUÇÃO

As construções rodoviárias são infra-estruturas modificadoras do meio ambiental onde se insere, seja pelos impactos de sua execução física, seja pelos impactos trazidos pela acessibilidade que induz entre as regiões, impactos estes positivos ou negativos. A não conservação do leito estradal, muito em moda ultimamente pelo descaso do setor público, também é um fator de modificação do meio ambiente. O potencial risco de degradação das bacias hidrográficas proveniente destas modificações e pelas interações ambientais geradas neste meio, trazendo danos significativos às águas regionais, deve ser exaustivamente estudado.

As rodovias brasileiras, historicamente projetadas e implantadas sem preocupação com as questões ambientais, nas suas diferentes fases: projeto, construção e operação, geraram no passado, e continuam gerando ainda hoje, enormes passivos ambientais que são legados às gerações futuras. A ausência de uma visão ambiental de preservação dos ecossistemas, à época da construção da grande maioria dessas rodovias brasileiras, foi a grande causadora dos danos ambientais nos corredores viários hoje existentes, bem como em sua área de influência. A falta de integração do processo de desenvolvimento regional por infra-estrutura viária com o meio ambiente, na forma preventiva, alavancou a quantidade de passivos ambientais hoje existentes no Brasil, oriundos dessas infra-estruturas. Atualmente, também a deterioração do leito estradal é fator de indução a novos passivos ambientais.

Sabe-se que as questões referentes a atividades de obras civis trazem sérios riscos de degradação ambiental, induzindo a geração de passivos ambientais, decorrentes de seus múltiplos impactos. Quando a obra civil é uma construção rodoviária e tem o projeto finalizado e operacionalizado em áreas totalmente inadequadas às características ambientais de uma determinada região, considerada frágil ambientalmente, estes riscos se maximizam. Há ecossistemas que não suportam o nível de impacto impingido continuamente pela inserção e operação desse empreendimento de infra-estrutura. Neste caso, ocorrem localmente transformações ambientais negativas implicando na

busca de soluções pontuais mais elaboradas e criativas para minimizar os danos e conflitos existentes e se antecipando àqueles que podem advir.

Vale ressaltar que, não raro, a rodovia depois de ter sido construída em áreas frágeis com grande sinergia ambiental e sem atender às características naturais da região onde se inseriu, torna-se ela própria uma espécie de **passivo ambiental duradouro**, diante de seu enorme potencial de causar danos constantes ao ambiente, por intermédio de impactos contínuos, exaurindo recursos financeiros incessantes para sua mitigação.

Inserimos neste contexto a **Rodovia RJ-165 – “Estrada Paraty-Cunha”**, trecho localizado no município de Paraty, no Estado do Rio de Janeiro (Figura 1), objeto do estudo de caso desta dissertação.



**Fig. 1** Início de trecho da Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha.

Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha. 2003

A rodovia RJ-165, ou Estrada Paraty-Cunha, como é mais conhecida e como doravante será chamada neste trabalho, foi escolhida para o estudo empírico da temática apresentada, motivando reflexões acerca dos problemas ambientais de incompatibilidade entre ambiente natural a ser preservado e

ambiente construído necessário ao desenvolvimento regional. Quando as ações para mitigar tais problemas são postergadas, constata-se que os problemas vão aumentando e trazendo, dia após dia, mais riscos para o meio ambiente, com custos associados quase sempre relevantes.

Nesse cenário, destaca-se o papel local das instituições públicas na geração de passivos ambientais, provenientes da construção ou da melhoria operacional de rodovias. Esta última é a principal causa dos conflitos gerados pela pavimentação da Estrada Paraty-Cunha, no trecho localizado no Estado do Rio de Janeiro, mais particularmente naquele localizado dentro da área do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB). Na Figura 2 pode-se observar a localização do cenário ambiental proposto neste trabalho.



**Fig. 2** Mapa Rodoviário do Estado do Rio de Janeiro com localização da Rodovia RJ-165 – Paraty-Cunha. (DNIT, 2002).

Paradoxalmente à necessidade de desenvolvimento regional, facilitado por meio do acesso à outras regiões por rodovias, contribuindo para a troca de produtos e informações, contrapõem-se os riscos de degradação ambiental causados por sua construção e operação, melhorando teoricamente a qualidade

de vida da população com o incremento econômico local. Contudo, introduzir rodovias em ecossistemas estabilizados sem uma visão abrangente de seus impactos sobre cada um dos seus elementos constitutivos (fauna, flora, recursos hídricos etc.), não apenas provenientes da execução da obra, mas também de interação com sua área de influência, é correr riscos desnecessários. A esse respeito, o presente trabalho analisará os danos causados sobre os recursos hídricos e o grau de comprometimento da perenidade da vida da bacia e microbacias hidrográficas locais, onde se insere a Estrada Paraty-Cunha.

A questão de pesquisa a ser respondida consiste em saber como controlar os riscos de efeitos negativos da construção e operação de rodovias em uma determinada região, particularmente afetando os recursos hídricos locais e, concomitantemente, promover o desenvolvimento desta mesma região, deste modo não alijando a sociedade local do acesso a bens e serviços, com preservação ambiental, qualidade de vida, crescimento social, educacional e econômico. Como veremos no decorrer deste trabalho, trata-se de uma questão de pesquisa que coloca um desafio que achamos possível de ser equacionado de forma criativa, desde que as ações estejam pautadas numa visão holística da gestão ambiental e institucional, com a participação da sociedade em seu processo de fiscalização.

Sendo a bacia hidrográfica uma importante unidade de gestão ambiental de recursos hídricos, e tendo em vista, que seus tributários recebem a influência das modificações ambientais oriundas de construções rodoviárias, os riscos de degradá-la são pouco valorizados nos estudos ambientais dessas construções. Pretende-se então com este trabalho contribuir para o gerenciamento dos recursos naturais, particularmente os recursos hídricos, buscando reduzir os riscos de degradação ambiental que possam evoluir para os chamados “passivos ambientais”. Tomamos como elemento de estudo de caso a rodovia RJ-165, Estrada Paraty-Cunha, cuja análise do quadro institucional e físico privilegia a abordagem holística voltada à prevenção da degradação em bacias hidrográficas, oriunda de obras de infra-estrutura viária, dando ênfase nas especificidades e riscos de interações destas com o meio ambiente. Espera-se ainda, contribuir para o desenvolvimento regional em bases sustentáveis,

ressaltando a importância do tratamento ambiental dado a essas questões, com vistas a não degradação ambiental.

Para alcançar aquele objetivo, mostraremos as múltiplas conseqüências de geração de passivos ambientais e suas implicações nas áreas social, ambiental, econômica e institucional, apontando a necessidade de gestões ambientais preventivas, com abordagens pró-ativas, integradas e participativas na redução de riscos ambientais efetivos de geração de passivos e de seus custos associados. Além disso, pretendemos mostrar que é possível compatibilizar as necessidades humanas de desenvolvimento econômico e social, por intermédio de infra-estruturas viárias, com a preservação ambiental, associado com múltiplas ações de sustentabilidade e respeitando a capacidade de suporte do ambiente.

Os enormes passivos ambientais gerados por projetos de construção rodoviária – dissociadas das condicionantes ambientais regionais, condicionantes estas somadas muitas vezes a uma execução não comprometida com os preceitos de preservação ambiental em nome de um desenvolvimento econômico nada sustentável ambientalmente – trazem grandes preocupações para sociedade em geral, particularmente quando podem atingir sistemas tão importantes para a sociedade brasileira contemporânea como as bacias hidrográficas.

Buscar uma forma preventiva de reduzir os riscos de gerar passivos ambientais é dever de todos, pois os custos associados à degradação ambiental são bastante significativos. Por exemplo, estima-se que a despoluição do Rio Tietê consuma na ordem de US\$ 2,5 bilhões (Marinho, 2002)<sup>1</sup>. Este custo, dificilmente encontra caixa disponível nos setores públicos, em decorrência a redução ou eliminação desses riscos é necessária e necessita que o poder público disponha de uma visão ambiental abrangente das ações que devem ser empreendidas com vistas a esta questão, particularmente no planejamento e execução de suas obras civis, pois além dos custos econômicos, os custos

---

<sup>1</sup> José Roberto Marinho, Vice-presidente das Organizações Globo –Art *Oportunidade Ambiental* – 11/04/2002 – Jornal “O Globo”.

ambientais e sociais se fazem presentes, muitas vezes irreversíveis, ou não factíveis de recuperação em tempo curto.

Diante do nosso entendimento de que, se ações eficazes não forem implementadas a contento, a rodovia RJ-165 - Paraty-Cunha poderá constituir-se em um **passivo ambiental duradouro**, formulamos a seguinte hipótese de trabalho:

*é possível, sob determinadas condições de sustentabilidade, controlar a geração de passivos ambientais provenientes de construções rodoviárias ambientalmente inadequadas (ou inseridas em ambientes frágeis) e, assim, reduzir o risco potencial de degradação do meio ambiente, particularmente os recursos hídricos regionais e do potencial comprometimento das bacias hidrográficas da região de influência da rodovia se, por um lado, pudermos desenvolver ações de gestão ambiental integrada e pró-ativa entre setores da sociedade e governo com o intuito de proteger os atributos naturais, históricos e culturais de uma determinada região e, por outro lado, concomitantemente, também promover o desenvolvimento sócio-econômico desta mesma região, satisfazendo as necessidades básicas e humanas de sua população no tocante às benesses trazidas pelo desenvolvimento das infra-estruturas viárias, adequando essas ações às características intrínsecas dos conflitos ambientais e sociais gerados neste pressuposto paradoxo.*

Não aspiramos esgotar todas as questões envolvidas com a temática proposta, todavia, pretendemos dar uma visão geral da problemática dos riscos de geração de passivos ambientais provenientes de rodovias em sua sinergia com o meio ambiente, destacando-se a sua influência na degradação das águas regionais comprometendo o sistema das bacias hidrográficas.

Além disso, esta dissertação pretende mostrar que as ações de organismos públicos e da sociedade ainda são insuficientes para reduzir o aumento de passivos ambientais no mesmo grau em que é gerado pelo desenvolvimento tecnológico e de produção da sociedade. Ao mesmo tempo, espera-se demonstrar a necessidade de se eliminar as variáveis divergentes entre as

esferas públicas responsáveis pela gestão ambiental e a fiscalização de atividades antrópicas impactantes.

O desenvolvimento desta pesquisa se dará por intermédio de uma base conceitual dando respaldo a elaboração de quadros-síntese conclusivos necessários ao entendimento da questão dos riscos de se gerar passivos ambientais em construções rodoviárias, não visto apenas pela sua execução, mas também pela sua interação regional com os diversos ecossistemas periféricos. A análise dos efeitos causados pela rodovia dará a base de sua influência nos recursos hídricos regionais e nas bacias hidrográficas, e possibilitará uma abordagem de tipo de ações que podem ser desenvolvidas, as quais poderão minimizar os riscos provenientes destes efeitos.

A base teórica, a qual serve de arcabouço para a análise das questões apresentadas anteriormente, se baseia nos conceitos de: a) “política ambiental referida a construção de infra-estrutura rodoviária” (Agenda 21 brasileira, 2000; Política ambiental do MT, Machado, 2000); b) “desenvolvimento regional” (Ferrari, 1991; Sachs, 1972-1986, Almeida et al, 2002); c) “riscos ambientais” (Kolluru, 1996, EPA, 1995, Tommasi, 1994); d) “impactos ambientais” (Tommasi, 1994; Gilpin, 1995, Bellia, 1998); e) “passivos ambientais” (Schianetz, 1999; Sanchez, 2001; Freitas, 2000) e f) “bacias hidrográficas” (Campos, Sturdart, 2001; Moraes, 1999; Machado, 2003); g) “desenvolvimento sustentável” (Lima-e-Silva, 1999; Viana et al, 2001; Viana et al, 2001). Trata-se de conceitos adequados à explicação e compreensão da realidade da implantação de infra-estrutura viária dentro de ambientes frágeis como em unidades de conservação e em municípios com características ambientais de preservação histórica e natural, caso da Rodovia Paraty-Cunha, inserida no Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) e no município de Paraty, Rio de Janeiro.

A metodologia desenvolvida neste trabalho se baseou na análise das questões ambientais afetas a infra-estruturas rodoviárias e seus comprometimentos ambientais em áreas de grande valor natural e histórico, destacando-se o comprometimento das bacias hidrográficas. Tendo como motivação as questões ambientais da região onde está inserida a Estrada Paraty-Cunha,

agregados os conflitos institucionais decorrentes, estudaremos os riscos ambientais oriundos da melhoria operacional da rodovia e sua contribuição para a degradação dos recursos naturais da região, destacando, entre eles, os recursos hídricos. Além da análise de toda a documentação oficial disponível sobre a Paraty-Cunha, serão ouvidos alguns depoimentos dos diferentes atores envolvidos com a questão institucional e ambiental. Serão analisados também estudos acadêmicos referidos a questão ambiental da Rodovia (Rondon, 1995; Ferreira, 1998 e 2002) e mapas da região de influência da rodovia. O trabalho de campo consistirá na constatação “in loco” dos problemas ambientais já referenciados nestes documentos e na constatação visual de outros problemas ambientais ainda não detectados em estudos anteriores.

Com base na leitura da documentação oficial, descreveremos as abordagens voltadas para as ações de gestão institucional realizadas por setores do poder público, diretamente envolvidos com a administração das obras de infraestrutura rodoviária, entre outros setores preocupados em minimizar os efeitos negativos dos impactos rodoviários sobre o meio ambiente. Avaliaremos a eficácia das ações institucionais em reduzir a geração de novos passivos ambientais. Apontaremos ainda os diferentes aspectos relevantes para a convivência entre ambiente natural e ambiente construído partindo da premissa de que ações de sustentabilidade podem ser desenvolvidas para o bom termo desta convivência.

Nesse sentido, serão apresentados ao longo deste trabalho, quadros-síntese elaborados pela autora, onde a abordagem metodológica será graficamente exposta de forma seqüencial, esquematizando analiticamente o estudo realizado que respaldará as conclusões deste trabalho.

O estudo realizado partiu do pressuposto de que a ausência de ações impedindo a degradação ambiental, em decorrência de projetos viários, pode ter reflexos nos recursos hídricos locais de forma dramática e comprometer um sistema natural de preservação ambiental como as bacias hidrográficas. A pesquisa tem o intuito de demonstrar a necessidade e importância de se avaliar os riscos da construção dessas estruturas em ambientes estabilizados e

altamente sinérgicos, como forma de se impedir a crescente degradação ambiental de bacias hidrográficas.

Apesar dos avanços obtidos com a legislação ambiental brasileira, o modelo de desenvolvimento econômico adotado no Brasil ainda traz sérios custos para o meio ambiente e a sociedade em geral. Embora estes custos estejam externalizados nos danos causados, não estão sendo explicitados e valorados devidamente pelo poder público em sua dimensão econômica, social e ambiental.

Sabemos que alguns empreendimentos são inseridos no meio ambiente orientados quase que exclusivamente por critérios técnicos e de rentabilidade, permitindo que causem impactos negativos significativos e, conseqüentemente, gerando passivos pela não observância das questões ambientais pertinentes.

A perda de capacidade do Estado em implantar políticas ambientais consistentes nos seus projetos, diferentemente do que legisla, é no mínimo preocupante. Esta perda tem como conseqüência a falta de ações necessárias ao cumprimento dos requisitos ambientais de cada empreendimento. É obrigação do Poder Público implementar políticas de preservação ambiental mais eficazes e impedir a geração de novos passivos, por intermédio de ações ambientais adequadas, tendo como objetivo maior o bem comum, a natureza preservada. Além disso, os organismos públicos não podem ficar omissos quando a questão é degradar o ambiente, particularmente pela inclusão de obras civis, sabendo-se da importância que a preservação ambiental tem para o futuro de nossas gerações.

# **CAPITULO 1- POLÍTICA AMBIENTAL, INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES, DESENVOLVIMENTO REGIONAL E SUSTENTABILIDADE.**

## **1.1 Introdução**

Os efeitos de construções rodoviárias, particularmente inseridas em ecossistemas relativamente estabilizados, traz potencial risco de danos ao meio ambiente. Para que possamos analisar esta questão é necessário entender a evolução da política ambiental no Brasil e seus instrumentos legais, política esta que possibilitou a expansão rodoviária em todo o país e também, a geração de muitos passivos ambientais que aí estão para serem recuperados. A influência das infra-estruturas viárias no desenvolvimento regional, particularmente influenciando nas bacias hidrográficas, traz a questão da sustentabilidade como um desafio a ser enfrentado para a não degradação dos recursos hídricos regionais decorrentes destas infra-estruturas. Neste capítulo estaremos abordando a problemática ambiental no Brasil, o desenvolvimento regional por infra-estrutura rodoviária e os caminhos da sustentabilidade na área de transportes.

## **1.2 A Política Ambiental no Brasil**

O Brasil, espelhando-se nos problemas ambientais mundiais, também evoluiu na sua política de preservação ambiental. Atualmente, a legislação ambiental contempla basicamente todas as possibilidades de preservação da qualidade ambiental com instrumentos preventivos, corretivos e compensatórios, relativos às conseqüências decorrentes de intervenções na base de recursos naturais e ambientais do País. Após a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em junho de 1972, na Suécia, e conhecida como Conferência de Estocolmo, procurou-se buscar soluções para evitar os graves problemas mundiais que estavam surgindo em virtude da construção de grandes obras que impactaram o ambiente e da poluição industrial cada vez mais crescente. Nesta época, em posição antagônica à Conferência de Estocolmo, o Brasil estava assumindo uma postura de país em

busca do desenvolvimento com o planejamento de grandes obras, sem preocupar-se com as questões ambientais internacionais. Sua meta era desenvolvimento a qualquer custo acompanhando a trajetória dos países de primeiro mundo que já haviam se desenvolvido. Porém estes, nada tinham preservado.

O Brasil, como país dependente de órgão financiador externo, acabou rendendo-se a pressão desses órgãos internacionais, no intuito de obter financiamento para seus grandes projetos, começando então a internalizar as questões ambientais inicialmente por imposição externa, surgindo a base de toda legislação ambiental que temos hoje. Criou-se, então, a Secretaria Especial de Meio Ambiente – SEMA – pelo Decreto nº 73.030, de 30 de Outubro de 1973 e, a partir daí, outros órgãos de controle ambiental em diversos estados. No início, esta secretaria estava voltada a atacar os efeitos do modelo de desenvolvimento adotado no país, sem esboçar questionamentos sobre a sua influência negativa no meio ambiente. Atacavam-se as conseqüências, não as causas.

O processo efetivo de internalização das questões ambientais foi longo e difícil encontrando ainda hoje resistência no cumprimento das leis, quando ferem interesses de diversas ordens, principalmente econômicos. Machado (2000) comenta que a sociedade brasileira nas últimas três décadas foi construindo espaços de participação e relacionamento com o poder público, articulou, fez alianças e travou lutas nas mais variadas arenas, promovendo resistências e buscando ampliar os direitos civis, políticos e sociais. Ainda segundo Machado, assistiu-se à inauguração da Política Nacional do Meio Ambiente rumo à formação de um ordenamento jurídico–institucional ambiental do país, apontando para uma perspectiva de tratamento mais rigoroso e efetivo das questões sociais e ambientais. Constatamos que este tratamento mais rigoroso foi sentido nos processos de gestão dos projetos de infra-estrutura no Brasil, colocando-se um novo componente, a variável ambiental, criando-se sistemas de licenciamento e estudos de impacto ambiental, completando então, o círculo de interfaces entre os aspectos sociais, técnicos e econômicos, associados aos ambientais. Com isto, os empreendimentos viários tiveram esta variável ambiental ganhando espaço

nos critérios de decisão sobre as possíveis alternativas de projetos. Porém, a efetividade das questões ambientais e sociais em empreendimentos impactantes, mais particularmente nos de infra-estrutura de transporte rodoviário, ainda está longe de ser alcançada.

A política ambiental foi evoluindo do governo central para governos estaduais, municipais, entidades públicas e privadas, empresas estatais, organizações não governamentais e cidadãos conscientes da necessidade de preservação ambiental e da qualidade de vida das populações, porém evoluiu muito lentamente. Os grandes desastres ambientais internacionais ocorridos em Flixborough, na Inglaterra; em Seveso, na Itália no Japão, em Bophal, na Índia, entre outros, maximizava na sociedade brasileira a necessidade de novos caminhos, viabilizando novos instrumentos em defesa desta preservação ambiental. Cada desastre que ocorre, serve para múltiplas reflexões sobre os danos que a humanidade está causando ao seu próprio habitat. Muitos acidentes ambientais também têm ocorrido no Brasil, entre eles, os derramamentos constantes de óleo na Baía de Guanabara, degradando suas águas e afetando diversos ecossistemas (SECT, 2000, p. 416-418).

O esboço das primeiras políticas ambientais brasileiras concentrou-se na administração de recursos naturais com a adoção de alguns códigos, como o das Águas (Decreto nº 24.643, de 10/07/1934), o Florestal (Decreto nº 23.793, de 23/01/1934, substituído pela lei nº 4.771, de 15/09/1965, e outros). Foi desta época, a criação dos primeiros parques nacionais, sendo um em Itatiaia no Rio de Janeiro, 1937, e em de Foz de Iguaçu no Paraná e na Serra dos Órgãos no Rio de Janeiro, 1939.

Com a industrialização brasileira consolidada na década de 50, o governo do Presidente Juscelino Kubitscheck assumiu o papel de provedor da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da nação. A legislação vigente então preconizava o uso racional dos recursos naturais, a regulamentação das atividades extrativas e a definição de área permanente de preservação. A legislação também contemplava a preservação do patrimônio histórico e artístico nacional por seu valor arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico.

Ao longo da década de 60 seriam criadas as agências setoriais, a nível federal, como estratégia de administração para executar o Código das Águas e desenvolver a produção elétrica; formular e executar a política florestal baseado em seu código; aplicar o Código de Mineração; desenvolver a pesca; controlar e conservar os bens tombados; e levar avante a reforma agrária. As áreas para preservação de recursos naturais foram incrementadas segundo interesses de ordem cultural e científico.

No período relativo a década de 70 a prioridade recaiu sobre o controle de poluição industrial, por intermédio da adoção de normas antipoluição e de uma política de zoneamento territorial para a instalação de novas fábricas em regiões muito povoadas. Através do Decreto 76.389, em 1975, foi criado o conceito de “zona crítica de poluição”, podendo ser aplicado a algumas zonas metropolitanas com Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, pólos industriais como Volta Redonda e Cubatão, Bacias hidrográficas de Pernambuco, Paraíba do Sul (RJ), médio e alto Tietê (SP), do Jacuí e do estuário do Guaíba (RS). Neste decreto, já se nota a grande preocupação com a poluição das bacias hidrográficas.

Estados e municípios são autorizados nesta década a criar sistemas de licenciamento para a instalação e funcionamento de atividades econômicas potencialmente poluidoras. No entanto, estas atividades estavam muito voltadas para a área industrial, cujos efeitos poluidores em curto prazo são mais visíveis. Relegava-se para segundo plano os efeitos ambientais no longo prazo, como é a maioria dos efeitos causados pelas atividades de construção de infra-estrutura rodoviária. Ainda hoje, a preocupação com efeitos no longo prazo não encontra muitos adeptos na gestão pública de alguns empreendimentos considerados “necessários” independente de seus riscos.

Com a decretação da Lei nº 6.938, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente, promulgada em 31 de agosto de 1981, foi explicitado a obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) no art. 8º, incisos I e II, e colocou a avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos dessa Política (art.

9º, III). O Decreto Federal nº 88.351, de 1 de junho de 1983, regulamentando a lei nº 6.398 e, substituído, posteriormente, pelo Decreto nº 99.724, atribuía ao Conselho Nacional do Meio Ambiente a tarefa de definir os critérios fundamentais que deveriam nortear a elaboração do EIA/RIMA (art.7º, III, IV e § 1º). O texto original da Lei 6.938 sofreu alteração em 2000, com a Lei nº 9.960, de 28.1.2000.

A lei da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) deu início a uma nova fase na legislação ambiental brasileira. Define meio ambiente como “conjunto de condições, leis, influências e interações, de ordem física, química e biológica, que permitem abrigar e reger a vida em todas as suas formas” (Lei nº 6.938, 1981). Tem como objetivo principal a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico compatibilizada com o meio ambiente, aos interesses de segurança nacional e à proteção e dignidade da vida humana. Os objetivos levavam em consideração as desigualdades nacionais e peculiaridades regionais, propondo novos instrumentos técnicos e institucionais para a utilização dos recursos naturais. Foi instituído o conceito de defesa ambiental estabelecendo imposições de penalidades à figura do poluidor-predador. Traz também com ela princípios básicos tais como: proteção de ecossistemas representativos, respeito à identidade cultural e interesses de comunidades tradicionais, participação popular e avaliação prévia dos impactos. Esta lei tornou o licenciamento ambiental obrigatório em todo o território nacional. O licenciamento ambiental é um grande instrumento de redução de riscos ambientais de degradação da Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que se tornou uma lei de referência no Brasil. Importa frisar que o Rio de Janeiro foi pioneiro no licenciamento ambiental, através do decreto-lei 134, de 1975, que já trazia esta obrigatoriedade. Em São Paulo, a exigência surgiu logo depois, em 1976.

Um instrumento bastante importante para a questão dos impactos ambientais foi a Resolução CONAMA nº 001, de 26 de Janeiro de 1986, estabelecendo as definições, responsabilidades, critérios básicos, diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental. Especificou também quais atividades estariam sujeitas aos procedimentos de licenciamento, dando os

elementos básicos para a execução do EIA e para a apresentação do RIMA. Em seu art. 2º estabelece a necessidade de estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para uma série de serviços e atividades, onde se destaca como inciso: “I – Estradas de Rodagem com duas ou mais faixas de rolamento”.

Em 1988, surge a nova Constituição Federal. Antes, as constituições brasileiras não tinham qualquer norma que tratasse especificamente da questão ambiental. Havia somente alguns dispositivos que, separadamente, contemplavam alguns elementos do meio ambiente ou disciplinavam matérias a ele relacionadas. Nela, Constituição de 1988, foi incluído capítulo específico sobre meio ambiente e sobre vários dispositivos que tratam de matéria ambiental.

Com vistas aos projetos de infra-estrutura viária e outros impactadores do meio ambiente, esta Constituição Federal de 1988, no Art. 225 (Capítulo VI – Do Meio Ambiente - Título VIII: da Ordem Social), dedica-se exclusivamente ao tema de empreendimentos impactantes, como é o caso das construções rodoviárias referidas neste trabalho. O parágrafo 1º, inciso IV, diz que assegura ao poder público o direito de “exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”; e o inciso VII – que incumbe o poder público de “proteger a fauna e a flora vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade”.

Todos os instrumentos legais anteriores à Constituição de 1988 foram por ela consolidados, o mesmo acontecendo nas Constituições Estaduais que se seguiram (1989). A partir daí, diversas resoluções ou decretos regulamentadores da Constituição ou das leis, ou ainda versando sobre aspectos particulares da questão ambiental vieram à luz, permitindo que, atualmente, a legislação brasileira seja uma das mais completas e avançadas.

Outro Decreto, o de nº 88.351/83, e posteriormente o de nº 99.274/90, instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente e sua estrutura, investindo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) como seu órgão superior. Determinou também que suas resoluções tivessem força de lei. Regulamentou a Lei 6.938/81 e vinculou a utilização da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) aos sistemas de licenciamento dos órgãos estaduais de controle ambiental, para atividades poluidoras ou mitigadoras do meio ambiente (Licença Prévia – LP, Licença de Instalação - LI, Licença de Operação - LO).

Uma outra resolução não menos importante, e mais recente, é a Resolução CONAMA 237 de 19/12/1997. Ela define, como necessário, a elaboração do EIA - Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo sumário denominado RIMA - Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente, para as atividades modificadoras do meio ambiente, que só poderiam ser licenciadas pelas agências governamentais competentes, através de elaboração e aprovação de EIA/RIMA. Estes estudos mais profundos foram exigidos para uma série de projetos de grande porte: industriais, agrícolas ou de infra-estrutura, cujos impactos têm potencialmente grande alcance do ponto de vista ambiental. Dentre as leis vigentes, esta é a que melhor instrumentaliza a gestão de passivos ambientais, oriundos dos impactos não mitigados de empreendimentos modificadores do meio ambiente como as rodovias. Ela está ligada ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). É uma legislação recente e que dá ao ramo do direito, condições de atuar mais efetivamente em prol do meio ambiente. Por ser uma espécie de ato normativo, pois resolução é mais frágil que uma lei, mas, ao mesmo tempo, é o que há de mais moderno sobre licenciamento ambiental, sendo muito importante para o empreendedor. Ela fixa o prazo de seis meses para o órgão ambiental deferir ou indeferir pedido de licenciamento, evitando que processos fiquem parados por muito tempo, como era praxe no passado.

Na questão da geração de passivos ambientais, a Lei de Crimes Ambientais veio criar uma nova ordem jurídica que afeta diretamente ao empreendedor e à administração pública, inibindo um pouco as práticas ambientais criminosas. Condutas que antes não eram passíveis de punição foram tipificadas e, conseqüentemente, sujeitas às penalidades da lei. Uma das

principais alterações provocadas pela nova lei decorre do disposto no seu art. 60 que estabelece como crime construir, reformar, ampliar, instalar, ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes. A mera iniciação de atividade sem a licença ambiental caracteriza crime. Crime para o empreendedor e crime também para o agente da administração pública ambiental. Antes de entrar em vigor a nova lei, esse fato gerador era considerado infração administrativa. Agora, constitui infração e crime ao mesmo tempo. Uma parcela considerável do passivo ambiental é conseqüência da falta de cultura ambiental, matéria nova para a opinião pública em geral e para os empreendedores e parlamentares em particular. Apesar da importância da Lei de Crimes Ambientais, ela pouco é conhecida pela sociedade, com pontos bastantes discutíveis e implementação duvidosa. Uma boa chance para os empreendedores desavisados é a celebração de um Termo de Compromisso. A celebração do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta pode ser utilizada como elemento atenuante para a gradação da pena.

No Rio de Janeiro, o órgão do estado com competência para licenciar atividades potencialmente poluidoras é a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA/FEEMA). Ela pode estabelecer prazos de análise diferenciados para cada modalidade de licença (Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação) em função das peculiaridades da atividade ou empreendimento, bem como, para a formulação de exigências complementares, desde que observado o prazo máximo de seis meses a contar do ato de protocolar o requerimento até seu deferimento ou indeferimento, ressalvados os casos em que houver Estudo de Impacto Ambiental (EIA), Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) ou Audiência Pública. Nesses casos, o prazo será de até doze meses. Outras leis foram surgindo, culminando nos dias de hoje com uma legislação altamente eficiente para os propósitos ambientais, porém bastante discutível quando se refere à implementação nos níveis executivos produtivos.

Constatamos que grande de parte dos passivos ambientais que temos hoje, inclusive os de atividades como construções rodoviárias, é decorrente do desenvolvimento das atividades econômicas sem o apoio técnico adequado e o apoio jurídico ambiental. Conhecer as leis de proteção ambiental pode ajudar no planejamento das atividades produtivas, minimizando os passivos potenciais e diversos conflitos gerados em diferentes cenários.

### **1.3 Os instrumentos legais ambientais brasileiros**

Machado (2000, pp.5-20) dividiu as leis ambientais em duas fases: a primeira fase, antes da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6938 de 31 de agosto de 1981), onde ele diz que “havia um conjunto de leis vagas e dispersas, estabelecidas em diversos níveis jurídico-administrativo, que regulavam atividades específicas, mas não tinham um caráter ambiental, pois eram concebidas e eram implementadas no contexto de um modelo de desenvolvimento e de arcabouço legal, que desconhecia a questão ambiental nos termos em que ela se apresenta a partir dos anos 1970”. Esta fase priorizava os aspectos físicos e bióticos do meio ambiente. A segunda fase, após a instituição da Política Ambiental Nacional, passou-se a incluir os aspectos sociais, culturais e sanitários.

Para ilustrar o desenvolvimento dos instrumentos legais brasileiros, colocamos em ordem cronológica a maioria dos instrumentos legais contemplados com a questão ambiental. A primeira fase considerada por Machado corresponde aos documentos legais anteriores a 1981 e que não contemplavam a questão ambiental como hoje é vista. No Quadro 1, relacionamos alguns dispositivos mais importantes no ponto de vista deste trabalho.

**Quadro 1:** Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais anteriores a Lei nº 6938/81

<b>Instrumento legal federal</b>	<b>Data</b>	<b>Dispositivo</b>
Decreto Lei nº 23.793	23/01/1934	Primeiro Código Florestal, substituído pela Lei 4.771, de 15/09/1965.
Decreto Lei nº 24.643	10/07/1934	Código das Águas, alterado pelo decreto 852 de 11/11/1938.
Decreto-Lei nº 25	30/11/1937	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
Lei nº 4771	15/09/1965	Lei Florestal, chamada Novo Código Florestal; define, ainda isoladamente, os Parques Nacionais, Estaduais e Municipais; as Reservas Biológicas Nacionais, Estaduais e Municipais; As Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais; as Florestas de Preservação Permanente e as Florestas de Domínio Público Gravadas com Perpetuidade.
Decreto 53.077	24.05.1966.	Este decreto transforma em Monumento Nacional, a área urbana do sítio da antiga Vila dos Remédios, Município de Paraty, tombada pelo Decreto-lei estadual nº 1450 de 18 /09/45.
Decreto Lei nº 289	28/02/1967	Criação do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF.
Decreto Lei nº 303	28/02/1967	Criação do Conselho Nacional de Controle à poluição.
Lei nº 5.197	03/10/ 1967	Lei de proteção à fauna; previa a criação de reservas biológicas nacionais, estaduais e municipais; e parques nacionais, estaduais e

		municipais de caça.
Decreto nº 68172	04/02/1971	Criação do Parque Nacional da Serra da Bocaina.
Decreto nº 70694	08/06/72	Delimitação da área do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB).
Decreto nº 73.030	30/10/1973	Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA- e dá outras providências.
Portaria GM/MINTER nº 031,	15/ 01/1976	Classifica, por uso predominante, as águas interiores do território nacional.
Lei nº 7109	de 1979	Institui o sistema de proteção ao meio ambiente.
Decreto nº 84017	de 1979	Aprova os regulamentos dos parques nacionais brasileiros.
Portaria nº 124	de 1980	Dispõe sobre poluição hídrica.
Lei nº 6902	27/04/1981	Dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Fonte: Compilado pela autora com base na legislação brasileira.

A segunda fase inicia-se com a Lei 6938/81. Composto esta fase temos no Quadro 2 outros instrumentos legais.

**Quadro 2:** Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais posteriores a Lei nº 6938/81

<b>Instrumento legal federal</b>	<b>Data</b>	<b>Dispositivo</b>
Lei nº 6.938/81 Lei nº 7.804	31/08/1981 18/07/1989	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Estas leis estabelecem penalidades para a desobediência às disposições da legislação ambiental; constitui o SISMANA e o CONAMA
Decreto nº 91.145	15/03/1985	Cria o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, dispõe sobre

		a sua estrutura, transferindo-lhe os órgãos CONAMA e SEMA.
Lei nº 7.347	27/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico.
Resolução CONAMA nº 001	23/01/1986	Estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para a elaboração de EIA-RIMA, estabelece sua obrigatoriedade. É válida para rodovias e outros.
Resolução CONAMA Nº 009	03/12/1987	Regulamenta as questões de audiências públicas, referidas na resolução CONAMA 01/86.
Decreto nº 95.733	18/02/1988	Estabelece a obrigatoriedade de dotação mínima igual a 1% do orçamento das obras, destinado a prevenção ou correção dos efeitos negativos de caráter ambiental etc.
Decreto nº 96.044,	18/05/1988	Aprova o Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos.
Constituição Federal	05/10/1988	Trata da Proteção do Meio Ambiente no art. 225.
Resolução CONAMA Nº 10	14/12/1988	Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental.
Resolução CONAMA Nº 11	14/12/1988	Proteção à Unidade de Conservação Ambiental.
Lei nº 7735	22/02/1989	Extinguiu a SEMA, o IBDF, a SUDEPE, incorporando suas funções administrativas ao IBAMA.
Decreto nº 99.274	06/06/1990	Regulamenta a lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (substitui o Decreto nº

		88.351/ 83).
Resolução CONAMA nº 13	06/12/1990	Proteção de Ecossistemas do Entorno das Unidades de Conservação.
Decreto nº 1.298	27/10/1994	Aprova regulamento das florestas nacionais e dá outras providências.
Lei nº 9433	08/01/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução CONAMA nº 237	19/12/1997	Ela define, como necessário, a elaboração do EIA - Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo sumário denominado RIMA - Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente, para as atividades modificadoras do meio ambiente
Decreto nº 2612	03/06/1998	Regulamenta o Conselho nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Decreto Federal nº 3179	21/09/1999	Regulamenta a Lei de Infrações e Crimes Ambientais, estabelece multas para as Infrações Administrativas, que variam entre R\$ 50 e R\$ 50 milhões como sanção aplicável às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
Lei federal nº 9.985	18/07/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, que estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação.

Fonte: Compilado pela autora com base na legislação brasileira.

No Quadro 3 colocamos alguns dispositivos legais ambientais referidos ao Estado do Rio de Janeiro, também de importância para este trabalho.

**Quadro 3:** Cronologia dos principais instrumentos legais ambientais do Estado do Rio de Janeiro

<b>Instrumento legal estadual (RJ)</b>	<b>Data</b>	<b>Dispositivo</b>
Decreto-lei estadual nº 1450	18/09/45	Antiga Vila dos Remédios, Município de Paraty, tombada.
Decreto-lei nº 134,	1975	Traz a obrigatoriedade do licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro.
Deliberação CECA 2.538	1991	Regulamenta as publicações de licença.
Deliberação CECA 2.555	1991	Regulamenta a realização de Audiência Pública.
Lei 2.661	27/12/1996	Regulamenta o disposto no artigo 274 da Constituição estadual do Estado do Rio de Janeiro, no que se refere a exigência de níveis mínimos de tratamento de esgotos sanitários, antes de seu lançamento em corpos de água e dá outras providências.
Lei nº 3.111	18/11/1998	Complementa a lei 1356, de 03/10/88, estabelecendo o princípio da análise coletiva de EIA-RIMA, quando numa mesma Bacia Hidrográfica.
Lei nº 3.239	02/08/1999	Estabelece novos instrumentos e paradigmas para o gerenciamento de recursos hídricos, com base no sistema Estadual de gerenciamento de Recursos hídricos.
Decreto nº 26.058	14/03/2000	Divide o território fluminense em sete Macrorregiões Ambientais, consideradas unidades básicas ao

		planejamento e à intervenção da gestão ambiental.
Decreto nº 27.208	02/10/2000	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH.

Fonte: Compilado pela autora com base na legislação estadual.

#### **1.4 Desenvolvimento regional e infra-estrutura de transportes**

A política desenvolvimentista do país nas últimas décadas priorizou a infraestrutura viária como elemento alavancador do processo de integração e desenvolvimento do país, principalmente a infra-estrutura do modo rodoviário. Criar corredores viários que possibilitassem o escoamento da produção dinamizando a produção interna e a capacidade de exportar foi um grande desafio do passado. Neste afã, por um lado modernizou-se a economia do país tornando-a mais competitiva no mercado internacional e interno, por outro lado, criaram-se alguns problemas ambientais causados pela ótica estritamente econômico-financeira desses empreendimentos. Hoje, de forma clara, sabe-se que a intervenção física dessas vias de transporte direta, ou indiretamente, contribuiu para o desequilíbrio ou destruição de vários ecossistemas devido aos impactos que lhes são inerentes.

Contudo, no mundo atual globalizado como o nosso, exige-se cada vez mais a melhoria contínua da disponibilidade de vias de transporte para a intensificação de trocas comerciais trazendo o desenvolvimento dos países e das regiões locais. Este fato, faz com que a demanda de infra-estrutura básica seja cada vez mais alta e crescente. Em vista disso, projetos viários são desejados e perseguidos por governantes que desejam dar “qualidade de vida” às suas populações, questionável sob o ponto de vista deste trabalho, quando outras variáveis não são interpostas no desenvolvimento desta infra-estrutura na área regional.

Qualquer projeto de infra-estrutura de transportes é modificador do *status quo* regional pelas ações de ordem legal, política e administrativa que se impõem, como também pelos impactos decorrentes de sua presença física. Como

conciliar então o desenvolvimento regional e ao mesmo tempo não permitir que os efeitos ambientais negativos possam ser sentidos nos meios físico e sócio-cultural, na biota e na economia? Somente um planejamento visando o desenvolvimento regional atendendo as necessidades da população e envolvendo vários aspectos, desde o político ao sócio-econômico, e principalmente o ambiental, a partir da concepção do projeto até a sua execução, evitando problemas ambientais, sociais e institucionais futuros.

No Brasil, a redução da disponibilidade de investimentos na manutenção e expansão da infra-estrutura de transportes, ocorrida desde 1988 devido à promulgação da Constituição Federal extinguindo o fundo de recursos para o setor, trouxe uma redução drástica de oferta de novas rodovias. Conseqüentemente, houve um aumento de sua demanda. A extinção deste fundo também reduziu os investimentos em manutenção e conservação das já existentes, causando enorme deterioração do leito estradal, propiciando perdas de vidas humanas e problemas ambientais, sociais e econômicos incalculáveis. Os reflexos da degradação e de suas inúmeras interações com o meio ambiental geram, na área de influência da rodovia, os chamados “passivos ambientais”, quase sempre com custos associados bastante relevantes, como veremos mais adiante. Por outro lado, a ausência de novas construções desacelera o processo de desenvolvimento regional, principalmente quando há necessidade de escoamento da produção entre outros. No entanto, também mantém o ambiente livre dos potenciais impactos que traz com sua construção. Portanto, é uma questão de escolha que depende dos objetivos que se deseja alcançar.

As obras de infra-estrutura rodoviária trazem o crescimento regional através do desenvolvimento sócio-econômico da população, porém devem vir acopladas com programas ambientais abrangentes e executadas de modo a permitir estimar os efeitos sociais, econômicos e ambientais decorrentes da sua implantação em toda a região, pois os efeitos ambientais que induz, ao se propagar, não conhecem os limites administrativos impostos pelo homem. Em todas as fases do ciclo de vida do empreendimento rodoviário o controle deve ser estabelecido, eliminando-se esses efeitos indesejáveis por intermédio dos estudos de impactos ambientais e de sua respectiva mitigação, reduzindo

assim os riscos para o meio ambiente, para a saúde humana e para a ecologia do Planeta.

A responsabilidade ambiental deve ser clara, buscada por todos que de alguma forma estão interagidos com as questões propostas de desenvolvimento regional. Antunes (1992) aponta a responsabilidade ambiental por danos e lesões ao meio ambiente como bastante ampla e seus infratores podem ser pessoas físicas ou jurídicas, cuja responsabilização pelos danos pode ser penal, administrativa e civil. No entanto, sabemos que esta responsabilidade no âmbito jurídico ainda é bastante polemizada pelas diferentes interpretações que se dá aos problemas ambientais. Enquanto não há consenso jurídico, cabe a sociedade interferir pressionando para que atividades impactantes ou poluidores não degradem o ambiente onde sua influência seja sentida.

A Política Nacional do Meio Ambiente veio introduzir mecanismos de participação social, como as audiências públicas, discutindo problemas ambientais associados aos processos produtivos que vão interferir na sua região. As soluções encontradas devem ser compatíveis com a realidade de cada região e firmes no propósito da preservação dos ecossistemas e da não degradação ambiental. Em seus artigos 2º, 3º e 4º e 5º da Lei nº 6.938, temos toda a dimensão da sua importância no que se refere à manutenção da qualidade ambiental, ou seja, a não indução à geração de passivos ambientais. Porém, com todos os avanços de uma política ambiental respaldada por uma vasta legislação, a consciência ambiental vigente e a vontade política de fazer ações de não degradação ambiental em todos os projetos de infra-estrutura sabidamente impactantes, encontra na realidade vigente barreiras pela falta de otimização das ações e pela ausência de planejamento integrado entre os diversos setores governamentais, responsáveis pela execução, administração e fiscalização dos problemas ambientais rodoviários. Estas questões são constatadas por anos de vivência no setor. Esta falta de otimização das ações e de planejamento impede muitas vezes que a responsabilidade ambiental seja exercida efetivamente. Somente uma participação mais ativa da sociedade poderá motivar alguma mudança nesta área, incorporando novas tecnologias de gestão, incluindo também modelos de responsabilidade social (Tachizawa, 2002).

Apesar de uma política ambiental substantiva, em termos legais e institucionais as ações federais em relação à questão ambiental por longo tempo foram reativas às pressões internacionais, aos problemas concretos prementes da degradação e agressão ao meio ambiente, comenta Machado (2000). Ainda hoje constatamos, não só na esfera federal, mas também na estadual e na municipal, que as ações institucionais são muito mais reativas aos problemas ambientais do que pró-ativas. Ainda segundo Machado, este espaço ambiental estatal não se encontra consolidado, quando se parte para as estruturas administrativas, para a dinâmica do poder político e financeiro e para conferir legitimidade à sociedade nas discussões de projetos que de alguma forma irão alterar a vida de determinada região e, conseqüentemente, desta sociedade.

### **1.5 A Sustentabilidade como desafio**

A visão de sustentabilidade vem progressivamente ocupando as discussões em várias áreas produtivas da sociedade, mobilizando pensamentos e orientando as mais diferentes teses. O desenvolvimento sustentável é um conceito que foi proposto pela primeira vez pela Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente, em 1987, tendo como coordenadora a primeira ministra da Noruega Gro Harlem Brundtland, no seu relatório final intitulado “Nosso futuro comum”, definido como: “atender as necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atenderem suas próprias necessidades”.

A conceituação de desenvolvimento sustentável, segundo o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais (Lima-e-Silva et al., 1999), é uma “forma de desenvolvimento econômico que não tem como paradigma o crescimento, mas a melhoria da qualidade de vida; que não caminha em direção ao esgotamento de recursos naturais, nem gera substâncias tóxicas ao ambiente em quantidades acima da capacidade de suporte do sistema natural; que reconhece o direito de existência das outras espécies; que reconhece os direitos das gerações futuras em usufruir o planeta tal qual o conhecemos; que

busca fazer as atividades humanas funcionarem em harmonia com o sistema natural, de forma que este tenha preservado suas funções de manutenção de vida por um tempo indeterminado”. Em outra conceituação, entende-se por desenvolvimento sustentável a conciliação de métodos de proteção ambiental, equidade social e eficiência econômica, através do emprego de políticas públicas que mobilize os recursos necessários para satisfazer as necessidades presentes sem comprometer as gerações futuras. No entanto, mesmo com toda uma evolução científica e tecnológica, o tão discutido desenvolvimento sustentável pouco utiliza esses métodos em suas práticas habituais para sua própria sustentabilidade, comenta Lima-e-Silva (1999).

Hoje, um dos principais desafios das políticas públicas é dar sustentabilidade ao desenvolvimento regional fazendo com que as atividades produtivas contribuam para o aperfeiçoamento das condições de vida da população e também consigam proteger patrimônios naturais, culturais e históricos. A sustentabilidade surge pelo esgotamento dos modelos de desenvolvimento adotados pelos países desenvolvidos, enquadrados apenas na lógica da racionalidade econômica (Bezerra, Bursztyn, 2000).

Li uma fábula de autor desconhecido que dizia: “se um parasita explora demais seu hospedeiro e o consome até destruí-lo, mata a si mesmo, pois destrói sua fonte de alimentação e vida”. Assim é o homem e a natureza, sendo que o homem tem inteligência suficiente para não ser o parasita, e assim, buscar renovar sempre sua fonte de alimentação cuidando bem de seu hospedeiro, a natureza. E isto faz parte da sustentabilidade, prudência para não explorar excessivamente seu hospedeiro (Odum, 1983).

Lima-e-Silva (1999) comenta que o desenvolvimento sustentável é questionado diante das práticas humanas, faz-se primeiro e analisa-se depois, no que concordamos pela experiência vivida. Não temos a cultura do planejamento nem de ações pró-ativas, por isso o desenvolvimento sustentável em muitos casos fica apenas no discurso. Como promover sustentabilidade sem políticas claras, precisas e sem planejamento de forma integrada?

A falência das atividades de planejamento no Brasil é um entrave a sustentabilidade regional, pois somente através dele formulamos as políticas nacionais, estaduais e municipais. Esta formulação da política nacional dá embasamento para as ações públicas regionais e, assim, pode-se planejar as atividades produtivas em acordo com as outras políticas, em uma visão macro de sustentabilidade, calculando os riscos que estas atividades podem trazer à região.

As reações ambientais aos efeitos causados pelos empreendimentos viários, os processos sociais de integração da população com a construção, o uso da tecnologia adequada para reduzir danos ao ambiente e a organização da sociedade como membro participativo das decisões institucionais, são fatores de grande importância na condução dos problemas ambientais e não podem ser esquecidos pelos governantes. Não esquecê-los é um bom caminho para a evolução na redução de passivos ambientais, sempre de alto custo para a sociedade e para o ambiente.

Há diferentes princípios da sustentabilidade que se interligam e contribuem para um desenvolvimento sustentável mais abrangente, princípios que tem intrínseca relação com o desenvolvimento do estudo de caso proposto neste trabalho. A tríade sustentabilidade econômica, social e ecológica é derivada das bases conceituais do eco-desenvolvimento formulado por Sachs (1986) e foi popularizada pelo Relatório de Brundtland. Porém, estes princípios podem ser ampliados. O Ministério dos Transportes em sua política ambiental considera outras dimensões de sustentabilidade, ou seja, além tríade acima, considera também outros seis tipos de sustentabilidade, a política, ambiental, demográfica, cultural, espacial e institucional. Estas dimensões também foram propostas por Bezerra e Bursztyn (2000, p.51), excluindo-se a sustentabilidade ambiental e demográfica, e fundindo as sustentabilidades política e institucional em sustentabilidade político-institucional.

Segundo as bases da política do Ministério dos Transportes, a **Sustentabilidade Ambiental** refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das interferências antrópicas. Neste caso, as construções rodoviárias interferem nesta capacidade de sustentação

se houver impactos significativos e negativos. Quando atingem as bacias hidrográficas de forma significativa por intermédio da poluição de rios e mananciais a recomposição dos ecossistemas torna-se muito difícil.

Um outro conceito é o da **Sustentabilidade Ecológica**. Refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques de capital natural, incorporados às atividades produtivas. Neste caso, se deve recompor os recursos retirados da natureza pela atividade de construção da rodovia, recompondo as áreas degradadas. Esta sustentabilidade deve estar “ancorada no princípio da solidariedade com o planeta e suas riquezas e com a biosfera que o envolve” propõe Bezerra e Bursztyn (2000, p.51).

A **Sustentabilidade Social** tem como referência o desenvolvimento e como objeto a melhoria da qualidade de vida da população. Em países com desigualdade social implica a adoção de políticas distributivas e, ou, redistributivas e a universalização do atendimento na área social, principalmente na saúde, educação, habitação e seguridade social. A rodovia contribui para este desenvolvimento social, podendo trazer qualidade de vida à população se os impactos positivos se sobressaírem aos negativos. A desigualdade social traz também degradação ambiental e humana. Bezerra e Bursztyn (2000, p.51) propõem que a sustentabilidade social “seja ancorada no princípio da equidade na distribuição de renda e de bens, no princípio da igualdade de direitos à dignidade humana e no princípio da solidariedade de laços sociais”.

A **Sustentabilidade Política** refere-se ao processo de construção da cidadania em seus vários ângulos e visa garantir a plena incorporação do indivíduo ao processo de desenvolvimento. A sustentabilidade política se consegue com a participação da comunidade nos processos que podem afetar o meio ambiente. Esclarecida, conscientizada e motivada, a população ajuda seu governante na preservação dos recursos naturais locais. A sustentabilidade política para Bezerra e Bursztyn (2000, p.51) “representa um pré-requisito para a continuidade de qualquer curso de ação de longo prazo”.

A **Sustentabilidade Econômica** é um conceito que implica em uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos de investimento público e privado – o que quer dizer que a eficiência pode e deve ser avaliada por processos macrossociais. Uma gestão eficiente deve ser preventiva, com procedimentos pró-ativos e não reativos. O investimento financeiro na forma de ação “reativa”, normalmente é proveniente de custo não calculado que geralmente compromete todo o orçamento do governante.

Outra não menos importante é a **Sustentabilidade Demográfica**, pois revela os limites da capacidade de suporte de determinado território e de sua base de recursos. Implica cotejar os cenários ou tendências de crescimento econômico com as taxas demográficas, composição etária e contingentes da população economicamente ativa. A inserção de rodovias em ambientes quase saturados, extrapola os limites dessa capacidade e tornam o cenário ambiental insustentável.

A **Sustentabilidade Cultural** vem pautada pelo respeito da afirmação das características locais, regionais e nacionais no contexto da padronização imposta pela globalização e que traz importantes conseqüências para o setor de infra-estrutura em geral. Cada empreendimento deve ir ao encontro das características locais com suas diversidades regionais. Segundo Bezerra e Bursztyn (2000, p.51) a sustentabilidade cultural deve ser “modulada pelo respeito à afirmação do local, do regional e do nacional, no contexto da padronização imposta pela globalização”.

A **Sustentabilidade Espacial** é norteada pelo alcance de maior equidade nas relações inter-regionais e, no caso específico das infra-estruturas rodoviárias, pelo conceito de universalização do acesso equânime às oportunidades no espaço regional, nacional e internacional, promovendo a integração e cooperação entre as regiões. A integração viária é fundamental para que haja inter-relações regionais.

E por último, temos a **Sustentabilidade Institucional** que está relacionada com a maior estabilidade e permanência dos arranjos institucionais e das estruturas organizacionais, do estado e da sociedade responsáveis pela gestão governamental e pelos marcos regulatórios adequados, em suas parcerias com

os demais agentes econômicos e sociais, bem como na relação desses agentes com a ordem econômica e social.

Em todos estes aspectos de sustentabilidade, a importância da infra-estrutura rodoviária se faz presente, pois ela é um elemento que de alguma maneira está inserida nos diversos enfoques da sustentabilidade nos muitos níveis de sua probabilidade de influência. Esses diversos enfoques de sustentabilidade devem ser pensados “como sistemas articulados, cuja integração comporta elementos que se antagonizam ou concorrem entre si, o que torna a construção do desenvolvimento sustentável um processo de gestão de conflitos sociais pluridimensionais” (Bezerra, Bursztyn, 2000, p.51).

A política ambiental do setor de transportes respalda a construção da malha rodoviária brasileira e está fundamentada em três princípios básicos: viabilidade ambiental dos sistemas de transportes; respeito à necessidade de preservação do meio ambiente; e desenvolvimento sustentável. A variável ambiental é recente quando se fala em desenvolvimento regional por infra-estrutura de transportes, particularmente na forma como os recursos viários serão utilizados de forma sustentável e como os impactos que serão causados à área de influência serão mitigados no empreendimento projetado.

A aplicação de critérios atuais de desenvolvimento regional não prioriza os aspectos apenas quantitativos de critérios políticos e econômicos, mas também os qualitativos dos critérios sociais e ambientais. Apesar desta evolução da política ambiental de transportes incluindo os critérios qualitativos nos projetos de infra-estrutura, a realização de ações ambientais concretas se defronta com a pouca disponibilidade de investimentos para o setor indo de encontro aos discursos preconizados pelos governantes, muito enfáticos porém pouco eficazes na hora da implementação.

O planejamento de infra-estrutura de transportes, principalmente do modo rodoviário, resgata os espaços geográficos, cria corredores de intercâmbio para promover o desenvolvimento e abre portas para a integração e cooperação entre as regiões. É uma ferramenta que, se adequadamente utilizada, possui fortíssimo vínculo com a realização do desenvolvimento

sustentável nos vários níveis acima enfocados. Hoje, não se faz desenvolvimento sustentável isolando populações e impedindo seu crescimento ou melhoria sócio-econômica e cultural pelo simples receio da destruição ambiental. Atualmente, o desenvolvimento chamado de sustentável incorpora as tecnologias existentes e o conhecimento científico, devendo ter como finalidade eliminar as desigualdades regionais e ao mesmo tempo promover a proteção ambiental.

É necessário um equilíbrio entre desenvolvimento, fator outrora puramente “quantitativo”, com preservação, fator outrora puramente “qualitativo”. Contudo, um sem o outro perde a essência do viver neste Planeta. O avanço científico e das tecnologias não podem ser esquecidos em nome de uma preservação ambiental cega, senão voltaríamos à idade da pedra. Faz-se necessário harmonizar uma série de necessidades e demandas humanas, como moradia com dignidade, emprego, saúde, educação, lazer etc, investindo em desenvolvimento e, concomitantemente, utilizar todas as técnicas disponíveis e conhecimento científico, aliados a muita criatividade para promover a preservação ambiental. Caso consigamos, estaremos no rumo certo do desenvolvimento da sustentabilidade ambiental, social, econômica, institucional etc.

É imperioso, que haja disposição política dos governantes para que a possibilidade do desenvolvimento sustentável das regiões, realizado através de infra-estruturas viárias com menos riscos de geração de passivos ambientais, deixe de ser utopia e se transforme em realidade concreta, impedindo a instalação de passivos, como os que temos visto nos últimos anos.

No capítulo seguinte, abordaremos os riscos ambientais trazidos por construções rodoviárias em sua área de influência.

## **CAPÍTULO 2- AS CONSTRUÇÕES RODOVIÁRIAS E SEUS RISCOS AMBIENTAIS**

### **2.1 Introdução**

Este capítulo aborda o surgimento das construções rodoviárias no Brasil e a sua relação com o meio ambiente. A inserção da rodovia em ecossistemas estabilizados interagindo com áreas ambientalmente frágeis traz riscos potenciais de degradação na área de influência da rodovia. Estes riscos, traduzidos na probabilidade de se gerar passivos ambientais oriundos de atividades de construção de rodovias, serão mostrados para que sirvam de base aos estudos dos riscos de degradação ambiental das bacias hidrográficas regionais trazidos pela construção rodoviária. O capítulo traz também uma abordagem institucional de como uma rodovia inserida inadequadamente em uma região, podendo ser uma unidade de conservação natural ou de preservação histórica, correrá o risco de transformar-se em passivo ambiental de longo prazo se ações efetivas não forem interpostas neste contexto.

### **2.2 Histórico das Construções Rodoviárias no Brasil**

No Brasil, as questões ambientais relativas às construções rodoviárias têm sua origem há muito tempo atrás, quando foi lançado o fundamento da cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro por Estácio de Sá (1º de março de 1565). Em 1567, Mem de Sá ordenou ao padre José de Anchieta a abertura de um caminho entre o mar e os campos de Piratininga, evitando assim o caminho primitivo dos índios que havia. Anchieta levou a efeito a abertura dessa estrada acompanhando ainda um antigo caminho de índios, que diz a história, só ele conhecia. Esta estrada tomou o nome de “caminho do padre José”. Esta via de comunicação é, pois a primeira que merecia o nome de “estrada”, devendo-se a Mem de Sá a sua construção (Bauer, 1957).

Os antigos caminhos e a rede de rodovias que veio a seguir, incrementadas na década de 1945-1955 e no seu ápice na década 1970-1980, influíram diretamente na nossa civilização e contribuíram para os diferentes aspectos do

desenvolvimento das populações, algumas desordenadamente e sem qualquer preocupação ambiental.

Na década de 1970, houve um incremento considerável na construção de rodovias em todo o Brasil e em sua pavimentação, porém ainda não espelhava a preocupação com o meio ambiente. A partir da Resolução 01/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os processos referentes à construção de rodovias contemplaram outros fatores de estudo e novos procedimentos para sua consecução. Nesta Resolução, as atividades modificadoras do meio ambiente, entre as quais encontram-se as rodovias, necessitam da elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a obtenção de seu licenciamento.

A partir da década de 1980, houve um retrocesso nas construções rodoviárias no Brasil, devido aos problemas de instabilidade cíclicos na economia e na política, deixando a infra-estrutura viária do país em estado decadente, com poucas intervenções que realmente modificasse o seu estado precário, persistido ainda hoje. Muitas estradas foram praticamente abandonadas, aumentando os danos já existentes com a sua abertura sem um programa ambiental definido e adequado.

Não se questiona a importância das vias de transportes, pois elas se confundem com o destino e o desenvolvimento dos povos, tornando-se extremamente pertinentes na medida em que ela interage com outras regiões na troca de produtos e conhecimentos. As rodovias são como “artérias por onde escoam (sic) o fluido vital”, comenta G.E.Bauer (1957, p.61). Nesta época, este autor mencionava a necessidade de se construir rodovias, porém reconhecia a complexidade de seus problemas construtivos, onde dizia que “a construção de rodovias, tanto hoje, como antigamente, enfrenta problemas complexos” (Bauer, 1957, pp.61). A palavra “hoje”, referida na frase, é no ano de 1957 como vimos, onde a harmonização com o meio ambiente, ainda não era de consciência pública. Neste sentido, existe um hiato em procurar harmonizar o desenvolvimento sócio-econômico dos povos com a preservação ambiental. A recente preocupação de governantes e sociedade nesta questão

tem um longo caminho pela frente, mas aos poucos devem se ajustar para o bem das gerações futuras.

Atualmente, o setor de transportes vem reformulando a sua estrutura organizacional para fazer frente às demandas legislativas ambientais e a magnitude dos problemas rodoviários, porém as barreiras econômicas, políticas e de competência administrativa, esta no sentido organizacional, tem sobrepujado as necessidades mais urgentes. Diante destas barreiras, temos então a continuidade da geração de danos ambientais e riscos visíveis de geração de potenciais passivos ambientais, além de maximizar os já instalados, com isso inviabilizando compromissos e programas ambientais que não encontram a eficácia desejada nos seus objetivos. Assim, ainda não conseguimos mudar a história da infra-estrutura rodoviária deste país e levá-la para o caminho da sustentabilidade social, econômica, política e ambiental.

### **2.3 Infra-estrutura viária e o equilíbrio dos ecossistemas**

Nem só de indústrias poluentes vive a degradação ambiental. Muitos são os empreendimentos de infra-estrutura que, quando implantados e operados, causam efeitos danosos ao meio ambiente oriundos das atividades potencialmente impactadoras. Neste segmento podemos incluir a construção de terminais de carga e descarga; linhas de transmissão de energia, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário; conjuntos habitacionais; hospitais; escolas; áreas de lazer e, entre tantos outros, a construção de redes viárias (ferrovia, rodovia, dutovia), sendo a rodovia objeto de nossa preocupação neste trabalho.

Ferrari (1979, p.317) alerta em seu livro que “o impacto da ação do homem na biosfera (camadas do globo terrestre – litosfera, hidrosfera e atmosfera – onde existe quaisquer formas de vida) através do superpovoamento, exploração agrícola do solo, aproveitamento dos recursos naturais, trabalho industrial e poluição, começa a atingir índices alarmantes de destruição do equilíbrio do ecossistema, principalmente nos países desenvolvidos”. Nesse sentido, a construção rodoviária é também uma ação do homem na biosfera, afetando os

ecossistemas com sua extensa rede de impactos interagindo em sua área de influência.

O nível de estabilidade de um ecossistema se refere à tendência de um sistema permanecer nas proximidades de um ponto de equilíbrio, ou a voltar a ele depois de uma perturbação. Segundo Almeida e Tertuliano (2002), a estabilidade depende de conceitos como: Constância, Persistência, Inércia, Elasticidade, Amplitude, Estabilidade cíclica e Estabilidade trajetória.

A **Constância** se refere a ausência de mudanças nos parâmetros do sistema ambiental, como por exemplo, o número de espécies de determinado habitat. A **Persistência** é o tempo de sobrevivência de um sistema ambiental, ou de alguns componentes. Diz-se que uma população é mais estável que outra se o tempo médio até sua extinção for maior. A **Inércia** é a capacidade de um sistema ambiental resistir às perturbações externas. É similar ao conceito de flexibilidade. A **Elasticidade** é a velocidade a que um sistema ambiental retorna a seu estado anterior depois de uma perturbação. Tem a ver com a capacidade de resiliência do sistema. A **Amplitude** se refere a superfície pela qual um sistema ambiental é estável. Quanto maior a amplitude, ou seja, ao se mudar consideravelmente seu estado prévio, todavia se retornar a ele com facilidade, maior sua estabilidade. **Estabilidade cíclica** tem a ver com os sistemas predador-presa. Oscila ao redor de algum ponto através de uma interação onde há um ciclo limite estável. E por último, a **Estabilidade trajetória**, tem a ver com a sucessão ecológica, onde o sistema muda algum ponto.

Em outra conceituação proposta por Odum (1983), a organização estrutural do ambiente tem seu quadro de transformações segundo relações ambientais que realizam os conjuntos homogêneos de fatores ambientais, entre si, e com o ambiente como um todo. Estas relações é que expressam o nível de estabilidade de um ecossistema, pois elas consistem na troca sistêmica (transações de matéria e energia) entre os fatores ambientais, fornecendo-lhes o poder de auto-organização e complexidades crescentes. Portanto, qualquer variação nas transações de matéria e energia efetuada entre os fatores ambientais representa a ocorrência de benefícios e adversidades para os

ecossistemas, que são os chamados impactos ambientais. Estes impactos, quando alteram o ambiente trazendo reflexos negativos, entendemos que houve uma degradação ambiental, a qual poderá gerar custos e aí teremos o passivo ambiental instalado. A atividade de construção rodoviária trouxe vários desses “passivos” que ai estão e que precisam ser recuperados.

A discussão sobre impactos nos ecossistemas e seus danos em forma de passivos ambientais derivados é muito ampla conceitualmente<sup>2</sup>. Os impactos demandam uma infinidade de interações tão complexas que sua análise minuciosa foge ao escopo desta dissertação. Todavia, precisamos alertar aos empreendedores e gestores públicos que essas interações existem e que ao inserirmos empreendimentos rodoviários em meio ambiental praticamente estabilizado, eles podem gerar riscos ambientais. Estes riscos normalmente não são valorizados nos estudos de impactos ambientais dos empreendimentos considerados. Sobretudo, se forem ambientes considerados de alta sinergia ambiental, onde a estabilidade dos ecossistemas é facilmente perturbada.

Na realidade, precisamos entender um pouco mais sobre o que é meio ambiente e como ele se comporta quando colocamos um elemento estranho, como as construções rodoviárias em ecossistemas que já convivem entre si harmoniosamente. Para Grinover (1989), meio ambiente é um jogo de interações complexas entre o meio suporte (elementos abióticos), os elementos vivos (elementos bióticos) e as práticas sociais produtivas do homem. A flora, fauna, processos físicos naturais, biogeociclos, riscos naturais, ocupação do espaço pelo homem etc, são elementos cuja importância está diretamente ligado à cultura, a classe social e às atividades de cada indivíduo. Isso faz com que o meio ambiente não seja uma realidade uniforme que poderia, por exemplo, ser mapeada. O conteúdo deste ambiente deve ser definido por quem está envolvido, diz Tommasi (1994). Este conceito serve aos propósitos deste trabalho, pois os conflitos gerados nos diversos níveis de interesses causando a problemática “Estrada Paraty-Cunha” trazem todos esses elementos de forma clara.

---

<sup>2</sup> Ver a respeito por exemplo: Gilpin, 1995; Tommasi, 1994; Braga, 2002; Sanchez, 2001.

O comportamento dos ecossistemas diante da influência dos empreendimentos rodoviários necessita do conhecimento de alguns de seus aspectos, como por exemplo, a capacidade de resiliência dos ecossistemas expostos aos impactos rodoviários. Resiliência é a medida de capacidade de um ecossistema persistir na presença de uma perturbação (Holling, 1973). Caso esta capacidade persista após terminar determinado impacto, o ecossistema então se recupera e retorna a seu equilíbrio. Se, contudo, o impacto for de magnitude e importância que ultrapasse a capacidade de recuperação, ou seja, ultrapasse a resiliência do ecossistema, ele entrará em processo de extinção. Neste caso, observamos a instalação da degradação ambiental.

Notadamente, em ambientes de grande diversidade ambiental, os impactos podem destruir sistemas tão importantes que afetam sobremaneira outros não menos importantes, em uma cadeia de impactos continuados e provocados pela sinergia entre eles e pelos efeitos cumulativos. Como exemplo podemos citar os impactos nos recursos hídricos que podem ser diretos provocados por uma atividade primária, ou indiretos resultantes de efeitos secundários de uma atividade primária. Estes recursos, quando afetados, podem comprometer as bacias hidrográficas tornando o problema muito mais complexo, pois quase todos os ecossistemas necessitam para sua sobrevivência do elemento água deste importante sistema.

Outro conceito de meio ambiente que serve a este trabalho é o formulado por Sachs (1972), que inclui os aspectos naturais, as tecno-estruturas criadas pelo homem (ambiente artificial) e o ambiente social (e, ou cultural). Todas as interações entre os elementos naturais e a sociedade humana são colocadas. Assim, meio ambiente neste contexto inclui os domínios ecológico, social, econômico e político. Esta conceituação nos dá a noção exata da dimensão ambiental, política e social dos riscos de rodovias como a RJ-165 - Paraty-Cunha na sua questão ambiental a ser vista mais adiante. Este entendimento e a sua consistência é que poderá balizar a racionalidade das decisões institucionais a serem tomadas diante da problemática exposta desta rodovia.

Geralmente, os impactos de construções rodoviárias são enfocados mais pelo que tange aos atributos abióticos e bióticos da natureza, porém com pouca

referência sobre as interações com as bacias hidrográficas e com a organização social e cultural das comunidades, e nem com os efeitos secundários e suas repercussões.

Ao se analisar um empreendimento é necessário ter consciência de que os componentes dos ecossistemas estão integrados e, a qualquer ação sobre um dos componentes, o outro será afetado, disparando uma série de ramificações de efeitos que poderá acabar inviabilizando um ou mais sistemas ambientais. Os estudos de impactos nos ecossistemas deve ter abordagem holística de suas conseqüências, procurando buscar uma amplitude de análise que considere todos esses efeitos. Uma abordagem de caráter mais abrangente e holística não pode ser desconsiderada nos projetos de infra-estrutura viária, pois induz ao risco de gerar passivos ambientais não desejáveis. Hoje, esta análise do empreendimento, no que tange a área ambiental, é mais favorecida pelas novas tecnologias e conhecimentos científicos.

Uma outra forma de ver a construção rodoviária no contexto de degradação do meio ambiente é tratá-la não apenas como uma obra civil causadora de impactos, e conseqüentemente, potencial geradora de passivos, mas sim ver o empreendimento “rodovia” como uma **entidade impactante**, cuja inserção em ambiente inadequado e cuja deterioração do leito estradal e área lindeira podem gerar muitos passivos de forma continuada, demandando por recursos de forma constante. Temos como exemplo de rodovia vista como entidade impactante, a BR-230–Transamazônica, cuja construção e inserção na floresta amazônica causou tantos impactos que, ainda hoje, sua população lindeira sofre os efeitos continuados tais como doenças à população indígena, redução de minorias étnicas, desmatamentos, entre outros; a BR-101, conhecida no Rio de Janeiro como rodovia Rio-Santos, que dividiu as populações da mata atlântica, assoreou rios com seus deslizamentos de encostas, trouxe lixo de turistas mal educados ambientalmente e trouxe degradação das águas locais com o incremento populacional etc. Portanto, uma obra rodoviária causa impactos provenientes das atividades de construção e também de inserção no meio ambiente, que se não estudados e mitigados, podem gerar passivos ambientais, que se não recuperados, geram novos impactos e, conseqüentemente, outros passivos, e assim por diante como em “efeito

dominó”. Como exemplo deste efeito temos a atividade rodoviária de “bota fora”, que se mal realizada pode deslizar sobre um rio, rio este que fica assoreado reduzindo o seu leito, com a modificação do leito modifica também a vazão, que diminuída causa o efeito das enchentes, estas destroem a vegetação, o solo e habitat, traz endemias e gera então distúrbios na fauna, na flora e causam problemas ao homem, e assim em forma cíclica, acaba por se despendendo muito dinheiro para a resolução desses problemas.

#### **2.4 Rodovias inseridas em Unidades de Conservação**

A idéia de se reservar uma área para preservação da paisagem, de plantas, animais e para benefícios de quaisquer pessoas, se registra historicamente quando o príncipe de Orange e os estados de Netherlands (Holanda) atenderam ao pedido do magistrado de Hãgue, em 1576, para manutenção perpétua do bosque de Haia (Haags Bos). No Brasil, em tempos coloniais, tem-se notícia que a Ilha do Governador era considerada uma área reservada de caça para a família real portuguesa. Muitas outras áreas eram criadas e reservadas em épocas passadas sem a preocupação de categorizá-las em sistemas de unidades. A intenção de categorizá-las surgiu da idéia de constituir um grupo de reservas naturais denominado National, nos Estados Unidos. O início se deu em 1872 com a criação do Yellowstone National Park (SEMADS, 2000).

Inspirado na experiência americana de criação de áreas protegidas, através de iniciativas de André Rebouças, o estabelecimento de áreas reservadas no Brasil iniciou-se com a Criação do Parque Estadual de São Paulo, em 1896, e em 1937, com a criação do primeiro parque brasileiro, o Parque Nacional do Itatiaia.

Por volta de 1970, o Brasil ainda não possuía uma estratégia nacional para propor a criação de unidades de conservação, apesar de vários parques nacionais terem sido implantados e algumas leis de proteção a estas reservas elaboradas. A Conferência de Estocolmo, em 1972, motivou a criação, em 1973, da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), como já citado, que implantou no Brasil o conceito das Áreas de Proteção Ambiental. Apesar da

constituição dessas áreas, não havia, porém, um arcabouço metodológico para a proteção dos ecossistemas. Percebia-se então, a necessidade de estabelecer um sistema com a finalidade de organizar, proteger e gerenciar áreas protegidas.

Em 1979 foram criados dois importantes documentos: a primeira etapa do Plano do Sistema de Unidades de Conservação para o Brasil, e o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros que introduzia a necessidade de Planos de Manejo para todos os parques nacionais. Outras etapas foram se seguindo até a promulgação da Lei federal 9.985, de 18 de julho de 2000, instituindo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, estabelecendo critérios e normas para criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação. Nesta lei foram revogados: os art. 5º e 6º da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965; o art. 5º da Lei no 5.197, de 3 de janeiro de 1967; e o art. 18 da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Em seu Art. 2º, a Lei 9.985 define Unidade de Conservação como sendo “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. Por sua vez, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação classificou aquelas unidades entre dois grupos: o primeiro, denominado de Unidades de Proteção Integral, abrange Estação ecológica, Reserva biológica, Parque nacional, Monumento natural e Refúgio de vida silvestre; o segundo, denominado Unidades de Uso Sustentável, compreende as áreas de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e reserva particular do Patrimônio Nacional.

As rodovias, portanto, não deveriam estar inseridas em Unidades de Conservação. No entanto, a recíproca não é verdadeira porque algumas unidades de conservação foram criadas após a construção da rodovia. Este também é o caso da Rodovia Paraty-Cunha. Esta rodovia tem parte de seu trecho em uma Unidade de Proteção Integral, o Parque Nacional da Serra da

Bocaina - PNSB (Figura 3) e está sujeita à legislação pertinente (Lei 9985/2000), o que serve para definir os conflitos gerados por suas melhorias operacionais provocadas pela pavimentação de trecho dentro do Parque.



**Fig. 3** Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha – trecho situado dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), Paraty – RJ.

Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha, 2003

Existem outras estradas inseridas em unidades de conservação em todo o país, ou em outras áreas frágeis, com riscos ambientais potenciais. Temos como exemplo a BR-485 atravessando o Parque Nacional de Itatiaia, Rio de Janeiro; a MT-060 atravessando o pantanal sul, Mato Grosso; a Estrada do Colono dentro do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná.

No entanto, delimitar e isolar estas áreas não garante preservação em longo tempo se ações de fiscalização e de manejo destas áreas não forem realmente implementadas de forma efetiva. Rodovias já inseridas nestes locais podem ter seus efeitos negativos neutralizados - transformando o que poderia se tornar um passivo ambiental, com demanda de recursos constantes para mitigação dos efeitos negativos neste ambiente frágil - em ativos ambientais que possibilitariam ajudar na sustentabilidade dessas unidades. Tudo

dependerá da forma de gestão e das ações governamentais no tempo adequado às urgências ambientais.

O potencial risco ambiental de degradar áreas protegidas é bem maior, pois são áreas frágeis e normalmente de remanescentes em processo de extinção, cujas ações preventivas de proteção vem através de legislação para neutralizar a possibilidade de receber ações antrópicas negativas destruindo ecossistemas de grande importância.

Estudos desenvolvidos por Ferreira (2002) demonstram que, se conhecendo as características ambientais de um bioma, é possível promover uma adaptação no modelo tradicional de uma rodovia, desde a sua concepção até a sua operação, adotando procedimentos de melhorias do pavimento, conservação e operação rodoviária que minimizem os impactos, portanto minimizando também os riscos de gerar passivos ambientais na área de influência. Este autor demonstrou também que só é possível adotar uma política de desenvolvimento sustentável quando não se esquece a necessidade humana de melhoria na qualidade de vida. Entendemos que o risco de degradação ambiental diminui a medida que também o homem é olhado como ser integrante de sua área nativa e que também precisa ter preservado os seus direitos básicos. Ferreira (2002) criou o conceito de Zonas Ambientais de Uso Compartilhado - ZAUCs, onde estruturas construídas podem conviver harmoniosamente com a natureza, ajudando a preservá-la. Este conceito, em casos como a rodovia Paraty-Cunha, entre outras nas mesmas condições, ajuda a conciliar as necessidades do homem de ter acesso ao desenvolvimento sócio-econômico, por intermédio da acessibilidade trazida pelas infra-estruturas viárias, com suas também necessidades de preservar o ambiente em que vive, processo não dicotômico para a melhoria da qualidade de vida.

## **2.5 Riscos ambientais na região de influência da rodovia**

Como vimos, a construção de rodovias traz alterações ambientais e, conseqüentemente, riscos potenciais aos ecossistemas com a probabilidade do ambiente sofrer danos, direta ou indiretamente, pelos efeitos das atividades humanas. Estes riscos são tanto maiores quanto mais próximos ao corredor

viário de sua região de influência. A região de influência da rodovia é aquela passível de ser modificada pelos impactos causados pelo empreendimento. Os impactos trazem os potenciais riscos ambientais e ecológicos, cujos efeitos concretizados se transformam em danos ambientais e, pelos custos que demandam, transformam-se nos chamados passivos ambientais rodoviários.

Apesar de que os grandes desastres ambientais foram motivados por riscos de origem tecnológica (ruptura de oleoduto da Petrobrás em Bertioga, SP, Vila Socó, Santos, Chernobyl na Ucrânia, etc), causados principalmente pela liberação de materiais perigosos (Tommasi, 1994), as inserções rodoviárias em ambientes muito frágeis também causam muitos desastres, porém em amplitude de tempo bem maior.

A redução de risco ao nível zero só seria possível se paralisássemos todas as atividades potencialmente impactantes. Esta realidade nos deixa duas questões básicas: a primeira pergunta seria em que extensão os riscos da construção de rodovias em ambientes frágeis podem ser considerados como aceitáveis; e a segunda questão é em que grau, os riscos considerados como aceitáveis podem ser reduzidos e como esta redução pode ser balanceada com custos e repercussões sociais.

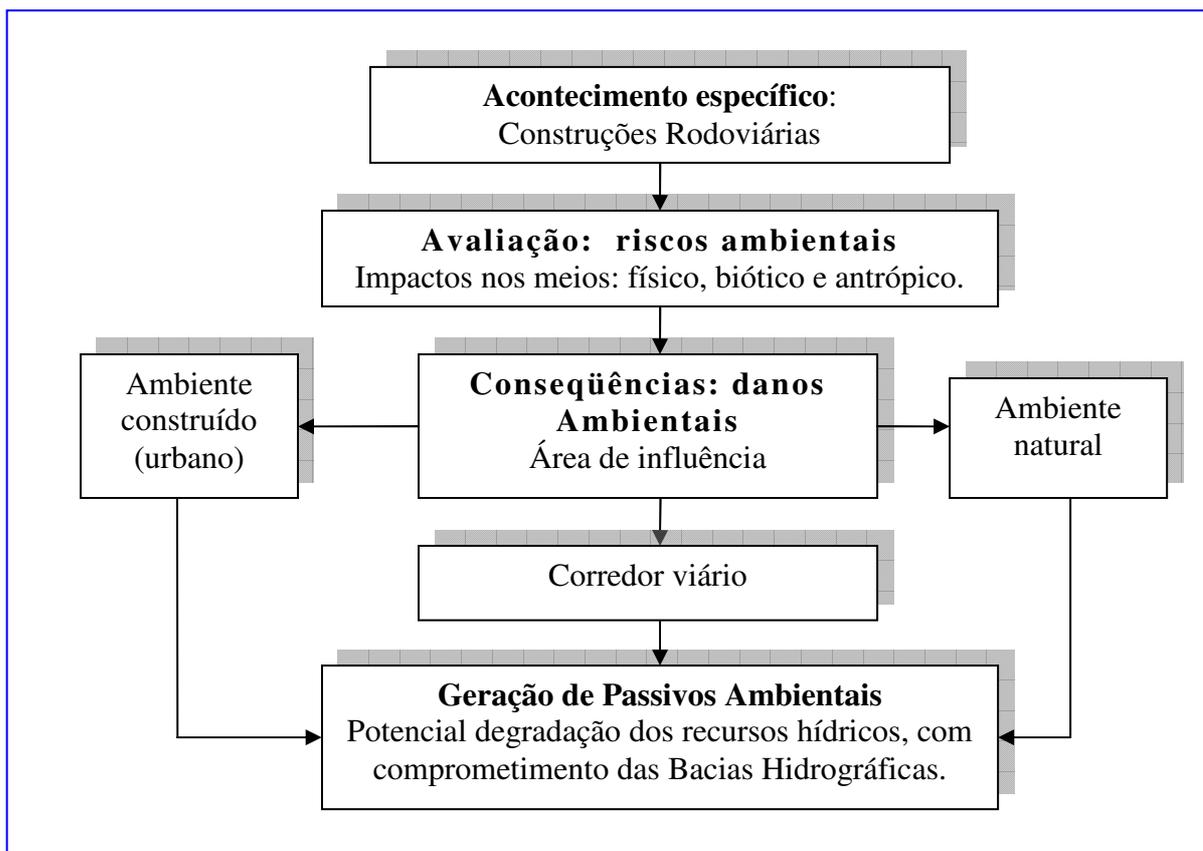
Tommasi (1994, p.123) cita alguns danos ambientais provenientes dos riscos de atividades humanas tais como: “perdas de espécies dos ecossistemas; mudanças na abundância relativa e na importância das espécies das comunidades; mudanças na biomassa, tamanho/indivíduo, estrutura etária ou na produção dentro da população das espécies; interferência nas funções de conversão de energia e de ciclagem de elementos do ecossistema; e mudanças nas propriedades físicas do sistema”. Estes danos ambientais também podem ser causados por riscos de construções rodoviárias com projetos mal conduzidos ambientalmente.

Mas o que vem a ser risco ambiental proveniente de rodovias? Em conceituação simples, risco ambiental vem a ser a probabilidade do meio ambiente sofrer danos, direta ou indiretamente, motivados por algum fator impactante, no caso rodovia, ou devido a efeitos de atividades humanas. O

risco pode ser definido como uma função da probabilidade da ocorrência de um evento indesejado e das conseqüências (impactos) causadas por ele, em termos de danos ao homem, ao patrimônio e ao meio ambiente (Tommasi, 1994). Outro autor, Kolluru et al (1996) define risco referindo-se à probabilidade condicional de ocorrência de um **acontecimento específico** (falha de uma barragem, colapso de uma ponte, queda de um avião) combinado com alguma **avaliação** (uma perda ou avaria funcional) das **conseqüências** de um acontecimento (ferimentos, morte, perda de propriedade, etc). Ainda segundo este autor risco é função de vários fatores tais como: a natureza do perigo, a possibilidade de contato potencial de exposição, característica da população exposta, da possibilidade de ocorrência e da magnitude das exposições e conseqüências, considerando também a existência de valores públicos. Perigo é qualquer situação que pode causar danos a vida, à propriedade, ao meio ambiente, ou a todos eles, diferentemente de risco que é considerado como uma probabilidade (Tommasi, 1994).

Estas conceituações servem para o caso da rodovia Paraty-Cunha. Usando-se a conceituação de kolluru (1996) acima, podemos dizer que o acontecimento específico é, inicialmente, a inserção da rodovia em ambiente de alta diversidade e fragilidade ambiental na primeira fase da rodovia e, posteriormente, as melhorias operacionais projetadas com a pavimentação do leito estradal na segunda fase; a avaliação são os impactos que podem ser causados na região por estar inserida em uma unidade de conservação ambiental e próxima a uma área urbana, costeira e de preservação histórica; as conseqüências podem ser a geração de quantidades expressivas de passivos ambientais devido ao alto valor ambiental de toda aquela região, considerada de grande diversidade tanto ambiental quanto cultural e histórica, além da possibilidade de comprometimento das bacias hidrográficas locais, acrescidos de custos associados que se apresentam decorrentes da potencialidade de geração de passivos. Aí está, portanto, caracterizado uma condição de risco ambiental. No Quadro 4, podemos visualizar como um acontecimento específico - construções rodoviárias - tem o potencial risco de degradar bacias hidrográficas, baseado na definição de Kolluru.

**Quadro 4:** Risco de acontecimento específico degradar as bacias hidrográficas.



Fonte: autora

A bacia hidrográfica, particularizada neste trabalho como ambiente impactado, tem como agressor do sistema as construções rodoviárias, cujos riscos de degradação dos recursos hídricos se dá pela alta sinergia ambiental da rodovia como o meio ambiente, tanto no corredor viário quanto em ambientes próximos, natural ou construído. A avaliação deste risco refere-se a um processo de estimativa de probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento e a provável magnitude dos efeitos adversos durante um determinado período de tempo.

Na prática, a avaliação de risco ecológico envolve a descrição, quantitativa e qualitativa da provável ocorrência de um acontecimento ecológico indesejado (Kolluru et al, 1996). A avaliação de risco é muito menos ampla e mais dirigida a determinado alvo do que um EIA, diz Tommasi (1994). Os estudos de impacto ambiental são muito mais abrangentes, porém não invalidam uma avaliação de risco mais pontual quando necessária.

As avaliações de Risco Ecológico são desenvolvidas em um contexto de gerenciamento de risco de modo a avaliar as mudanças induzidas pelo homem consideradas indesejáveis. As avaliações de Risco Ambiental podem ser utilizadas para prever a probabilidade de eventos futuros adversos (prospectivas), ou avaliar a probabilidade de que os efeitos tenham sido causados por exposição passada a agressores (retrospectivas). Em muitos casos, ambas as abordagens, estão incluídas num único documento de risco. Assim sendo, a diminuição da quantidade e qualidade dos recursos hídricos da região pode ou não ter sido provocada pela abertura de uma rodovia (no caso a rodovia RJ-165) em uma abordagem retrospectiva; ou sua construção e melhorias operacionais podem, potencialmente, comprometer as bacias hidrográficas da região, em uma abordagem prospectiva de avaliação de risco.

A caracterização do risco é a culminação do planejamento, formulação do problema e a análise dos efeitos adversos. Ao completar a caracterização de risco é permitido aos avaliadores clarificar as relações entre agressores, efeitos e entidades ecológicas, chegando à conclusão a respeito da ocorrência de exposição e da adversidade de efeitos existentes ou potenciais.

Geralmente, a avaliação de risco ecológico é realizada em impactos ecológicos resultantes das atividades humanas. Já a análise de risco ecológico/ambiental é vista por Kolluru (1996) como a probabilidade condicional da ocorrência de um acontecimento ecológico específico, associado à explicação das suas conseqüências ecológicas. A redução de biodiversidade, a perda de recursos comerciais importantes, ou a instabilidade dos ecossistemas são riscos ecológicos/ ambientais. Este contexto de avaliação e análise de riscos encontra uma infinidade de conceituações e controvérsias que fogem ao escopo deste trabalho. No entanto, citaremos duas conceituações que complementa este trabalho.

A primeira se refere a Riscos Ecológicos/Ambientais. São mudanças sutis, interações complexas entre populações, comunidades e ecossistemas (incluindo cadeias alimentares) a nível micro e macro; elevada incerteza em relações causa-efeito; onde se focaliza principalmente os impactos no

ecossistema e habitat que podem manifestar-se a grandes distâncias da fonte. Como exemplo, temos o caso da bacia hidrográfica que é afetada pela contaminação dos recursos hídricos, proveniente dos impactos de atividades humanas no meio urbano e rural, decorrentes dos efeitos dos empreendimentos rodoviários na área. Tommasi (1994) considera a bacia hidrográfica como exemplo de um risco ecológico regional, pois a poluição ou degradação de suas águas resulta em distúrbios em escala regional.

A segunda conceituação se refere ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) considerada como uma avaliação e identificação sistemática dos impactos (efeitos) potenciais dos projetos propostos, planos, programas, ou ações legislativas, relativas aos componentes ambientais físico-químicos, biológicos, culturais e socioeconômicos (Canter, 1996). Como exemplo, podemos citar o caso das melhorias operacionais da Paraty-Cunha, com a pavimentação do seu leito estradal e seu respectivo estudo de impacto ambiental (EIA) identificando os riscos potenciais.

Os riscos ambientais de projetos de infra-estrutura, como as construções rodoviárias, têm dois componentes básicos que os definem: a probabilidade de ocorrência (impactos) e a dimensão de suas conseqüências (passivos). Estes dois fatores devem sempre estar na mente daqueles que estudam e avaliam os impactos ambientais visando mitigá-los e, conseqüentemente, não permitindo gerar passivos ambientais desnecessários.

Além do risco ambiental da geração de passivos, particularmente nas bacias hidrográficas, tem-se a reboque outras categorias de riscos associados, tais como: o risco econômico de remediação ou recuperação desses passivos, causando ao governo e sociedade um escape de capital não planejado e, muitas vezes, impossível de resolver dado o alto custo de recuperação ou remediação; o risco sócio-econômico da população lindeira à degradação causada, com perdas de recursos para sua sobrevivência e redução da qualidade de vida; os riscos de endemias que afetem sobremaneira a saúde da população local; os riscos institucionais de delegação de competência político-administrativa, entre tantos outros riscos.

A dimensão das conseqüências dos riscos de gerar passivos ambientais, provenientes de construções rodoviárias também pode ser avaliada da seguinte forma: partindo-se da área de influência da rodovia e do princípio que, uma atividade transformadora (construção rodoviária) “pode ser constituída de n intervenções ambientais; e uma intervenção ambiental pode dar origem à m alterações ambientais, e uma alteração ambiental pode decorrer de n intervenções ambientais; e que uma alteração ambiental pode determinar a manifestação de p fenômenos primários, e inversamente, um fenômeno primário pode decorrer de m alterações ambientais; e por fim, um fenômeno secundário pode decorrer de p fenômenos primários”<sup>3</sup> (software Magia), então podemos formar um diagnóstico de eventos ambientais possíveis de causar perturbações na área de influência de uma construção rodoviária e intuir a enorme potencialidade de riscos ambientais possíveis nesta mesma área.

A ocorrência de alteração ambiental na área de influência direta (fenômenos primários, ou seja, primeiros impactos) ou nas áreas de influência indireta (fenômenos secundários derivados dos fenômenos primários) pode ser avaliada nos estudos de impactos ambientais, determinando melhor os riscos impingidos a determinada região. As características intrínsecas de desestabilização das relações ambientais existentes devem ter seus efeitos cuidadosamente avaliados, procurando caracterizar com eficácia os efeitos adversos inevitáveis e aqueles passíveis de serem minimizados e, estudar as alternativas possíveis de menor impactação dos ecossistemas periféricos. A eficiência dessas avaliações realizadas de forma preventiva nos estudos de impactos ambientais nos dará o grau de risco de se gerar dano ambiental nos ecossistemas influenciados pela construção rodoviária. A busca de avaliações ambientais criteriosas, com a utilização de profissionais habilitados nas diferentes áreas, reduzirá também estes riscos.

No entanto quando a solução já se torna “reativa” face aos problemas já criados, a situação deve ser vista na ótica das peculiaridades de cada caso, com veremos no estudo de caso da rodovia RJ-165 - Paraty-Cunha.

---

<sup>3</sup> Conceituação desenvolvida pelo software Magia, programa para avaliação de impacto ambiental.

## 2.6 A rodovia como “passivo ambiental duradouro”

No Brasil, em nome de um “desenvolvimento econômico”, e nada sustentável, foram cometidos erros de proporções inaceitáveis em alguns projetos rodoviários, inserindo-os em meios totalmente inadequados ambientalmente, sem um planejamento dos impactos que poderiam causar e, conseqüentemente, sem as medidas que poderiam mitigá-los, incorrendo em riscos ambientais não calculados.

Algumas rodovias brasileiras como a BR-230 (Transamazônica) e outras, são modelos vivos de custos ambientais, sociais e econômicos trazidos por projetos de grande porte sem as devidas precauções quanto aos riscos dos impactos e da conseqüente degradação que poderia ser gerada. A extinção de espécies, o extermínio de minorias étnicas, as doenças humanas trazida pela inserção destas rodovias em meios naturais sem observar suas condicionantes ambientais - solo, clima, microclima, relevo, hidrografia, drenagem, flora, fauna, e ocupação antrópica – (Ferreira, 1998), causando impactos de forma contínua através das interações ambientais decorrentes, transformaram estes projetos em passivos ambientais de longo prazo, ou seja, **“passivos ambientais duradouros”**, na visão da autora deste trabalho. Esta visão é por nós inferida, pois as rodovias estarão sempre demandando custos pelos impactos continuados - econômico, social ou ambiental - e com os danos ambientais a serem constantemente controlados e remediados. Rodovias como estas, inseridas em áreas de grande valor ambiental pela sua diversidade, são especialmente mais impactantes do que outras, localizadas em áreas com menor diversidade ambiental e menos sinergia entre os ecossistemas. Ou seja, há ambientes frágeis que sofrem mais com os efeitos dos impactos de natureza antrópica. Os problemas ambientais trazidos a determinadas regiões por rodovias que não tiveram seus riscos computados na capacidade ambiental e financeira dos empreendimentos estão aí, visíveis nos diferentes danos causados à sociedade.

No caso da Rodovia “Paraty-Cunha”, apesar de sua inserção no meio ambiente ter ocorrido lentamente, de forma menos agressiva na abertura de seu leito estradal pelos nativos ao longo de quatro séculos, como veremos

adiante, possui todos os componentes de risco ambiental para se transformar em “*um passivo ambiental duradouro*”, se os problemas de degradação já instalados em sua área limdeira não forem recuperados e se as soluções propostas para a sua sustentabilidade dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina não forem implementadas com urgência, minimizando os riscos de novos passivos.

È importante avaliar qual o risco ambiental que se deseja correr ao inserir-se em um ambiente natural uma estrutura artificial como a rodovia, com características de modificar o ambiente natural ou modificar outro ambiente desta vez também construído – o urbano. Neste caso, quais reflexões devem ser motivadas? Dentro dessas reflexões, estes questionamentos são fundamentais: 1) Em que grau o projeto encoraja o crescimento urbano, o tecnológico e o industrial, e que resultados isto terá para a sociedade e para o ambiente natural? 2) Em que grau o projeto é compatível com os usos potenciais dos recursos da área? 3) Em que grau o planejamento ambiental do poder público absorve os riscos inerentes ao projeto a ser implantado? 4) Em que grau a fiscalização atua na implementação de planos ambientais nestes projetos? 5) Em que grau são monitorados os recursos da região? 6) Qual o risco de afetar os recursos hídricos regionais e comprometer as bacias hidrográficas? 7) Há programas de educação ambiental motivando a população a cooperar na preservação do meio ambiente? As respostas a estas questões, sob a minha ótica, são fundamentais para a redução de riscos de geração de passivos ambientais, particularmente em nosso enfoque de bacias hidrográficas e, portanto, devem ser bem avaliadas.

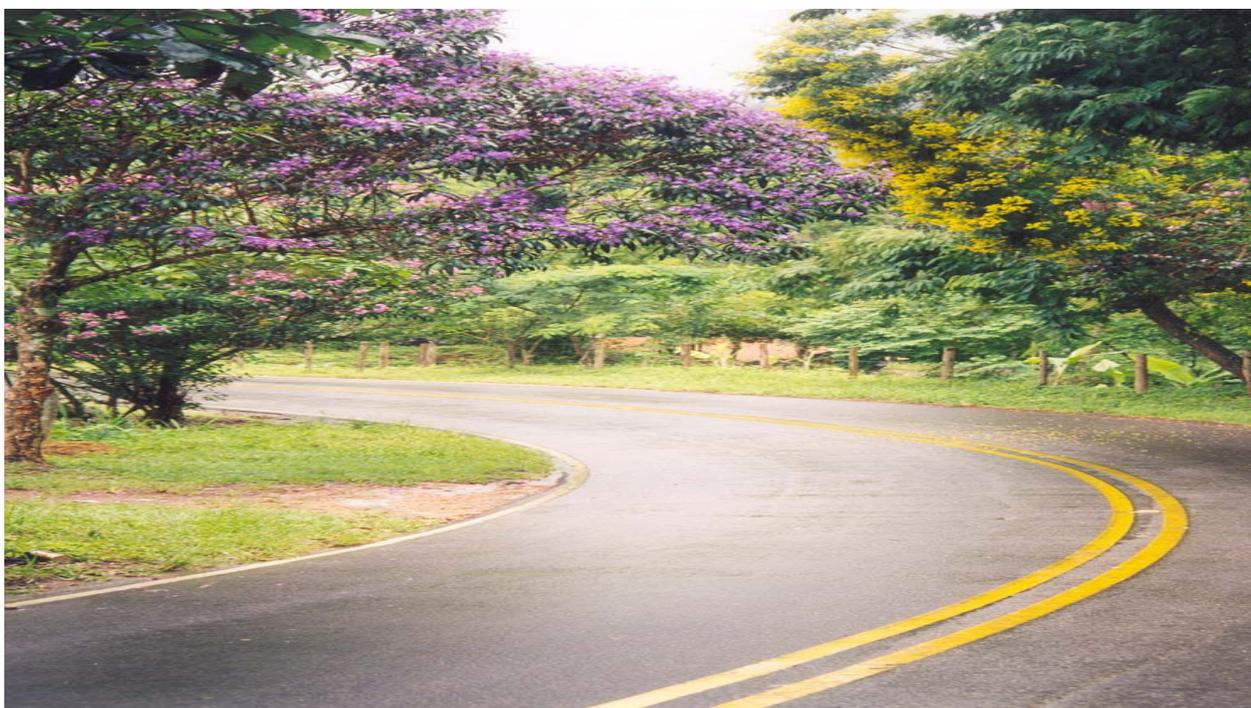
Não deixar a rodovia transformar-se definitivamente neste “passivo ambiental duradouro” só depende da consciência de seus gestores e da vontade política de realizar ações para o bem comum, como conscientização e ética ambiental.

Na Figura 4, vemos o leito estradal da rodovia Paraty-Cunha localizado dentro dos limites do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), completamente deteriorado pelo descaso gerado pelos conflitos das instituições envolvidas na problemática ambiental da rodovia, a ser visto mais adiante, em confronto com a pavimentação do leito estradal fora dos limites

do Parque Nacional da Serra da Bocaina (Figura 5). O leito estradal deteriorado traz riscos aos corpos d'água próximos com o desagregamento do solo.



**Fig. 4** Leito estradal da RJ-165 – “Paraty-Cunha”, totalmente deteriorado, no interior do PNSB. Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha - 2003



**Fig 5.** Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha . Belezas cênicas do trecho pavimentado, localizado fora dos limites do PNSB.  
Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha – 2003

## **2.7 As construções rodoviárias e seus impactos potenciais decorrentes**

Os impactos ambientais em construções rodoviárias, quando não mitigados, trazem os potenciais riscos, cujos efeitos concretizados transformam-se em danos ambientais, e pelos custos associados que demandam, transformam-se nos chamados **passivos ambientais rodoviários**.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) em construções rodoviárias foi um avanço recente na área de gestão ambiental, visando mitigar os impactos e reduzir ou eliminar a geração de passivos. O EIA trouxe uma nova ordem ambiental aos projetos rodoviários que só tem sua licença aprovada se houver a realização deste estudo. Porém, de acordo com a documentação estudada, constata-se que muitos ajustes devem ser realizados, entre eles, uma maior abrangência quanto aos efeitos dos impactos, incluindo os efeitos secundários de atividades primárias e os efeitos cumulativos, para que a lentidão dos processos administrativos de aprovação do EIA não seja um entrave ao andamento do projeto e nem prejudique a preservação ambiental desejada.

Podemos, basicamente, considerar alguns efeitos ambientais decorrentes de atividades primárias, causados por construções rodoviárias e algumas ações mitigatórias para redução de riscos potenciais de degradação do meio ambiental (Quadro 5).

**Quadro 5:** Atividades primárias de construções rodoviárias, efeitos ambientais e ações mitigatórias

<b>Atividades primárias</b>	<b>Efeitos ambientais</b>	<b>Ações mitigatórias</b>
Ruído	Impacto decorrente dos equipamentos utilizados na obra, e da operação da rodovia com o tráfego de veículos automotores.	A ação prevista deve ser a proteção e o monitoramento do nível de ruído.
Uso do solo	Impacto decorrente da ocupação antrópica na área de influência, pela acessibilidade proporcionada com a construção da rodovia.	A ação prevista é o ordenamento do solo.
Sócio-econômico	Impactos gerados pela ruptura e relocação de comunidades, pelas mudanças culturais e nível de emprego.	Ação prevista deve ser social e de apoio às comunidades.
Qualidade do ar	Impactos gerados por poluentes dos equipamentos utilizados na construção, ou quando da operação da rodovia pelos poluentes veiculares, como também por excesso de poeira não controlada na obra.	Ação prevista é o monitoramento da qualidade dos equipamentos, do tráfego de carros em condições precárias e da execução da obra.
Qualidade da água.	Impactos causados por descontrole de descargas poluentes na superfície do solo, atingindo também as camadas abaixo da superfície, contaminando os mananciais da região; ou por descarga direta nos rios próximos ao empreendimento.	Ação prevista é o controle desses poluentes.

Comunidades bióticas e aquáticas.	Impacto na flora e na fauna local.	Ação prevista é identificar as espécies ameaçadas com a inserção da rodovia no ecossistema presente, e relocá-las, quando possível.
Áreas alagadas e sujeitas à inundação.	Impactos causados por modificações realizadas no ambiente físico durante a obra, decorrente de áreas de empréstimos formando lagoas, impermeabilização de grandes superfícies, erosão de outras, sedimentação de áreas que não deveriam ser sedimentadas com os bota-foras, etc.	Ação prevista é o controle adequado dos programas ambientais afetos à obra.

Fonte: autora

Cont....

**Quadro 5:** Atividades primárias de construções rodoviárias e seus efeitos ambientais

<b>Atividades primárias</b>	<b>Efeitos ambientais</b>	<b>Ações mitigatórias</b>
Gerenciamento costeiro.	Impactos causados na área costeira, próxima às baías, encostas, mananciais e outros.	Ação prevista é estudar os impactos, especificamente nessas áreas, e controlá-los através de um planejamento ambiental integrado.
Emissão de luzes dos	impacto causado pela poluição visual, interferindo na fauna e na	Eliminação ou redução de tráfego à noite.

veículos à noite.	flora, causando estresse às espécies, características de regiões de grande diversidade ambiental.	
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fonte: autora

A inserção da infra-estrutura rodoviária no meio ambiente tem uma seqüência de fases que se divide basicamente em: fase de planejamento (estudo de viabilidade e alternativas de traçado), fase de engenharia e obras (projeto executivo e construção) e fase de operação. Atualmente, está sendo considerada como quinta fase, a de manutenção e, finalmente, como sexta fase, a de desativação do empreendimento. Esta última é pouco incluída nos meios técnicos rodoviários, sendo que no meio industrial ela já possui bastante relevância pelos problemas ambientais já apresentados. É necessário a avaliação de impactos nestas fases e promover medidas mitigadoras.

Todas as fases da inserção de uma rodovia no meio ambiente, provocam impactos diversos, influenciando de forma positiva ou negativa, implicando na necessidade de adequado tratamento dos impactos negativos em cada uma delas, com vistas a reduzir os potenciais riscos de degradação ambiental. Em qualquer empreendimento, principalmente aquele que envolve obras descaracterizando o ambiente natural ou urbano, a fase mais importante é a do planejamento, que deveria ter sua importância ressaltada. Corresponde, certamente, ao mais importante momento na realização de um projeto, cujos impactos negativos, poderá deixar passivos tão duradouros, que restará apenas a forma de remediação e a convivência com eles por longo tempo. É nesta fase que se define as políticas ambientais para a obra empreendida, a análise de viabilidade técnica e econômica, os custos e os benefícios gerados, e se deve ter a clareza da relação custo x benefício e dos riscos que se deseja correr. No Planejamento, o projeto deve se adequar às condicionantes ambientais da região para que não haja agressão irreparável. Nesta etapa, deve ser considerada como parte de um programa ambiental integrado toda a área de influência da região, direta e indireta. É necessário, harmonizar as características particulares do Projeto e suas alternativas, com as características ambientais regionais, verificando os efeitos sobre as pessoas, a fauna, a flora, a atmosfera, os cursos d'água, o solo, e demais aspectos.

Na segunda fase, a de projeto, define-se as características dos empreendimentos diante da melhor possibilidade das alternativas estudadas, a aproximação cuidadosa dos impactos ambientais que serão provocados e as medidas mitigadoras que serão tomadas, entre outras. Deve-se, nesta fase, levar em conta a legislação pertinente e as normas previstas para cada empreendimento para sua compatibilização com a obra.

No quadro 6 colocamos um resumo da avaliação de impacto ambiental de obras rodoviárias na fase de planejamento (estudos e projetos).

**Quadro 6:** Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias-  
Fase de Estudos e Projetos (Planejamento).

<b>Ação</b>	<b>Impactos / Efeitos ambientais</b>	<b>Atributos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>
Estudos de Viabilidade	geração de renda e emprego; expectativa de desenvolvimento regional.	benéfico, direto, regional, temporário, imediato e reversível	
	especulação imobiliária; geração de conflitos de uso e ocupação do solo; pressão sobre o patrimônio natural e cultural; tensão social.	adverso, direto indireto, regional, temporário, curto prazo e reversível	compatibilidade com planos e programas governamentais; esclarecimento público sobre o empreendimento; considerações dos recursos ambientais e unidades de conservação
Estudo de Traçado / Projeto Básico	geração de renda e emprego; perspectiva de desenvolvimento regional; melhoria de infraestrutura.	benéfico, direto indireto, regional, estratégico, imediato, médio e longo prazo e reversível	
	especulação imobiliária; geração de conflitos de uso e ocupação do solo; pressão sobre o	adverso, direto indireto, regional, temporário, curto prazo e reversível	compatibilidade com planos e programas governamentais; discussão das alternativas de traçado;

	patrimônio natural e cultural; tensão social; aumento do fluxo de tráfego e do risco de acidentes; potencial de degradação das áreas de intervenção.		avaliação dos conflitos de uso e ocupação do solo; análise das condicionantes físicas, biológicas e sócio-econômicas; observação dos aspectos de segurança de tráfego; plano de reabilitação das áreas degradadas
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Martins (1998)

Uma das etapas da atividade de construção rodoviária que mais sacrifica o meio físico e a população é a da execução da construção, pois altera a paisagem natural, consome recursos naturais, provoca bloqueios de passagem, e conflita com interesses diversos. Mas é também nesta fase que a mitigação dos impactos é mais fácil, pela sua visibilidade quase imediata. É uma fase bastante delicada, podendo apresentar problemas não detectados no projeto básico. Nesta fase, os impactos começam a pela intervenção física no terreno, pelo aumento da população local devido à mão de obra instalada, pela movimentação das máquinas e pela destinação dos rejeitos. Alguns desses impactos podem ser transitórios e perfeitamente mitigáveis, outros, produzirão efeitos por períodos mais longos.

Como impactos provisórios podemos citar as máquinas utilizadas para a execução da infra-estrutura com seus ruídos e poluição do ar. Como duradouros podemos falar sobre a mão de obra não especializada que, ao terminar a obra, permanece na região sem ter a menor possibilidade estrutural de acolhê-la, causando a chamada “favelização” de entorno das rodovias, trazendo outros impactos à região de forma indireta, inclusive nos mananciais. No Quadro 7 colocamos um resumo da avaliação de impacto ambiental de obras rodoviárias na fase de execução propriamente dita (engenharia e obras).

**Quadro 7:** Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias- Fase de Engenharia e Obras (Execução).

<b>Ação</b>	<b>Impactos / Efeitos ambientais</b>	<b>Atributos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>
Desapropriação de Terras.	parcelamento do solo e alteração de modalidades de uso; tensão social; deslocamento de população; perdas de áreas produtivas; deslocamento de infra-estrutura.	adverso, direto, local permanente, imediato e irreversível.	estudo de alternativas de traçado; avaliação real de patrimônio; planejamento de assentamento.
Alocação de Mão-de-Obra	geração de renda, emprego, impostos e tributos; incremento da estrutura produtiva e estrutura de serviços.	benéfico, direto, local, temporário, imediato e reversível.	
	potencial de atração de imigrantes; aumento do risco de doenças socialmente transmissíveis; aumento de demanda de infra-estrutura; alteração de hábitos e costumes.	adverso, direto, local temporário, imediato e reversível.	recrutamento local de mão-de-obra; prevenção e controle de saúde humana; aplicação de recursos em investimentos sociais; melhoria dos serviços de assistência social e segurança pública.
Infra-Estrutura e Obras de Apoio (canteiro de	alteração do perfil das encostas; disposição de	adverso, direto / indireto, local, temporário,	implantação em locais adequados; terrenos favoráveis;

Obras e alojamentos).	efluentes no solo; contaminação das águas superficiais e subterrâneas; remoção da cobertura vegetal; conflito de uso do solo.	imediate e reversível.	controle de drenagem; efluentes e resíduos sólidos; reabilitação das áreas degradadas.
Remoção de Cobertura Vegetal.	alteração de micro-clima; degradação dos solos; alterações de habitat e da paisagem.	adverso, direto / indireto, local, permanente, imediato / médio e longo prazo e irreversível	revegetação da faixa de domínio; desmate restrito às áreas de intervenção; proteção de árvores de valor paisagístico e/ou imunes de corte; obter licença de desmate junto aos órgãos florestais competentes.
Terraplenagem (cortes e aterros, botaforas e áreas de empréstimo).	emissão de material particulado, ruído e vibrações; alteração do perfil das encostas; degradação dos solos e riscos de erosão; aumento de carga sólida e redução da disponibilidade hídrica; alteração da paisagem e degradação do	adverso, direto / indireto, local, permanente, imediato / médio e longo prazo, reversível / irreversível.	otimização da compensação de cortes e de aterros; limitação da terraplenagem às áreas de intervenção; controle de estabilidade geotécnica de taludes; controle de erosão e reabilitação das áreas degradadas; proteção de nascentes e cursos d'água.

	patrimônio natural e cultural; modificação na forma de ocupação do solo.		
Remoção de Rocha.	emissão de gases e material particulado; ruídos e vibrações; alteração do perfil das encostas; degradação dos solos e riscos de erosão; alteração da paisagem e degradação do patrimônio natural e cultural.	adverso, direto, local permanente, imediato, irreversível..	plano de fogo adequado; controle de estabilidade geotécnica; controle de erosão e reabilitação das áreas degradadas; proteção do patrimônio natural e cultural.
Túneis.	ruídos e vibrações; alteração na drenagem e recarga de aquíferos; alteração da paisagem e degradação do patrimônio natural e cultural.	adverso, direto, local permanente, imediato, reversível / irreversível.	plano de fogo adequado; controle de estabilidade geotécnica; controle da drenagem interna e externa; proteção do patrimônio natural e cultural.
Extração de Minerais Classe II (brita, areia, cascalho).	emissão de material particulado; ruídos e vibrações; alteração do perfil das encostas; degradação dos	adverso, direto / indireto, local permanente, imediato / médio e longo prazo,	plano de fogo adequado; controle de estabilidade geotécnica; controle de erosão e

	solos e riscos de erosão; poluição hídrica e degradação dos ecossistemas aquáticos; alteração da paisagem e degradação do patrimônio natural e cultural; degradação da vegetação.	reversível / irreversível.	reabilitação das áreas degradadas; proteção do patrimônio natural e cultural; avaliação ambiental dos locais dos jazimentos.
Preparação de Base e Pavimentação	alteração de micro-clima; ruídos e vibrações; alteração no <i>run-off</i> .		revegetação adequada da faixa de domínio; dimensionamento adequado; sistema de drenagem.
Acessos de Serviços.	alteração do perfil das encostas; degradação dos solos e riscos de erosão; aumento de carga sólida e redução da disponibilidade hídrica; degradação da vegetação da paisagem e do patrimônio natural e cultural.	adverso, direto / indireto, local temporário / permanente, imediato / médio e longo prazo, reversível / irreversível.	restrição a abertura de vias de acesso; controle de erosão e reabilitação das áreas degradadas; proteção de nascentes e cursos d'água; proteção do patrimônio natural e cultural.
Obras e Drenagem.	degradação dos solos e riscos de erosão; alteração no <i>runoff</i> .	adverso, direto / indireto, local permanente imediato e irreversível.	dimensionamento adequado do sistema de drenagem; dissipação de energia e controle de erosão.
Obras de Arte.	Degradação de	adverso, direto,	limitação das áreas de

	vegetação ciliar; alteração da paisagem e degradação do patrimônio natural e cultural; alteração da modalidade de uso do solo.	local permanente, imediato, irreversível.	intervenção; redução das áreas de desmate; proteção do patrimônio natural e cultural; reabilitação das áreas degradadas.
Usina de Asfalto.	emissão de gases e material particulado; ruídos e vibrações; alteração da paisagem e conflito de uso do solo local.	adverso, direto, local temporário, imediato, reversível.	implantação de sistema de tratamento de emissões; avaliação ambiental dos locais de instalação; reabilitação das áreas degradadas.

Fonte: Martins (1998)

A fase da **Operação** do empreendimento, ou seja, a rodovia operando com seu tráfego tem impactos de longa duração e merecem uma atenção especial, quando inseridos em um contexto ambiental que não está preparado para recebê-los. O tráfego de veículos traz com ele os ruídos, a poluição do ar, a ocupação do solo quase sempre desordenada trazida pela acessibilidade humana e interação modal, a destruição das espécies de animais e vegetais que não conseguem resistir a este impacto, a mudança nas relações sócio-econômicas da população lindeira nem sempre de forma positiva; e, finalmente, traz com ele os riscos de acidentes com produtos perigosos transportados por esta via.

No Quadro 8, colocamos um resumo da avaliação de impacto ambiental de obras rodoviárias na fase de operação do empreendimento rodoviário.

**Quadro 8: Avaliação de Impacto Ambiental de Obras Rodoviárias- Fase de Operação**

<b>Ação</b>	<b>Impactos / Efeitos ambientais</b>	<b>Atributos</b>	<b>Medidas mitigadoras</b>
Abertura de Tráfego.	emissão de gases e particulados; aumento de pressão sonora; aumento do fluxo de tráfego; risco de acidente.	adverso, direto, local / regional, permanente, imediato, irreversível.	monitorização e controle de ruídos e emissões atmosféricas; sinalização de segurança; fiscalização do tráfego.
	geração de impostos e tributos; fomento da estrutura produtiva e de serviços; melhoria das condições de acessibilidade; melhoria do fluxo de circulação de mercadorias e produtos; indução do crescimento econômico; melhoria do nível de vida.	benéfico, direto / indireto, regional, permanente, imediato / médio e longo prazo, irreversível.	
Conservação e Manutenção.	acompanhamento e controle de erosão e reabilitação de áreas degradadas; proteção e limpeza da faixa de domínio;	benéfico, direto, regional, permanente, curto prazo, irreversível.	

	campanhas de educação ambiental e de trânsito; proteção da sinalização; segurança.		
--	------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fonte: Martins (1988)

A quinta fase, a de manutenção tem atualmente um papel relevante nas discussões ambientais rodoviárias. Pouco se constrói nos dias atuais, e as rodovias que aí estão, encontram-se em péssimo estado de conservação, estado este que gera ao longo de seus corredores, passivos ambientais em diferentes níveis, não contabilizados nos orçamentos públicos (Figura 6).



**Fig. 6** Rodovia BR- 230, no Estado do Amazonas, sem manutenção. DNIT /2003

Hoje, já se considera uma sexta fase, a de desativação, que é uma preocupação recente em termos de rodovia. Há rodovias que praticamente foram abandonadas e estão à mercê da evolução da natureza. Porém seus

passivos ficaram também a mercê desta evolução. Alguns poderão ser absorvidos pela natureza com pouco tempo, outros levarão um tempo maior de absorção, e alguns não mais serão recuperados (perdas de biodiversidades, perdas humanas por veiculação de doenças etc.).

A preservação ambiental no “boom” do desenvolvimento rodoviário da década de 70 não era considerada prioritária nas três primeiras fases de construção da rodovia. As duas últimas nem eram cogitadas. Não havia a visão ambientalista que existe hoje e a integração regional do Brasil, à época, era a meta principal, independente dos transtornos que se pudessem causar com a construção das rodovias. Na visão do poder público e empreendedores da ocasião, construir estradas só trazia impactos positivos que “fazia progredir a Nação”. Por isso, temos hoje que conviver com tantos passivos aí existentes.

Por outro lado, os impactos causados por rodovias vão muito além do seu corredor viário e de suas fases de implantação. Temos também os impactos indiretos na área urbana que podem provocar efeitos ambientais negativos como podemos observar no Quadro 9.

**Quadro 9:** Impactos Ambientais Significativos em Áreas Urbanas.

<b>Impacto ambiental significativo (IAS)</b>	<b>Conseqüências negativas</b>	<b>Recomendações ou medidas mitigadoras</b>
1. Modificações no uso e ocupação do solo.	1. Destruição ou ruptura de valores estéticos, perda da qualidade da paisagem urbana.	1. Recomposição paisagística observando, sempre que possível, suas características originais e de acordo com a vontade da comunidade afetada.
	2. Destruição de sítios de valor arquitetônico, urbanístico e/ou paisagístico.	1. Não há como mitigar este efeito negativo, evitar esta situação.

	3. Ocupação desordenada de áreas desocupadas	<p>1. Estabelecer mecanismos no sentido de evitar possíveis conflitos espaço viário x espaço urbano.</p> <p>2. Sugerir e colaborar com a municipalidade para o desenvolvimento ou reavaliação de Plano Diretor.</p> <p>3. Colaborar com a municipalidade na obtenção de recursos para implantação de infraestrutura urbana.</p>
	4. Intensificação da ocupação de áreas, alteração de uso, migração, favelização, redução de receita de pequenas empresas, desemprego	<p>1. Colaborar com a municipalidade no sentido de obter recursos para ampliação de infraestrutura.</p> <p>2. Desenvolvimento ou reavaliação de plano diretor.</p>
2. Segregação urbana	1. Ruptura ou redução da acessibilidade a atividades (tais como escola, comércio. etc.).	<p>1. Criar canais de acesso considerando a possibilidade de rebaixamento da pista mantendo acessos na superfície.</p> <p>2. Colaborar com a municipalidade no sentido de relocar atividades. Desenvolvimento ou avaliação de plano diretor.</p>

3. Intrusão visual.	1. Obstrução à paisagem urbana.	1. Propor projetos de engenharia esteticamente adequados à paisagem urbana. 2. Criar faixas de domínio em função do grau de obstrução.
	2. Desenvolvimento de paisagem esteticamente desagradável.	1. Utilização de vegetação.

Fonte: Martins (1998)

Todos estes impactos trazem riscos de gerar passivos ambientais devendo ser identificados e mitigados em cada empreendimento. Vale ressaltar que os fatores ambientais, modificados pela inserção de rodovia no meio ambiente, não são padronizados, podendo ser desdobrados de acordo com as condicionantes ambientais de cada região afetada. Cada área possui um comportamento específico para cada interferências.

No Quadro 10, abaixo, através da Matriz de Correlação, genérica e hipotética, de Impactos Ambientais de Obras Rodoviárias, mostraremos as possíveis interseções entre as ações modificadoras e os fatores ambientais. Os efeitos e, ou impactos ambientais potenciais decorrentes de intervenções rodoviárias estão listados e caracterizados por seus atributos relativos à natureza, ordem, espaço, temporalidade e reversibilidade.

**Quadro 10:** Matriz de Correlação de Impactos Ambientais de Obras Rodoviárias.

FASES	ESTUDOS PROJETOS	<p style="text-align: center;"><i>FATORES AMBIENTAIS.</i></p> <p style="text-align: center;">AÇÕES DO EMPREENDIMENTO</p>	MEIO FÍSICO							MEIO BIOLÓGICO		MEIO ANTRÓPICO									
			Qualidade do Ar	Microclima	Ruídos e Vibrações	Relevo	Solo	Água Superficial	Água Subterrânea	Vegetação	Fauna Terrestre	Ecosistemas Aquáticos	Paisagem	Patrimônio Natural/Cultural	Uso e Ocupação do Solo	Dinâmica Populacional	Nível de Vida	Estrutura Produtiva e Serviços	Organização Social	Saúde e Segurança	Impostos e Tributos
	Estudo de Viabilidade											D	D			D	D				D
	Estudo de Traçado / Projeto Básico											D	D	I	I	D	D	I	I	I	D
ENGENHARIA E OBRAS	Desapropriação de Terras												D	D	D	D	D	D	D	D	D
	Alocação de Mão-de-Obra													D	D	I	D	D	D	D	D
	Infra-estrutura e Obras de Apoio			D	D	D	D	I	D	I	I	D	D			D				D	D
	Remoção da Cobertura Vegetal		I	I	D	I	I	D	I	I	D	D									
	Terraplenagem	D	I	D	D	D	D	D	D	I	I	D	D								
	Remoção de Rocha	D		D	D	D	I	I				D									
	Construção de Túnel			D			I	D													
	Extração de Minerais Classe II	D		D	D	D	D	I	D	I	I	D	D	D		D				D	D
	Preparação de Base e Pavimentação		D	D			I														
	Acessos de Serviços	D	I	D	D	D	D	I	D	I	I	D	D	D							
	Obras de Arte			D		D	D		D	I	I	D									
	Obras de Drenagem				D	D	D	I				D	D								
	Usina de asfalto	D		D			D		I		I	D	D			D		D	D	D	D



fluvial. A chuva ao atingir diretamente a superfície desmatada promove erosão indo assorear mais uma vez as regiões de baixa topografia, além de empobrecer o solo causando outros distúrbios decorrentes. Há uma compactação do solo superficial provocada pelo maquinário usado no desmatamento e pelas ações das precipitações. Isso colabora para o aumento das taxas de escoamento superficial. Esse por sua vez influencia a magnitude e o tempo em que ocorre o pico de vazão do hidrograma. Além das questões relacionadas à quantidade de água, existem também as questões relacionadas à qualidade das águas, onde características associadas como turbidez, mudança de temperatura, nutrientes, etc, são aspectos que devem ser vistos com cuidado quando de inicia um novo empreendimento rodoviário.

A interação da rodovia com as demais regiões da bacia hidrográfica, apesar de sua importância, é pouco citada nos estudos de impacto ambiental (EIA-RIMA) dos empreendimentos rodoviários. A visão rodoviária é, ainda, muito voltada para a técnica de estudos de hidrologia e drenagem, não computando os riscos indiretos de seus impactos nas bacias hidrográficas e as conseqüências nos seus usuários. Dentro do contexto de planejamento integrado, deve-se visar manter o equilíbrio entre o homem e seu meio ambiental, tornando este meio melhor para as próximas gerações (Ferrari, 1979).

## **CAPITULO 3- GERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS RODOVIÁRIOS**

### **3.1 Introdução**

Após termos desenvolvido nos capítulos anteriores estudos sobre os riscos das construções rodoviárias causarem danos ao meio ambiente em consequência às modificações ambientais introduzidas em sua área de influência, neste capítulo falaremos mais detalhadamente sobre a origem, as causas e as consequências desses danos e porque são chamados algumas vezes de *passivo ambiental*. Daremos também uma visão institucional da problemática dos passivos ambientais na área rodoviária, a ótica pública e privada em relação a esses eventos, os custos associados e os tipos de gestão e ações que podem ser implementadas para minimizar os riscos de geração desses passivos, ou de indução a novos passivos, particularmente quando se refere a bacias hidrográficas. O seu comprometimento será focado no contexto da construção de rodovias e de seus passivos ambientais.

### **3.2 A origem dos Passivos Ambientais**

A mobilização da sociedade para a preservação ambiental futura é uma das grandes questões mundiais da atualidade, onde a maioria dos países procura inseri-la no contexto de qualquer processo de planejamento para o crescimento econômico. Não se admite mais que qualquer atividade produtiva não tenha respaldo de ações ambientais de sustentabilidade. O surgimento das normas internacionais da série ISO 14000, reconhecidas voluntariamente pelos principais países industrializados, foi um esforço a nível global para o controle da poluição e para a redução da degradação ambiental. Hoje, elas norteiam muitas atividades que possam causar riscos potenciais ou gerar impactos ao meio ambiente, desde indústrias, prestadoras de serviços, e transportes, até em gestão ambiental de municípios (Sequeira, 1998).

A constatação de que a falta de conhecimento de muitos problemas ambientais surgidos em nossos dias, na maioria das vezes de difícil solução, foram gerados sem que os atores tenham tomado conhecimento anterior das

ações que os estavam provocando. Os efeitos nocivos da exposição dos resíduos ou dos impactos ambientais não eram conhecidos, reconhecidos e, ou, divulgados em épocas passadas. Este desconhecimento da realidade ambiental do passado e a irresponsabilidade de alguns segmentos produtivos contribuíram para que, atualmente, tenhamos um quadro de degradação ambiental bastante preocupante, deixado sob a guarda das novas gerações. Empregando uma linguagem oriunda do mundo da contabilidade, este legado é considerado como **passivo ambiental**, havendo necessidade de levantá-los e de procurar ferramentas eficazes para solucioná-los e, o mais importante, procurar implementar ações de gestão para impedir o surgimento de novos (Ribeiro, 1998).

A evolução dos passivos ambientais está intimamente ligada ao desenvolvimento industrial ocorrido nas últimas décadas e visualizados pelos acidentes ocorridos, pois o desenvolvimento industrial e tecnológico em todas as áreas tem acarretado uma série de problemas ambientais, não invalidando sua importância sob o ponto de vista do crescimento social, econômico e tecnológico.

O surgimento de problemas que se tornaram “passivos ambientais” teve início após a Revolução Industrial, Inglaterra (1745-1800) onde, por mais de um século e meio não havia grandes preocupações com os resíduos gerados no processo produtivo. Estes, descartados no meio ambiente, contribuíram para um aumento sensível nos impactos sobre a saúde ambiental. À época, havia um sentimento de que a natureza era excessivamente infinita em sua adaptação para absorver os incrementos provenientes da mineração, indústrias químicas, metalurgia, agricultura, pecuária, construção de estradas, cidades e outros, mesmo sabendo prejudiciais ao homem. Com o crescimento industrial e urbano veio o descontrole do lançamento excessivo de poluentes ao meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento e, também, a devastação de recursos naturais influenciando e extinguindo ecossistemas importantes (Sanchez, 2001 e Schianetz, 1999).

Além da poluição de origem industrial, ocorreram, e vem ocorrendo, desastres com produtos químicos produzidos, armazenados e transportados diariamente

por vias e dutos, contribuindo significativamente para a incidência cotidiana desses eventos que degradam a qualidade ambiental dos ecossistemas (Gusmão, 2002). Neste caso, as vias de transportes são um importante instrumento de difusão destes desastres por viabilizar o acesso a várias regiões. Conseqüentemente, desastres ecológicos de proporções imprevisíveis são produzidos, muitos deles causando problemas de debilitação da saúde humana.

Relacionamos no Quadro 11 alguns acidentes ocorridos nos últimos tempos causados por produtos químicos, deixando passivos relevantes.

**Quadro 11:** Acidentes ambientais causados por produtos químicos.

<b>Ano</b>	<b>Local</b>	<b>Causa</b>	<b>Impacto</b>
1974	Flixborough, Inglaterra.	Explosão de nuvem de vapor de ciclohexano.	28 mortes, 89 feridos e prejuízos de US\$ 232 milhões.
1976	Seveso, Itália.	Vazamento de tetraclorobenzoparadi oxina (TCDD).	Contaminação de extensa área, afetando mais de 700 pessoas.
1984	Cidade do México, México.	Explosão de gás liquefeito de petróleo.	Cerca de 500 mortes e prejuízos de US\$ 20 milhões.
1984	Bhopal, Índia.	Vazamento de isocianato de metila	2.500 mortes e 200 mil pessoas contaminadas.
1986	Basiléia, Suíça	Vazamento de 30 toneladas de pesticidas.	Contaminação do Rio Reno numa extensão de 60 Km.
1989	Alasca, Estados Unidos.	Vazamento de 40 mil toneladas de petróleo.	Morte de 100 mil aves e contaminação de 1.100 lontras.
1992	Guadalajara, México.	Vazamento de duto de combustível.	250 mortes e 1470 feridos.

Fonte: Adaptado pela autora, de Lees (1996) e Weyne (1988)

As repercussões ambientais negativas de acidentes como estes, gerando danos ambientais de grande monta, foram então visualizadas pela sociedade que se conscientizava dos riscos de degradação ambiental em larga escala, se providências mais enérgicas não fossem tomadas. Inclui-se neste contexto a visão dos riscos de grandes projetos com seus impactos e passivos em potencial, tais como a construção de represas, usinas nucleares, complexos industriais e de mineração, o desenvolvimento dos transportes, o crescimento acelerado das malhas viárias, entre outros. Com o surgimento dos problemas ambientais e uma formação de consciência ambiental em crescimento, os movimentos ambientalistas foram se organizando preocupados com as conseqüências destes eventos e dos riscos ambientais potenciais que a humanidade estava correndo.

Sabe-se hoje que, ao se empreender qualquer atividade modificadora da relativa estabilidade ambiental, as conseqüências podem ir de uma simples modificação ambiental até uma degradação de proporções incontroláveis, com o risco de degradação ambiental em decorrência dos impactos significativos e negativos não mitigados. Neste caso, os custos associados, quer sejam ambientais, sociais, econômicos, institucionais, políticos etc, são imprevisíveis. Vale ressaltar que, depois de instalados, a recuperação ou remediação dos passivos ambientais sempre envolve um custo financeiro, como vimos nos acidentes acima e que, em grande parte dos casos, está muito além das possibilidades econômicas da maioria dos administradores públicos, quando eles assumem a responsabilidade, ou dos privados, quando a responsabilidade lhes é imputada.

Ainda hoje, apesar dos esforços da sociedade e dos instrumentos regulatórios ambientais disponíveis e de boa qualidade, nos deparamos com notícias de aparecimento de novos danos ambientais causados por projetos antigos, acrescidos de danos causados por projetos mais recentes, nos levando a crer que as conseqüências destes impactos e, conseqüentemente, dos passivos gerados, não se encontram ainda controlados pelos nossos governantes.

### **3.3 A terminologia “Passivo Ambiental”**

O emprego do termo “passivo ambiental” tornou-se muito conhecido nas últimas décadas com as notícias dos sucessivos desastres ambientais provocados nos últimos tempos, como vimos no Quadro 11 do item 3.2.

Para que se entenda melhor a colocação do termo passivo ambiental, deve-se esclarecer que ele é proveniente da associação à palavra “passivo” empregada na área contábil e que vem a ser as obrigações das empresas com terceiros, sendo que tais obrigações, mesmo sem uma cobrança formal ou legal, devem ser reconhecidas (Ribeiro, 1998). Segundo o dicionário Michaelis, “passivo é um conjunto das dívidas, encargos e obrigações de uma empresa”. Extrapolando para o meio ambiente, o passivo ambiental representa os danos causados ao meio ambiente (dívidas) representando assim, a obrigação e a responsabilidade social da empresa, seja pública ou privada, com os aspectos ambientais que devem ser preservados. Bellia e Santos (1998, p.1-2) comentam que “o passivo ambiental é análogo ao passivo contábil das empresas: na verdade, o passivo ambiental é parte do passivo total dos empreendimentos (tal como os passivos trabalhistas; os créditos bancários; os impostos devidos; etc). Em outras palavras, a existência de um passivo qualquer - ambiental incluído - se deriva da mera existência/operação dos empreendimentos considerados. A saúde dos empreendimentos, conseqüentemente, está umbilicalmente associada ao gerenciamento dos passivos acumulados - novamente: ambiental incluído - visto que eles podem trazer prejuízos consideráveis, seja aos empreendimentos de per si, seja aos beneficiários (usuários e/ou vizinhos do empreendimento), seja à imagem dos organismos empreendedores e financiadores”.

Outro conceito de passivo utilizado por Sanchez (2001, p.19) diz que “o termo passivo ambiental é empregado com freqüência sem sentido monetário, para conotar o acúmulo de danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto de ações humanas, danos estes que muitas vezes não podem ser avaliados economicamente. Representa no sentido figurado “uma “dívida para as gerações futuras”. Este mesmo autor conclui que o termo passivo ambiental pode ser empregado em sentido amplo, não se

restringindo a aquilo que é contabilizável. O conceito de passivo ambiental ganhou mais força a partir da legislação vigente, onde o custo de reparação de danos passou a ser levado em conta nas atividades produtivas do dia a dia.

Na área rodoviária, entende-se como “passivo ambiental os danos causados pelos impactos negativos gerados por terceiros sobre a rodovia e os impactos negativos gerados pela rodovia sobre terceiros”, segundo Bellia (1993). Os passivos gerados por terceiros sobre a rodovia nem sempre permitem a identificação de seus responsáveis para fins de recuperação dos custos de correção, obrigando o órgão rodoviário a assumi-los em defesa da estrada e, ou de seus usuários. Como exemplo, temos construções marginais à rodovia que podem modificar seu sistema de drenagem causando erosões e assoreamentos, podendo descalçar leito estradal, pontes, etc. O passivo ambiental gerados sobre terceiros vem a ser os impactos sobre a área de influência da rodovia, seja ela natural ou urbana.

Neste trabalho, o termo passivo ambiental terá sentido amplo, porém enfocando os passivos oriundos de impactos rodoviários sobre terceiros. Temos consciência que apesar de nem todo dano ambiental se transformar em um passivo e poder ser valorado economicamente, algum custo ele sempre traz, seja social, econômico, ambiental, institucional ou político, e será sempre uma “dívida” a ser resgatada.

### **3.4 Passivo Ambiental no Brasil**

O Brasil, por ser país de dimensões continentais contribui para que o cidadão tenha a impressão errônea de que nossos problemas com passivos ambientais são irrelevantes. Apesar de ser um país em desenvolvimento, a sua preocupação com a degradação do meio ambiente e com os descartes de seus resíduos ainda é muito recente. Como vimos no capítulo 1, foi no começo da década de 30 do século passado que o poder público federal começou a legislar sobre a matéria com o Código das Águas em 1934. Para se ter uma idéia da exponencialidade da geração de passivos, imagine se todas as indústrias brasileiras lançassem seus produtos altamente poluentes nos nossos rios, no nosso solo e no nosso ar, indiscriminadamente, sem tratamento.

Imagine também se todos os hospitais deixarem que seus efluentes contaminem nossas águas causando problemas e riscos a saúde de nossos habitantes. Continuemos a imaginar se todas as nossas obras fossem mal projetadas ambientalmente, causando impactos negativos significativos, consumindo recursos naturais e fazendo disposição inadequada de seus rejeitos gerando assim inúmeros passivos ambientais. Nesta linha, podemos imaginar que o nosso problema com os passivos ambientais não são tão pequenos quanto se deseja acreditar.

Vale ressaltar alguns eventos ocorridos no Brasil, como por exemplo: os constantes vazamentos de óleo de navios da Petrobrás contaminando nossas praias e matando grande parte da fauna marinha, citando um dos maiores acidentes registrados no Brasil por derrame de óleo cru, em 26 de março de 1975, vazando 5.879 toneladas, atingindo várias praias da Baía de Guanabara, destruindo as reservas biológicas dos mangues (SECT, 2000, p.415).

Recentemente vimos a contaminação por resíduos químicos do Rio Pomba, e os estragos causados em grande parte da região do Vale do Paraíba. Este desastre, causado pela Empresa de celulose de Cataguases, espalhou-se pelos recursos hídricos da região e contaminou uma bacia hidrográfica importante, a do Rio Paraíba do Sul, afetando toda uma dinâmica populacional regional, além das perdas ambientais irrecuperáveis tais como o projeto de preservação de espécies aquáticas em extinção daquela região. Na Figura 7 podemos visualizar este desastre ambiental.



**Fig. 7** Desastre ambiental do Rio Pomba – Lançamento de efluentes com produtos químicos.

Fonte: Feema (2003)

A contaminação dessas águas levou a uma série de problemas tais como problemas ambientais (perda de biodiversidades), problemas sociais (perda da produtividade de pescadores, levando-os a ficar sem seu sustento diário), problemas econômicos (recursos financeiros de recuperação e assistência à população afetada) e problemas institucionais (conflito de competência entre dois estados, Espírito Santo - poluidor e afetado - e Rio de Janeiro - afetado e não poluidor).

Nos países em desenvolvimento como o Brasil os passivos ambientais tornam-se um desafio ainda maior, pois sua recuperação encontra obstáculos na área econômica, sempre com pouca disponibilidade de capital e com grande carência de pessoal especializado. Além disso, há uma perspectiva de aumento da degradação ambiental, por omissão, devido ao inadequado controle dos órgãos ambientais responsáveis pela fiscalização das empresas poluentes ou impactantes, públicas ou privadas, que estão pouco estruturados para a importância que exercem.

Diante do exposto, além da investigação, análise e recuperação de passivos ambientais existentes, torna-se bastante importante não permitir a geração de outros passivos ambientais. Cuidar para que se tenha uma gestão ambiental eficiente e preventiva é dever de nossos governantes, através de um planejamento ambiental adequado que reduza os riscos de impactos causados ao meio ambiente se transformarem em passivos.

No Brasil, esta não é uma tarefa fácil, face às suas dimensões continentais e as pressões de agentes econômicos de setores de indústria de transformação e de infra-estrutura. Por outro lado, a opinião pública pouco se manifesta em relação aos passivos, pois desconhece de modo claro e preciso os mecanismos de sua geração. Quando um fato relevante aparece na mídia e a sociedade percebe, então os danos, neste caso, já estão instalados, restando somente as ações de recuperação, ou remediação, cujo custo acaba saindo sempre do bolso de todos.

Em países como o Brasil, em vias de desenvolvimento, as aglomerações humanas próximas às áreas industriais, onde há grande concentração de substâncias potencialmente poluidoras, têm contribuído para a ocorrência de acidentes envolvendo produtos químicos com graves conseqüências, como no caso do acidente com gasolina em Cubatão, São Paulo, causando 508 mortes (Tommasi, 1994, p.131).

Quanto aos projetos de grande porte modificadores ambientais, particularmente os projetos rodoviários, as licenças ambientais trazendo a exigência de estudos de impactos ambientais vieram controlar, ainda que de forma não totalmente eficiente, a devastação dos recursos naturais e a poluição ambiental indiscriminada. No entanto, há um longo caminho a ser percorrido entre a prática lenta das atividades de preservação ambiental e as necessidades urgentes de não degradação do ambiente em que vivemos.

### **3.5 O Custo econômico dos passivos ambientais**

Ao se iniciar um novo empreendimento, seja público ou privado, há que se reduzir o risco de insucesso no início do projeto usando metodologias ou ferramentas para evitar ou minimizar a ocorrência de passivos ambientais, como também, deve-se identificar a existência na área deste empreendimento de algum tipo de passivo ambiental pré-existente. Um passivo não identificado, já instalado na área do novo projeto a partir de um outro evento, pode inviabilizar economicamente uma empresa ou o novo empreendimento. Sabemos que todo *passivo ambiental* de alguma forma causa custos, muitas vezes não valorizados e valorados na contabilidade econômica das empresas ou nas atividades empreendedoras públicas. Os recursos naturais são, em princípio, bens públicos e por estarem “disponíveis” não tem valor associado, o que é uma falha na troca de valores dentro da sociedade. A destruição ambiental desses recursos não sendo então valoradas, mesmo porque suas proporções são difíceis de quantificar, são impagáveis, ainda que agregue algum valor monetário ao dano causado.

Há a tendência nos dias atuais de responsabilizar efetivamente os geradores de passivos quanto à restauração dos danos causados ao meio ambiente com a aplicação de multas de valor considerável. Em virtude disto, o passivo ambiental vem se incorporando na gestão das empresas, em geral, como um importante fator a ser considerado na identificação de seus investimentos. A inclusão de recursos e estratégias gerenciais para detectar passivos pré-existentes e impedir a geração de novos, sendo de extrema importância para redução de gastos com remediações, principalmente os gastos públicos, hoje tão escassos.

A economia tem um papel importante para o caminho da sustentabilidade de qualquer setor e é a base material para inserir a variável ambiental no planejamento econômico de qualquer atividade impactante. Na administração pública esta questão encontra barreiras nas políticas públicas, sempre imediatistas nas suas gestões e quase sempre sem recursos para as chamadas necessidades básicas da população (saúde, educação, moradia, etc), deixando sempre para o próximo gestor a incumbência de incorporar a gestão ambiental na questão dos passivos em sua estrutura organizacional ambiental. No entanto, os passivos ambientais existem, instalados ou potenciais, e sempre

trazem danos à sociedade. A cada postergação de soluções mais e mais danos são gerados, chegando muitas vezes a limites insuportáveis para a recuperação.

A inclusão de recursos e estratégias gerenciais para impedir a geração de novos passivos, ou detectar passivos já instalados em um novo empreendimento é de extrema importância para a sobrevivência das instituições públicas ou privadas, no contexto do fluxo econômico. A preservação da saúde financeira, a melhorias de imagem no cenário ambiental e o desenvolvimento sustentável são aspectos fundamentais para a eficiência de qualquer gestão, inclusive para a permanência no mercado competitivo das empresas privadas, seja nacional ou internacional. No caso das empresas públicas estes aspectos se revestem de especial importância, principalmente quanto ao aspecto financeiro pela necessidade constante de redução de gastos públicos. A recuperação de passivos instalados traz enormes custos ao Estado que tem dificuldade de arcá-los sozinho, por isso quase sempre os posterga.

É preciso então identificar, avaliar e contabilizar os gastos ambientais potenciais dentro de um novo empreendimento. Precisa-se verificar também se as ações e esforços a serem desenvolvidos para eliminação ou redução de passivos encontram-se dentro da viabilidade pública ou empresarial prevista para o novo empreendimento.

No sistema ambiental tradicional, ainda representado pelos primórdios da revolução industrial, o processo de geração de passivos é iniciado com a extração de matéria prima passando pelo processamento primário ou secundário e pelos processos industriais de fábricas e usinas, sendo os produtos finais, bens duráveis ou não, encaminhados para o uso. Os produtos após utilização vão para o lixo, sendo finalmente depositados em aterros sanitários ou valas comuns. Atualmente, os processos produtivos estão se alterando em função da busca permanente da redução de custos, do uso racional de matérias primas e insumos, ou pela adoção de processos tecnologicamente mais evoluídos ou ambientalmente adequados.

Além do aspecto econômico do processo da geração de passivos ambientais, há também o lado legal, que ainda gera muitos conflitos por estar inserido na área do Direito há pouco tempo. Schianetz (1999, p. 11) comenta que “o tratamento efetivo dos passivos ambientais exige a criação de uma base jurídica. A elaboração de diretrizes legais e normas válidas para todo o país para identificar e analisar e recuperar passivos ambientais evidenciou-se ser um caminho proveitoso”. Esta citação nos leva a constatação de que hoje não temos juridicamente um tratamento objetivo, com diretrizes básicas claras para a questão da geração de passivos ambientais e suas seqüelas.

A questão dos passivos ambientais com abordagem jurídica, quantitativa e financeira é bastante recente. Muitas perguntas ainda permanecem sem resposta. Quem paga a conta de um passivo ambiental detectado tardiamente, quando às vezes a empresa poluidora não existe mais? Como identificar o causador e imputar-lhe a culpa de forma precisa e clara? Têm o causador, se identificado, condições de assumir a recuperação desses passivos? Terá liquidez para custear as medidas necessárias? E os órgãos públicos, responsáveis pela fiscalização e licenciamento, não teriam sua parcela de culpa também? Todas essas questões não solucionadas terminam no jurídico. Culpas não detectadas, o pagamento pelos danos realizados acaba sendo assumido pelo poder público que se vê obrigado a fazê-lo pelo bem da sociedade, mas que eleva sua carga de despesas, recaindo novamente na sociedade que acaba sofrendo as conseqüências físicas e financeiras deste evento.

Reportando-se à década de 70, a política ambiental das organizações produtivas dos países desenvolvidos limitava-se à incorporação de tecnologias de depuração, ou seja, aparatos diversificados que eram incorporados ao final da linha de produção para a depuração de efluentes líquidos e gasosos, bem como resíduos sólidos. Contudo, não se questionava a performance do processo produtivo (UFF-1998)<sup>4</sup>.

Na década de 80, a ênfase passou para o ciclo de vida do produto (ou de atividade produtiva comercial). Observou-se na prática que a “causa verde”

poderia oferecer a empresa vantagens competitivas através da percepção pública favorável, economia de custos ou mesmo, rendimentos adicionais, na medida em que a matéria prima e as energias eram conservadas e reduzidas (UFF-1998).

Hoje, além dessa consciência pela “causa verde”, agrega-se a ela uma consciência econômica, pelos prejuízos causados com gestões ambientais desastrosas ou inconstantes, devido a leis mais rígidas e multas altas para os infratores ambientais. A geração de passivos ambientais por empresas tem consequências que somente as empresas desavisadas podem correr. O risco de inviabilidade empresarial ou de processos públicos é muito grande.

Portanto, não se pode esquecer que passivo ambiental nos dias atuais quer dizer custo adicional. Sua avaliação é de vital importância para governantes e empreendedores privados. A essência do passivo ambiental está no controle e reversão dos impactos das atividades econômicas sobre o meio natural, considerando todos os custos das atividades que sejam desenvolvidas para este sentido (Lisboa, 2000).

### **3.6 A ótica pública e privada de geração de passivos ambientais no Brasil**

A gestão de passivos ambientais deve ser atualmente uma meta de governos e empresas preocupados com os efeitos ambiental, social e financeiro causados, mas também com o “efeito imagem da organização”, pois se sabe que a variável ambiental é um diferencial competitivo entre as empresas privadas e também da credibilidade dos governos, criando novas oportunidades de negócios tanto no país como no exterior.

No entanto, observamos que o modelo atual de desenvolvimento econômico adotado no Brasil ainda traz vários custos ao meio ambiente. A tendência de terceirização ou privatização dos serviços públicos nos contempla com trabalhadores casuais ou empregados por tempo determinado, que não chegam a ter nenhum compromisso com o sistema de trabalho da empresa ou do órgão

---

<sup>4</sup> Curso de Pós-graduação em Gestão Operacional de Rodovias – Universidade Federal Fluminense (UFF) - 1998  
88

público para o qual prestam serviços, muito menos com os cuidados ambientais afetos aos serviços executados. Mostrar a esse grupo de trabalhadores que, além de executar o empreendimento, também se deve preservar o ambiente em questão, não é tarefa fácil. Não existe tempo hábil de permanência no mesmo trabalho, conseqüentemente, comprometimento dos trabalhadores para adquirir esta conscientização. Sua luta, normalmente, é para suprir suas necessidades básicas.

Um passivo gerado em qualquer grau de nocividade sempre traz perdas à sociedade em geral e ao meio ambiente como vimos. Contudo, o grande perigo das perturbações ambientais crônicas vem de seus efeitos que demoram bastante tempo para aparecer. Empreendimentos altamente modificadores do meio ambiente, cujo planejamento ambiental não foi bem realizado, ao concluir-se, tornar-se-ão um problema ambiental para as populações futuras, podendo transforma-se no que chamamos anteriormente de passivo ambiental duradouro, caso das rodovias inseridas em ambientes frágeis.

Sabemos que o país dispõe de recursos naturais de grande diversidade e quantidade, porém não são finitos, e as empresas, sejam públicas ou privadas, precisam ter a compreensão deste fato e concluir que uma má gestão ambiental em seus empreendimentos poderá sofrer a inclusão de custos ambientais, sociais ou financeiros. De qualquer forma, elas estão percebendo que essa má gestão ambiental poderá levar a danos de proporções imprevistas e estão acordando para a implantação de uma política de sustentabilidade ambiental, ainda que muito incipiente. O passivo ambiental pode atingir níveis maiores que a capacidade de gerar recursos financeiros para resolvê-los. Os valores investidos para recuperação, ou remediação de uma área degradada ou contaminada vai depender do tamanho da contaminação ou degradação.

Um gerenciamento ambiental público ou privado, com redução da probabilidade de riscos de se gerar passivos ambientais, deve ser implementado através de alguns instrumentos de gestão, sugerindo-se: 1) uma política ambiental clara e precisa; 2) monitoramento ambiental dos processos; 3) avaliação dos impactos ambientais e suas interações com a área de

influência; 4) análise e gerenciamento de riscos; 5) tecnologia de controle ambiental; 6) auditorias ambientais; 7) relacionamento cooperativo com governo e sociedade.

É importante ressaltar que leis e instrumentos ambientais regulatórios existem para uma boa gestão das empresas em seus empreendimentos, e são de excelente qualidade como já vimos, mas constatamos que por si só, não garantem gestões ambientais adequadas dessas empresas, sejam públicas ou privadas. A consciência empresarial pública ou privada de preservação ambiental deve ser despertada em grande parte desses empreendedores, ou seja, adotar uma política ambiental implantada e, evidentemente, implementada com eficácia. Uma fiscalização por órgãos ambientais deve adotar instrumentos que inibam o descumprimento das leis, reduzindo assim os riscos de passivos gerados.

A influência da opinião pública, aliadas à pressão internacional é fundamental na formulação de políticas públicas brasileiras, com vistas a não geração de passivos, respaldando-se em órgãos ambientais bem aparelhados para o cumprimento de seu papel de preservação do bem comum, sem esquecer o desenvolvimento que dá base a sustentabilidade das necessidades do homem. A participação pública de forma conscientizada e não “direcionada” para interesses excludentes é imprescindível na gestão de passivos de empreendimentos rodoviários, particularmente na área de gestão de bacias hidrográficas, ela é de fundamental importância como veremos mais adiante.

### **3.7 Passivo ambiental e as gestões “pró-ativa” e “reativa”**

A gestão ambiental incluindo a visão futura de potenciais passivos ambientais é a forma mais inteligente de não degradar a natureza e reduzir custos futuros de recuperação em empreendimentos impactantes. Não expor o ambiente natural e o homem a riscos de degradação é mais que uma obrigação dos governantes e empreendedores, é dever da sociedade como um todo.

A forma de gerir os impactos ambientais está relacionada com as políticas públicas, pois são elas que deveriam garantir que o fator “desenvolvimento”

não seja também fator de geração de passivos quando da realização de atividades produtivas. No caso de infra-estrutura viária não é diferente.

Há diversos tipos de atitudes adotadas quando se fala em gestão de passivos ambientais. O tipo de abordagem, seja na forma preventiva ou na forma reativa e em qualquer tipo de condução da questão ambiental, fará a grande diferença entre: reduzir a níveis suportáveis os riscos de potenciais passivos ambientais de atividades modificadoras do ambiente com ações pró-ativas, ou correr riscos não calculados de conviver com degradações não previstas e ter que empreender ações reativas. Estas duas abordagens dão a noção exata de como podem ser conduzidas as questões ambientais pelos nossos empreendedores.

Todavia, há outros tipos de abordagens adotadas para passivos ambientais já instalados e que se enquadram perfeitamente na concepção praticada neste trabalho de condução de projetos de engenharia que trazem riscos ambientais associados. Sanchez (2001, 117-126) considera cinco tipos de abordagem para a questão dos passivos ambientais: Negligência, Reativa, Corretiva, Preventiva e Proativa.

O primeiro tipo de abordagem é a da **negligência**. Consiste em “não fazer nada e esperar que o problema se manifeste, ou não seja descoberto. Esta postura é amplamente difundida. Nesta abordagem, o problema fica restrito a alguns especialistas, não dando conhecimento público do problema apresentado”. Por não ter repercussão pública, o problema não é visto como importante e só é valorizado quando detectado sem ser esperado, quando ocorre um acidente qualquer. Como exemplo de abordagem negligente temos a permissão para moradia de pessoas em sítios contaminados, sem que sejam alertadas para os potenciais riscos. Esta abordagem é muito difundida em países em desenvolvimento, porém alguns desastres acontecidos em países desenvolvidos nos mostram que o problema está longe de ser solucionado, necessitando de posturas políticas ambientais mais eficazes. Negligenciar é acumular problemas que poderão vir a tona drasticamente.

O segundo tipo de abordagem é a **reativa**. Trata-se de uma ação desarticulada e com resposta caso a caso. Esta abordagem reativa é muito comum nos países em desenvolvimento com poucos investimentos na área ambiental. As reações a problemas ambientais surgidos pela negligência são sempre reativas. Estas ações geralmente não são adequadas, pois nascem quase sempre de uma problemática ambiental não esperada, emergencial ou não, e que precisa ser controlada imediatamente. Há ações reativas não emergenciais, mas que se tornam necessárias devido aos danos causados por impactos ambientais das atividades produtivas. Esta postura se caracteriza normalmente por ações desarticuladas, principalmente se forem emergenciais, com respostas caso a caso.

A terceira abordagem é a **corretiva**. Trata-se de uma ação de forma planejada e sistemática, com medidas visando remediar um problema após identificação e diagnóstico e estudo de eventual recuperação. Esta abordagem se dá quando há reconhecimento do problema e se adota uma estratégia para resolvê-lo. A abordagem corretiva é muito utilizada ultimamente pela quantidade de passivos ambientais hoje existentes no mundo, como é o caso de sítios contaminados classificados segundo os riscos ambientais, estabelecendo critérios de prioridades para futuras ações de limpeza.

A quarta abordagem é a **preventiva**. Trata-se de uma ação de planejamento para fechar empreendimentos em atividades que possam causar contaminação do solo, quando este é o caso. Neste trabalho, consideramos como abordagem preventiva àquela que diz respeito a todas as ações necessárias para redução de riscos de potencial degradação ambiental, ou impedir o aumento da já instalada.

Por último, a mais recente abordagem, a **pró-ativa**, que busca um planejamento e gestão ambiental em todas as etapas do ciclo de vida do empreendimento, conduz a uma aplicação eficaz da avaliação de impacto ambiental dando uma visão holística das interações ambientais nos vários ecossistemas. Esta abordagem é a mais efetiva quando se trata de redução de riscos ambientais de geração de passivos em atividades impactantes.

Estes tipos de abordagem estão presentes na política pública não apenas em sítios contaminados, mas também na forma de executar suas atividades produtivas. No que se refere a gestão de passivos ambientais rodoviários, a abordagem é predominantemente corretiva no Brasil. Neste caso, o dano já foi concretizado. A gestão ambiental para redução de passivos ambientais nem sempre está contida em programas e políticas ambientais para as atividades causadoras de impactos ao meio ambiente. A introdução de metodologias e tecnologias para reduzir da geração na fonte, pró-ativamente, deveria ser de domínio global, pois seu interesse favorece a todos sem exceção. Temos consciência empírica de que a solução dos problemas ambientais brasileiros e mundiais não está em ações ou tecnologias usadas na forma “reativa”, como despoluir, recuperar, ou mitigar, e sim na introdução de ações pró-ativas, ou seja, não poluir, não degradar, usar tecnologias mais limpas, eliminando os custos associados que se insere quando a solução é reativa.

No entanto, as soluções pró-ativas demandam custos iniciais que muitos governantes e maus empreendedores não querem arcar. Contudo, esta é uma posição pouco eficaz na medida que os custos com a recuperação vão aparecendo, aliados a multas, taxas, etc, sem falar nos custos não financeiros envolvidos. Uma gestão inteligente, sem riscos maiores, requer com certeza ações pró-ativas desde o início do processo da atividade empreendida, ou seja, na fase inicial do planejamento do empreendimento.

As ações reativas só devem ser utilizadas quando esgotados todos os recursos para impedir a geração de passivos, mesmo assim, eles se instalam, por alguma falha de gestão. Neste caso, as ações reativas devem ser iniciadas, procedendo ao levantamento dos passivos existentes e procurando recuperá-los. É notório, que os custos das ações pró-ativas são menores que os custos das ações reativas, vide os custos de despoluição da Baía de Guanabara e do rio Tietê.

### **3.8 A problemática atual dos passivos ambientais em rodovias**

Toda obra de engenharia rodoviária interfere no meio ambiente gerando modificações na sua relativa estabilidade, como já vimos. A intensidade desta

interferência resulta em uma resposta do meio onde foi inserida, podendo colocar este meio em risco maior ou menor dependendo da capacidade de suporte ambiental, ou seja, da resistência aos impactos da obra sobre o meio e do meio sobre a obra, que também pode sofrer degradação decorrente dos reflexos de seu próprio impacto ao meio entorno. Os cuidados ambientais pró-ativos, ou no mínimo preventivos, se propostos na fase de planejamento, projeto, execução e operação da obra, contribuem para reduzir esta interferência. Esses impactos inerentes aos empreendimentos, se mal administrados e sem ações preventivas mitigatórias, gerarão passivos ambientais de conseqüências diversas.

Há um movimento de mudança nas preocupações ambientalistas acerca dos empreendimentos rodoviários. Até há pouco tempo, elas estavam centradas na prevenção contra os impactos ambientais adversos oriundos dos projetos, construções e operação de novas rodovias, especialmente se pavimentadas. Com a “prioridade dada nos últimos anos à conservação e recuperação de malhas viárias existentes, observou-se que elas acumulam um passivo ambiental elevado, envolvendo, inclusive, rodovias construídas mais recentemente, já sob as condições estabelecidas nos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e nos Projetos de Controle Ambiental (PCAs), introduzidos nas avaliações e nos projetos de novas estradas nos últimos dez ou quinze anos”, comenta Bellia e Santos (1998, p.1).

De fato, hoje a construção de rodovias sofreu um retrocesso com as crises econômicas recentes e ao se voltar para a conservação das estradas, atualmente também bastante precárias, descobriu-se o elevado número de passivos ambientais em sua área de influência. Nas Figuras 8 e 9, podemos observar dois exemplos bem recentes da precariedade atual de manutenção das estradas federais que podem induzir a geração de passivos ambientais.



**Fig. 8** Rodovia BR-230 – Transamazônica (AM), totalmente deteriorada pela ausência de manutenção. Fonte: DNIT (2003).

Verificamos que o leito da rodovia BR-230 (Transamazônica) se encontra totalmente destruído, em consequência da falta de investimentos adequados a sua estrutura, tornando-se um passivo ambiental com difícil recuperação em curto prazo pelos poucos recursos existentes para o setor rodoviário nos dias atuais.



**Fig. 9** Leito estradal da BR – 364, Mato Grosso, Km. 115.0, sem conservação. Foto de Regina Avena. DNIT (2003)

Outro caso é o leito da rodovia BR-364, em Mato Grosso, com leito pavimentado e totalmente destruído pela falta de investimentos adequados a sua estrutura, que se não recuperada, continuará desagregando partículas sólidas causando assoreamento nos dispositivos de drenagem e baixios topográficos (rios, talvegues, etc). Além disso, propicia acidentes com cargas e pessoas trazendo danos ambientais e sociais. Estes exemplos ilustram a problemática rodoviária na geração de passivos por falta de manutenção.

Um passivo ambiental corresponde a eventos localizados e pré-existentes de degradação ambiental e vai desde erosões, escorregamentos, queda de blocos, assoreamentos atingindo diretamente as áreas lindeira das estradas por desagregação superficial, inadequação de dispositivos de drenagem, interferência danosa entre as rodovias e áreas urbanas através da falta de planejamento e controle do uso do solo, chegando até aos inúmeros acidentes envolvendo perdas materiais e humanas na fase de operação da rodovia. A ocorrência não é só derivada da qualidade original da construção, ou seja, não

mitigação de impactos, recuperação de áreas degradadas pelas obras ou projetos incompletos, mas também “da deficiência da conservação rodoviária, da ação dos agentes meteorológicos e de sinergias entre a estrada e seus componentes” (Bellia, 1998, p. 1).

Em geral, as interferências nos recursos hídricos derivam da atividade de construção da estrada e da sua sinergia com a área de entorno, a medida que a simples presença da estrada atrai maior ocupação urbana, incluindo as margens dos rios, tanto em função da maior facilidade de deslocamento como das oportunidades de negócios que são oferecidas. É esta sinergia que queremos enfatizar, pois dela provém grande parte das alterações ambientais que comprometem os recursos hídricos regionais, pouco estudados e controlados.

Em decorrência, é fundamental administrar bem os empreendimentos rodoviários adequando-os às condicionantes ambientais da região de forma a mitigar ao máximo os impactos ambientais, realizando diversos estudos de eliminação e mitigação, buscando maior controle na implementação das ações sugeridas nesses estudos ambientais e assim, buscando reduzir a níveis mínimos a possibilidade de geração de passivos.

Por outro lado, não podemos esquecer que obras mal concebidas e não adequadamente estudadas em seus impactos ambientais múltiplos podem ser, em si mesmas, passivos ambientais duradouros para a humanidade. Senão vejamos, como impedir que uma barragem como a de Itaipu pare de gerar impactos na sua região de influência, decorrentes da alteração do regime das chuvas, da alteração da flora e da fauna, do assoreamento a montante, causando diversos passivos como os danos ao meio físico: as enchentes constantes; ao meio biótico: a extinção de algumas espécies de plantas e animais; e ao meio econômico-social: interferência no modo de vida da população entorno. Esta população lindeira não tem alternativa senão conviver com esses passivos por longo tempo, apenas lhe restando ações “reativas” de remediação dos males causados. O mesmo acontece com os empreendimentos rodoviários, que se mal concebidos, construídos, operados,

conservados e, se for o caso, desativados, podem causar problemas ambientais sérios e freqüentes com custos associados impagáveis.

### **3.9 O comprometimento das Bacias Hidrográficas**

A rodovia é um elemento que mexe com toda a dinâmica de uma região, por isso, a sua importância em ser bem concebida e gerenciada de forma ampla e holística. A sinergia da rodovia com o meio ambiente favorece a geração de passivos ambientais por intermédio da multiplicação de seus impactos em várias ordens. Neste caso, através da cadeia de impactos, vem o comprometimento dos recursos hídricos e a geração de passivos ambientais comprometendo as bacias hidrográficas, nem sempre reconhecidos de imediato.

As Bacias Hidrográficas são afetadas pelos impactos de construções rodoviárias de várias maneiras. Uma delas é um projeto inadequado modificando a bacia de drenagem natural, outra é pela poluição direta dos recursos hídricos durante a execução ou operação, e uma terceira possibilidade é pelos impactos indiretos como crescimento regional, aumentando a quantidade de efluentes contaminantes, desmatamento, erosões, assoreamentos, mau uso do solo etc. (Figuras 10 e 11).



**Fig. 10** Efluentes contaminantes lançados *in natura* nas margens do Rio Perequê-Açú, no centro de Paraty, devido ao crescimento urbano desordenado da cidade. Foto de Luciene Pimentel (2003)



**Fig. 11** Dragagem do rio Perequê - Açú, dentro do centro urbano de Paraty, devido ao assoreamento. Foto de Luciene Pimentel (2003)

Os impactos estabelecidos pela construção rodoviária normalmente levam um bom tempo para serem sentidos. Neste caso, pode vir a irreversibilidade de seus efeitos. Exceto, quando os impactos de cargas altamente poluentes derramadas acidentalmente sobre a rodovia são sentidos imediatamente pela contaminação das águas e de solos próximos, podendo propagar-se por outros locais, subterrânea ou superficialmente, provocando desastres ambientais de ações urgentes.

As águas poluídas ou degradadas de uma Bacia Hidrográfica causam uma série de distúrbios ambientais, sociais e econômicos. No capítulo seguinte, mostraremos como elas são afetadas pelas rodovias e sua importância em não ser degradada.

**CAPÍTULO 4. AS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO CONTEXTO DA  
GERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS RODOVIÁRIOS**

## **4.1 Introdução**

No capítulo anterior pudemos observar como os passivos ambientais são gerados, quais impactos rodoviários contribuem para esta geração e de que forma eles atuam no cotidiano ambiental, social e institucional. Dentro desta dinâmica cotidiana enquadram-se as bacias hidrográficas, com a modificação da qualidade e quantidade de seus recursos hídricos. Esta degradação causa tantos distúrbios que os riscos de degradá-la devem ser considerados no contexto de qualquer atividade de potencial risco.

Neste capítulo iremos mostrar este importante sistema diante da geração de passivos ambientais rodoviários, mostrando como se dá o comprometimento das bacias e analisando a importância de não permitir a sua degradação. Mostraremos também quais os fatores ambientais que são modificados pela rodovia e como eles podem contribuir para os potenciais passivos gerados nos recursos hídricos.

## **4.2 A importância das Bacias Hidrográficas**

Ao analisarmos as bacias hidrográficas no contexto das questões ambientais rodoviárias, precisamos ressaltar sua importância no contexto da gestão dos recursos hídricos e de que forma se dá o processo de degradação diante dos impactos dessas obras civis e da sinergia dessas obras com o ambiente onde se instala.

O sistema bacia hidrográfica é, hoje, importante fonte de estudo de vários pesquisadores (Machado, 2003b, 2003c; Campos e Studart, 2001), decorrente das transformações que vêm sofrendo em função de ação antropogênica negativa sobre o meio ambiente. Os impactos ambientais causados diretamente com a poluição dos corpos d'água, ou de forma indireta através de interações ambientais e da propagação de seus efeitos, além dos efeitos cumulativos, causam à bacia hidrográfica danos tão intrínsecos que as conseqüências desses danos ao serem sentidos, provavelmente já estarão em estágio bastante avançado, algumas vezes de difícil solução ou economicamente inviável.

A importância de não causar danos às bacias hidrográficas tem diversas vertentes, e uma delas é que a influência de sua degradação não fica localizada apenas nas suas águas, pois através das interações múltiplas e dos efeitos cumulativos repercute em toda uma cadeia de ecossistemas dependentes com reflexos que vão muito além da área ambiental degradada, atingindo também a área social e a econômica, cujos custos a arcar nem sempre são projetados nos orçamentos governamentais.

Neste sentido, não podemos esquecer que tudo no universo tem interdependência (Boff, 2002) e que os reflexos de um impacto localizado podem ser sentidos em áreas distantes da considerada área de influência da atividade impactante, neste caso a rodoviária como já visto. No que se refere às rodovias, os efeitos dos impactos rodoviários nas bacias hidrográficas não mitigados de forma preventiva tem a semelhança de um efeito dominó, ou seja, a degradação de uma área vai atingindo tantas áreas quantas forem as suas dependências, e assim, vai construindo seus estragos ficando difícil avaliar todas as suas conseqüências. Boff (2002, pp. 72-73) traduz, muito bem, a interação entre os componentes da natureza no seguinte texto: “Tudo co-existe e inter-existe com todos os outros seres do universo”. (...) “Não existe célula sozinha. Ela é parte de um tecido, que é parte de um órgão, que é parte de um organismo, que é parte de um nicho ecológico, que é parte de um ecossistema, que é parte do planeta Terra, que é parte do Sistema Solar, que é parte de uma galáxia, que é parte do Cosmos, que é uma das expressões do Mistério ou de Deus”.

A **Bacia Hidrográfica** é uma área de planejamento em que aparecem todas estas interdependências com os meios ambientais, seja físico, biótico e antrópico, com sua teia de relações complexas, por isso a importância em não ser degradada. É também por isso que a visão de gestão da Bacia hidrográfica deve ser holística, ou seja, considerar o todo e as inter-relações dinâmicas de suas partes. Campos (2001, p.21) cita o pensamento filosófico de Hegel que se adequa aos conceitos modernos de visão holística: “Primeiramente queremos ter a visão total de um bosque para depois conhecer demoradamente cada uma das árvores. Quem considera as árvores primeiro e somente está

dependente delas, não se dá conta de todo o bosque, se perde e se desnorteia dentro dele”. De fato, quando se faz planos para qualquer setor que vá interferir no meio ambiental, não se deve fragmentá-lo em partes antes de olhar para todo um conjunto de influências. A bacia é um sistema em que esta importância é ressaltada, pois interage com todas as atividades em seu entorno pela dependência dos organismos vivos de suas águas.

Muitos elementos têm relação direta com a estrutura de uma bacia hidrográfica, entre eles podemos citar o relevo, a qualidade do solo, as chuvas e a vegetação.

O relevo determina a direção em que os rios correm, a densidade de drenagem na área e a intensidade de seus caudais. Um elemento de extrema importância nas bacias é a qualidade do solo, pois dependendo de sua capacidade de desagregação pode carrear partículas para áreas da bacia assoreando-as, alterando vazão e qualidade das águas.

As chuvas que caem sobre a área da bacia possibilitam enormemente este desagregamento de partículas e seu carreamento, aliado a outros agentes de transporte. Em decorrência, o conhecimento da quantidade de precipitação é de suma importância para a estabilidade dos nutrientes do solo e das características intrínsecas das bacias. É necessário conhecer também quais rios contribuem para a bacia e onde estão localizados, se na área urbana ou rural, pois os poluentes encontrados são determinados pela localização e capacidade de vazão destes tributários. Esta capacidade de vazão depende das chuvas, portanto variam com as épocas de maior ou menor precipitação, e também é responsável pelo grau de concentração dos poluentes lançados nos tributários do rio principal da bacia.

Não podemos finalmente esquecer da vegetação, principalmente àquela próxima aos mananciais, cuja supressão trará distúrbios ambientais inevitáveis, traduzidos em eventuais mudanças no microclima e no solo, com reflexos na qualidade e quantidade das águas.

O estado de estabilidade da bacia hidrográfica depende das condicionantes climáticas (insolação, vento, precipitação pluviométrica, temperatura), litológicas e biogeográficas que vão, por sua vez, determinar a estruturação de determinada rede de drenagem e de determinadas formas de relevo. Portanto, como enfatiza Almeida e Tertuliano (2002, p.117), “alcançando o estado de estabilidade, a geometria da rede fluvial e a da morfologia encontram-se em perfeito estado de equilíbrio e só sofrerão modificações se porventura houver alterações nas variáveis condicionantes”. As ações antrópicas podem alterar qualquer uma das condições acima, ocorrendo a ruptura do equilíbrio e o desenvolvimento de uma trajetória de readaptação.

Caso a magnitude do evento de precipitação ultrapasse a capacidade de infiltração, o sistema se modifica podendo gerar danos de difícil irreversibilidade, então o ciclo hidrológico será afetado junto com os recursos hídricos regionais, induzindo aos chamados passivos ambientais. As mudanças ocorrem não apenas nas águas superficiais, mas também nas águas subterrâneas. As atividades humanas que modificam o ambiente tendem a aumentar a taxa de escoamento das águas (pavimentando a terra, retificando e canalizando rios, tornando mais compactos os solos agrícolas, desmatando, etc.) o que reduz o recarregamento do compartimento de águas subterrâneas (Odum, 1983).

Estudos realizados em bacias no prazo de 10 anos ou mais nos Estados Unidos e em outros países em bacias hidrográficas experimentais, teve como repercussão o avanço do entendimento dos processos biogeoquímicos básicos conforme ocorrem nos ecossistemas relativamente não perturbados das cabeceiras dos rios. Estes estudos serviram de base de comparação com bacias hidrográficas agrícolas, urbanas e outras, onde vive a maioria das pessoas. As comparações revelam até que ponto muitas atividades humanas são “negligentes” e incorrem em desperdícios desnecessários. Apontam meios de se reduzirem as perdas de materiais e de se restaurar o comportamento cíclico dos nossos nutrientes vitais e também de conservação de energia (Odum, 1983).

Um dos maiores perigos de desastre ambiental potencial é a contaminação das águas subterrâneas e dos aquíferos profundos, que fornecem uma grande quantidade de água usada na cidade, na indústria e na agricultura. Ao contrário das águas superficiais, as subterrâneas são de difícil purificação depois de ficarem poluídas, pois não estão expostas à luz solar, à correntes fortes nem a outros processos naturais de purificação que limpam as águas superficiais.

Os sistemas aquáticos, tanto continentais como litorâneos, alagados e outros, são ecossistemas naturais ou seminaturais que sofrem com os impactos dos sistemas construídos, tais como a construção de rodovias. Além das razões ambientais expostas para não impactar negativamente as bacias, temos as razões de ordem econômica e social, bastante relevantes quando se trata de contaminar recursos hídricos. Uma bacia degradada por resíduos sólidos traz potencial risco de inundação de áreas produtivas levando também a processos de erosão destruindo solos e áreas construídas, traz endemias à população que utiliza as águas daquela bacia contaminada, além de trazer o potencial risco de escassez de água para a população local pela destruição dos mananciais.

Mas o que é realmente uma bacia hidrográfica? Muitas são as formas de conceituar bacia hidrográfica. Escolhemos conceituar bacia hidrográfica como tendo no seu rio principal o ponto central para onde convergem todos os seus afluentes e os remanescentes de todas as atividades ali desenvolvidas, sendo que convergem para uma única saída, chamada ponto exutório da bacia hidrográfica. Esta unidade geográfica é um sistema terrestre e aquático, geograficamente definido e composto por sistemas físicos, biológicos, econômicos e sociais. Contêm, portanto, uma grande diversidade de ambientes, onde se desenvolvem diferentes atividades econômicas, as quais exercem uma influência direta na vegetação, nos solos, na topografia, nos corpos d'água e na biodiversidade em geral (Machado, 2002, p.165). Esta conceituação é bastante abrangente para os propósitos deste trabalho, pois dá a exata noção de como a sua degradação pode induzir a geração de passivos ambientais em seus ecossistemas internos (aquáticos) e externos, porém dependentes, com repercussões sociais e econômicas provenientes dos danos causados.

Os componentes das bacias hidrográficas são interligados pelos rios que são os veículos dessa integração. Analogamente, os rios são como veias e artérias do nosso corpo, transportando nutrientes de um lado para outro. As massas d'água não estão isoladas e tem ligações superficiais ou subterrâneas, trazendo processos pontuais de degradação para eixos convergentes dessas massas, provocando uma difusão em toda a área de drenagem. Essa interligação favorece o conceito de bacia hidrográfica, ou bacia de drenagem – conceito utilizado em projetos construtivos - como unidade mínima de ecossistema para fins de gestão de recursos hídricos de interesse do homem. Da mesma forma é o município, considerada a menor unidade de administração para propósito de planejamento e gerenciamento. Um município pode conter várias bacias hidrográficas. Por outro lado, uma bacia hidrográfica poderá eventualmente abranger vários municípios.

Considerando a bacia hidrográfica inteira como uma unidade mínima de ecossistema seu gerenciamento fica mais prático, portanto o controle de preservação da qualidade e da quantidade de suas águas se otimiza. As massas de água não são sistemas fechados e precisam ser considerados como partes de maiores bacias de drenagem ou sistemas hidrográficos. Neste sentido, Odum (1983, p.122) ilustra esta concepção sistêmica afirmando que “os campos, as florestas, as massas de água e as cidades, interligados por um sistema de rios ou riachos, ou as vezes por uma rede subterrânea de drenagem, interagem como uma unidade prática em nível de ecossistema”, e ainda, “que as causas de poluição de recursos hídricos devem ser considerados em uma bacia de drenagem inteira. Esta também é uma visão holística que deve ser observada no gerenciamento de bacias. Geralmente, o gerenciamento incorreto de bacias é que destrói os recursos aquáticos.”

### **4.3 O elemento água**

Para entendermos como as bacias hidrográficas ou de drenagem podem ser afetadas pelos impactos diretos e indiretos oriundos de construções rodoviárias necessitamos entender melhor o seu elemento principal: a água.

A água é um recurso abundante na superfície terrestre. Tem um volume aproximadamente de 1,4 bilhões de km<sup>2</sup> e cobre cerca de 70% da superfície do Planeta. È um recurso natural renovável por meio do ciclo hidrológico. No entanto, apenas 3% é de água doce e não está totalmente disponível, parte se encontra nas calotas polares, geleiras, lençóis freáticos e aquíferos, restando cerca de 1% realmente disponível à população mundial através de rios, nascentes, e águas subterrâneas, o que relativiza bastante esta abundância (Braga et al, 2002).

**Tabela 1:** Distribuição percentual da massa de água no planeta

<b>Localização</b>	<b>Área (10<sup>6</sup>km<sup>2</sup>)</b>	<b>Volume (10<sup>6</sup> Km<sup>3</sup>)</b>	<b>Porcentagem da água total (%)</b>	<b>Porcentagem da água doce (%)</b>
Oceanos	361,3	1338	96,5	
Água subterrânea	134,8	23,4	1,7	
Doce	10,53	0,76	29,9	
Umidade do solo	0,016	0,0012	0,05	
Calotas Polares	16,2	24,1	1,74	68,9
Geleiras	0,22	0,041	0,003	0,12
Lagos	2,06	0,176	0,013	0,26
Doce	1,24	0,091	0,007	
Salgado	0,82	0,085	0,006	
Pântanos	2,7	0,011	0,0008	0,03
Rios	14,88	0,002	0,0002	0,006
Biomassa	0,001	0,0001	0,003	
Vapor na atmosfera	0,013	0,001	0,04	
Total de água doce	35	2,53	100	
Total	510,0	1386		

Fonte: Braga et al (2002)

Estima-se que a massa de água total existente no planeta aproximadamente igual a 265 400 trilhões de toneladas, distribuídas conforme a Tabela 1 acima (Braga et al, 2002, p.72). Nesta tabela podemos visualizar a localização, a área e o volume da distribuição da massa d'água no planeta.

No histórico das civilizações percebemos que elas são extremamente dependentes da disponibilidade hídrica, sendo fator de desenvolvimento e de fixação de comunidades humanas. Este fato explica a instalação das populações preferencialmente em zonas costeiras, margens de rios, lagos, etc, ocorrendo ainda hoje esta preferência. Outrora, a facilidade de utilização do recurso hídrico para consumo doméstico, agricultura ou para fins industriais, produzia rejeitos que eram suportados pelos ecossistemas aquáticos, inclusive com a exploração de recursos vivos dessas águas, não comprometendo a capacidade de autodepuração do ecossistema afetado (Morais et al, 2003).

O aumento da população humana e o crescente nível de desenvolvimento tecnológico aumentaram o consumo de água e também a sua deterioração, por intermédio do desenvolvimento desordenado de núcleos urbanos e industriais, principalmente depois da revolução industrial. Os rejeitos deste desenvolvimento crescente eram lançados nas águas próximas sem qualquer tipo de estrutura preventiva de não degradação dessas águas, ou seja, tratamento prévio para não contaminá-las, e com elas, os ecossistemas aquáticos. Não havia conhecimento formal da importância e da abrangência que os danos poderiam causar ao meio ambiente.

Por outro lado, começaram a surgir grandes estruturas construídas como barragens, canais, pontes e construções viárias, que produziam alterações morfológicas em linhas de água, conduzindo à formação de descontinuidade no fluxo de água considerados lesivos a estrutura e funcionamento dos ecossistemas (Ferreira, 2002). Esta intervenção humana tem produzido alterações ambientais bastante perturbadoras ao funcionamento dos ecossistemas aquáticos, na medida que diminuem a diversidade de habitat e, assim, a biológica, alterando as características hidrológicas e interferindo sobre os processos naturais de autodepuração e sobre a erosão e transporte de

sólidos. Em conseqüência, os rios se degradam tornando vulnerável à degradação a bacia hidrográfica ou de drenagem.

Um bom exemplo de alteração ambiental de origem antrópica é o desmatamento para desenvolvimento de núcleos urbanos, sendo um grande componente de influência na degradação das bacias hidrográficas com conseqüências desastrosas para o meio ambiente. A retirada excessiva da cobertura vegetal e as más práticas de utilização da terra destroem a textura do solo e aumentam a erosão, aumentando também o escoamento superficial, podendo aparecer desertos locais em regiões de precipitações suficientes (Odum, 1983). Esta condição de desmatamento pode ser trazida pela ocupação urbana e pela retirada de vegetação nativa pelos empreendimentos construídos como os corredores rodoviários. As conseqüências podem se traduzir em erosões, assoreamentos generalizados nas bacias, enchentes constantes, empobrecimento do solo, poluição dos mananciais de água superficial, problemas de biodiversidade etc.

As águas utilizadas nas cidades e no campo retornam aos rios sob a forma de esgotos e efluentes industriais, que se não tratados, vão ser lançados em estado natural com toda a sua matéria orgânica servindo de alimento aos organismos heterotróficos que retiram carbono da matéria orgânica (autotróficos – retiram do ar) que a decompõe para alimentar-se, utilizando-se do oxigênio que se encontra dissolvido na água. Portanto os esgotos que contém esta matéria orgânica, quanto mais contaminados por ela, mais será necessário oxigênio para sua decomposição, que fará falta para os organismos aquáticos e terrestres que dependem deste oxigênio para sobreviver. A esta quantidade de oxigênio consumida chama-se demanda bioquímica de oxigênio (DBO).

A alteração da qualidade da água pode se dar por poluição ou contaminação. A poluição se dá quando se alteram as características por quaisquer ações ou interferências, sejam naturais ou provocadas pelo homem. Este conceito está muito ligado ao aspecto estético da água, porém tem se amplificado em função de maiores exigências com relação à conservação e ao uso racional dos recursos hídricos. A contaminação refere-se à transmissão de substâncias ou

microorganismos nocivos à saúde pela água. A presença de contaminação não implica necessariamente em um desequilíbrio ecológico, de maneira análoga a poluição não implica necessariamente em riscos a saúde (Braga, 2002).

Sabemos que a água é uma necessidade fisiológica para todo o protoplasma, e, do ponto de vista ecológico, um fator limitante, principalmente em ambientes terrestres, ou em ambientes aquáticos, nos quais a sua quantidade pode flutuar muito, ou onde a alta salinidade provoca uma perda de água dos organismos pela osmose. A chuva, a umidade, o potencial de evaporação do ar e o suprimento disponível de águas superficiais são os principais fatores medidos. Entende-se por fator limitante qualquer condição que se aproxime de, ou exceda os limites da tolerância. O conceito de limites de tolerância para a existência de um fator limitante tem um mínimo e um máximo ecológico. O excesso de luz, água, calor ou falta destes influenciam na existência ou não de alguns organismos em determinada área (Odum, 1983). Portanto, a preservação das espécies bióticas (fauna, flora e o homem) depende do tratamento dado a essa água.

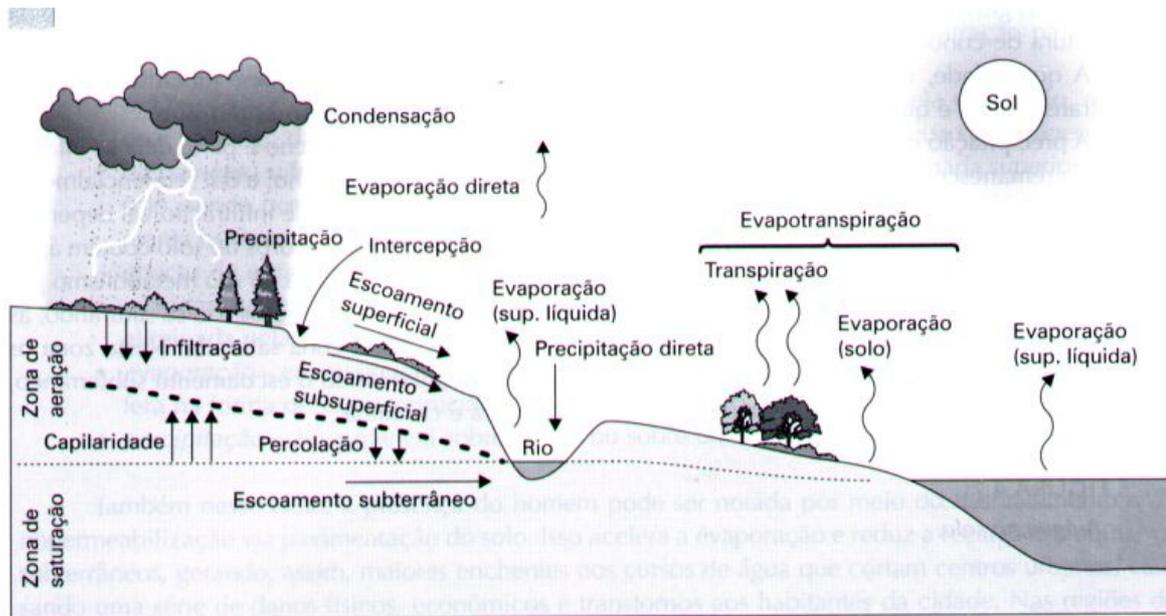
Todos nós dependemos do **ciclo hidrológico**, um dos dois ciclos biogeoquímicos provavelmente mais importantes da humanidade, (o outro é o do carbono). Em épocas passadas, o conhecimento deste ciclo dava a noção de que ele era um repositório natural de água, onde a água subia pela evaporação e retornava pela precipitação, ou seja, a escassez de água não era questionada, pois era um bem renovável. O aumento populacional e o desenvolvimento das cidades provaram que não é bem assim. A alteração negativa processada no meio ambiente por ação antrópica afetam este ciclo e trazem distúrbios que se refletem no meio ambiente e com potencial comprometimento da água para as gerações futuras.

O ciclo hidrológico global é o movimento das moléculas de água que vão da superfície dos oceanos e continentes para a atmosfera, por evaporação e retornam sob a forma de chuva, neve ou outras precipitações. A evaporação depende da temperatura, movimento e umidade do ar. Parte considerável da precipitação que sustenta os ecossistemas terrestres, incluindo a maior parte da produção de alimentos, provém de água evaporada pelos mares. As plantas

contribuem para a umidade do ar por meio da transpiração e da descarga de vapor d'água através das paredes das células externas. Grande parte da água que penetra nas plantas pelo solo se evapora, e para cada quilo de material seco produzido pela planta pelo solo se evapora e, para cada quilo de material seco produzido pela planta, até 1000 quilos de água são eliminados por transpiração. A maioria das plantações utiliza cerca de 500 quilos ou mais de água para cada quilo de material seco produzido, embora colheitas resistentes à seca possam usar apenas 250 quilos. O retorno da água para a Terra também é governado por uma série de condições ambientais como o regime das chuvas de cada região, a temperatura, a umidade (Odum, 1983).

Observando o esquema da fase terrestre do o ciclo hidrológico, no Quadro 12 vemos que a chuva tem três caminhos distintos quando chega ao solo. O primeiro caminho é evaporar-se voltando à atmosfera. O segundo caminho é infiltrar-se e o terceiro é escoar-se para lugares mais baixos (talwegues). A água que se infiltra pode ser absorvida pelas plantas e parte retornar a atmosfera pela transpiração, podendo infiltrar-se no solo e retornar aos rios, e também, por percolação, alcançar os aquíferos mais profundos. Percebemos então, que qualquer alteração no caminho natural desses elementos provocará os mais diversos distúrbios, podendo levar a graves conseqüências para o ambiente.

### **Quadro 12: Ciclo hidrológico**



Fonte: Braga (2002).

#### 4.4 Fatores de desequilíbrio afetando as bacias hidrográficas

Muitos são os fatores de desequilíbrio que podem comprometer os ecossistemas aquáticos e terrestres por intermédio dos impactos nos corpos d'água, entre eles podemos citar o desmatamento, modificações na drenagem natural e o lançamento de efluentes líquidos provenientes de atividades de construção de infra-estrutura viária, ou de expansão de áreas urbanas, industriais e agrícolas.

Se destruímos a vegetação provocando erosão do solo e perda de nutrientes, carreando partículas sólidas em quantidade para as águas, se introduzirmos material orgânico de esgotos ou outros efluentes que não puderem ser assimilados pelos ecossistemas, ou seja, está acima do limite de tolerância, então o rápido acúmulo de materiais não absorvidos poderá destruir a qualidade e quantidade das águas, com graves conseqüências para os ecossistemas como já exposto. Contudo, convém novamente ressaltar que mudanças na qualidade e na quantidade de água de uma região não afetam somente os ecossistemas aquáticos, mas também os terrestres que são

dependentes, que por sua vez possuem outros de si dependentes, provocando uma cadeia de interações negativas que pode ter um custo ambiental e social economicamente elevado.

Os efluentes líquidos – poluentes que se apresentam de forma líquida por estar dissolvidos, em suspensão ou emulsionados na água – e detritos sólidos, são importantes fatores de poluição dos corpos d’água nos dias atuais, tanto em águas superficiais quanto as águas subterrâneas. No Quadro 13, temos alguns exemplos de tipos de substâncias contidas em efluentes, os respectivos impactos potenciais nos corpos d’água e os prováveis danos ambientais causados.

**Quadro 13:** Fatores de desequilíbrio nos corpos d’água e seus efeitos

<b>Fator de desequilíbrio</b>	<b>Impactos potenciais nos corpos d'água</b>	<b>Danos ambientais</b>
Efluentes que contém óleos e graxas	Inibição da fotossíntese,	depleção do oxigênio, intoxicação dos organismos vivos
Efluentes que contem sólidos em suspensão	Inibição da fotossíntese,	redução da quantidade de oxigênio gerada; obstrução das vias respiratórias dos peixes.
Efluentes que contém substâncias que causam cor	Inibição da fotossíntese,	redução da quantidade de oxigênio gerada e conseqüentes danos aos organismos vivos.
Efluentes que contem material sedimentável (finos de minério, areia, etc)	Soterramento	Morte de organismos aquáticos
Efluentes que contém substâncias biodegradáveis (esgotos domésticos)	Em concentrações superiores aos limites aceitáveis, gera o aumento excessivo de	Morte de organismos aquáticos

e diversos efluentes industriais, constituídos de matéria orgânica biodegradável).	bactérias, exaurindo as reservas de oxigênio da água	
Efluentes com temperatura elevada	Redução da concentração de oxigênio dissolvido na água, enquanto aumenta a necessidade de oxigênio por parte dos peixes, devido à aceleração de seu metabolismo.	Isto pode causar a morte de muitas espécies
Efluentes que contem detergentes sintéticos, desengraxantes e sabões naturais	Redução da tensão superficial da água, permitindo que ela se misture com óleos e graxas. Inibição da fotossíntese, devido à formação de espuma.	causando uma depleção do oxigênio e conseqüentemente danos aos organismos vivos
Efluentes com alta salinidade	Efeito da salinidade em organismos de água doce	Mortandade de peixes e outros organismos aquáticos de água doce, por “murchamento”
Efluentes ácidos ou alcalinos (ph abaixo de cinco ou acima de nove)	Efeito na mudança do Ph do habitat normal dos organismos residentes.	Mortandade de peixes e outros organismos aquáticos
Efluentes que contenham cianeto e/ou metais pesados	Mecanismos intensos e rápidos de intoxicação aguda e crônica dos organismos vivos	A contaminação da cadeia alimentar, atinge o homem. A ação tóxica se propaga ao longo do curso d'água e permanece atuando por longo tempo.

Fonte: Adaptado pela autora, de Moreira (2001, p.103)

Observamos que os ecossistemas aquáticos alterados vão ter a magnitude da intensidade dos impactos impingidos a este meio, porém quando se trata da morfologia alterada trazendo mudanças na quantidade de água disponível e na vazão da bacia, a recuperação envolve sempre grandes investimentos, como por exemplo na despoluição da Baía de Guanabara, do Rio Tietê, etc. Estas alterações ou danos se transformam nos chamados passivos ambientais. A recuperação total de passivos em bacias hidrográficas é praticamente inviável em curto espaço de tempo, pelos altos custos e pelas biodiversidades perdidas, algumas vezes extintas.

#### **4.5 A degradação das bacias hidrográficas decorrentes de construções rodoviárias.**

Os corpos líquidos sofrem toda sorte de danos resultante da exploração de recursos naturais e da simples ocupação humana em determinadas áreas. Altera-se o ciclo hidrológico pelo mau uso da terra, com o desmatamento e uso agrícola, ou pela dificuldade da água infiltrar-se em áreas urbanas, escoando mais superficialmente iniciando processos erosivos.

O desenvolvimento de infra-estrutura rodoviária, como vimos, tem uma sinergia ambiental bastante significativa influenciando nos diversos ecossistemas em sua aparente estabilidade. Sabemos que os ecossistemas se caracterizam pelo equilíbrio do inter-relacionamento do meio ambiente com seus organismos vivos. Quando pequenas variações são sentidas, rapidamente são depuradas pelo meio. Também o corpo d'água tem essa capacidade de autodepuração quando sofrem variações não significativas ou estas variações estão dentro de sua capacidade de absorção. Todavia, quando perdem esta capacidade de autodepuração ou de absorção, rompe-se o equilíbrio caracterizando a poluição ou degradação desses corpos. Neste caso, temos um sistema que pode ser bastante afetado, o da bacia hidrográfica.

A inserção de uma rodovia mal administrada ambientalmente pode trazer o risco de degradar as bacias hidrográficas pelos efluentes lançados direta ou indiretamente em seus cursos d'água ou pelas modificações introduzidas na drenagem natural e no uso do solo. Os impactos causados ao meio ambiente

pela construção, seja em nível primário pela própria execução e operação do projeto da rodovia, facilmente controláveis, ou em nível secundário através do desenvolvimento sócio econômico das cidades influenciadas causando outros impactos, estes menos controláveis, podem atingir os recursos hídricos regionais e, conseqüentemente, as bacias hidrográficas, se não forem mitigados através de gestões ambientais preventivas e eficientes do gestor do projeto proposto. Os impactos trazidos pela acessibilidade da rodovia à região necessitam de ações mais integradas, controladas e pró-ativas de outros segmentos institucionais da sociedade, como por exemplo o poder municipal.

Vale ressaltar, que as conseqüências dos impactos nos recursos hídricos, seja de obras de infra-estrutura sem controle das áreas ambientalmente frágeis ou de suas conseqüências no desenvolvimento urbano de uma região, seja quando não implantadas políticas adequadas de desenvolvimento urbano e tratamento de seus efluentes – resíduos líquidos e sólidos - traz sérias modificações na bacia hidrográfica. Estas modificações nem sempre acontecem de forma prevista quanto à magnitude de degradação, podendo não ser detectadas no início de estudos de impactos dos empreendimentos rodoviários. Torna-se difícil na análise dos impactos ambientais, conseguir detectar todas as interações possíveis e presentes entre os elementos dos ecossistemas, mesmo porque há a existência de n ordens que quase sempre não são computados nestes estudos. O diagnóstico e o prognóstico ambiental, considerando todas as interações do empreendimento com o ambiente em estudo deve ir um pouco mais adiante, ultrapassando a área considerada de influência sem limites regionais rígidos, pois a visão ambiental de suas questões deve ser macro, considerando o meio ambiente como um todo vislumbrando a sua cadeia de interações infinitas.

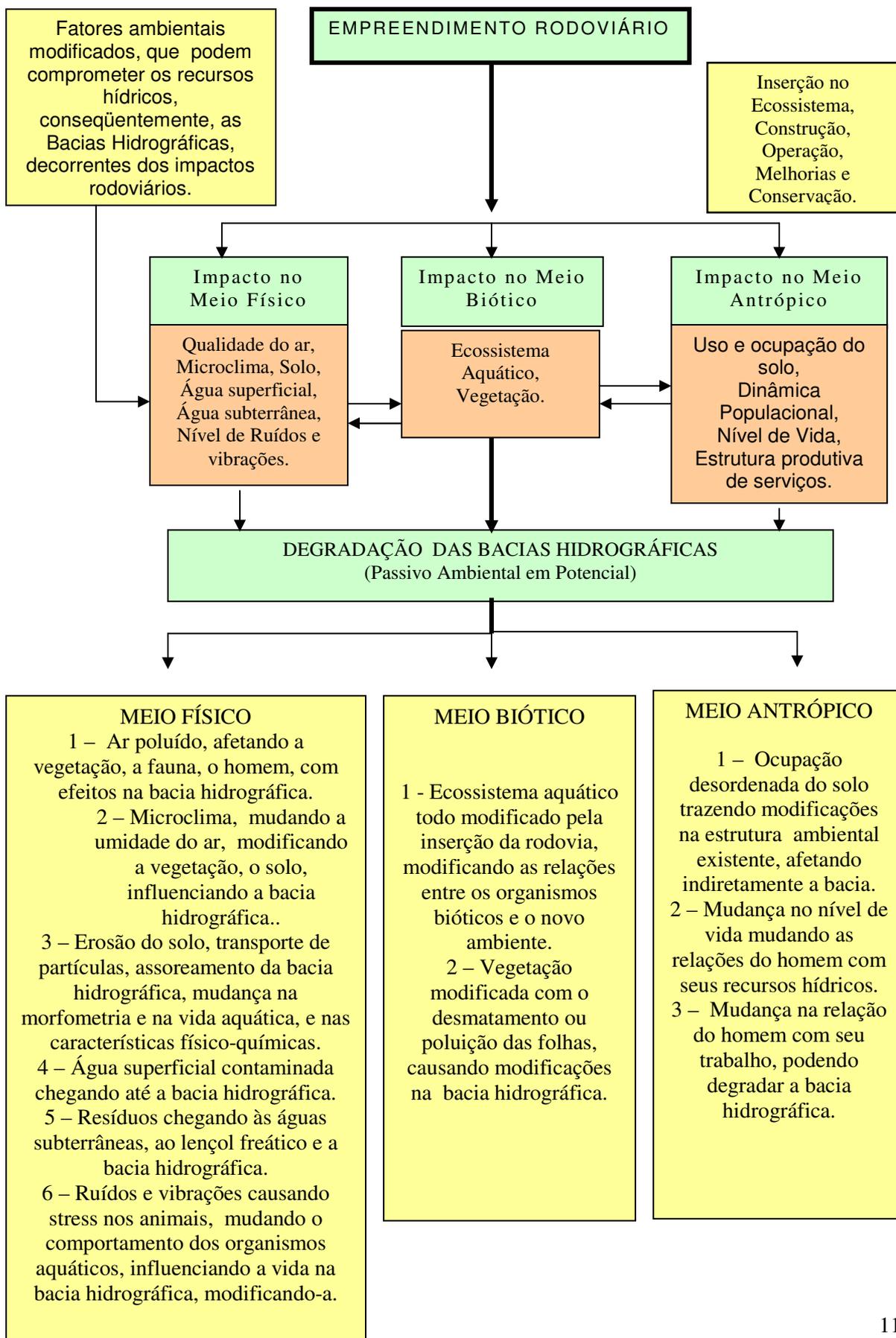
Constatamos que alguns estudos de impactos ambientais nos empreendimentos de obras civis rodoviárias são praticamente omissos na questão dos riscos e da defesa civil, separando os problemas de acordo com os meios físico, biótico e antrópico. Estes estudos omitem outros riscos que se interagem e se ampliam reciprocamente. Pode-se dizer que em questões como as das bacias hidrográficas os EIA(s) de empreendimentos rodoviários são, também, praticamente omissos, não se preocupando com os riscos ambientais trazidos

pela interação da atividade de construção e operação da rodovia, à bacia entorno. Neste caso, as interações ambientais e a ampliação dos efeitos dos impactos rodoviários são pouco consideradas nos estudos realizados. Os efeitos cumulativos também podem chegar até as bacias da região e são dificilmente observados.

Esses estudos de impactos ambientais em projetos rodoviários dão pouca importância às alterações que podem ser provocadas a essas bacias de forma indireta, oriundas das modificações das áreas natural e urbana próximas, como também das implicações sociais decorrentes com mudanças na economia, no estilo de vida, na estrutura social, na saúde pública e na qualidade de vida da população.

No Quadro 14, elaboramos um modelo reduzido e esquemático, com base na matriz de impactos rodoviários vista no Capítulo 2, onde podemos observar de forma sucinta, alguns fatores ambientais modificados pelos impactos da construção de rodovias tais como: qualidade do ar, microclima, solo, água subterrânea, água superficial, nível de ruídos, vibrações, ecossistemas aquáticos, vegetação, uso e ocupação do solo, dinâmica populacional, nível de vida, estrutura produtiva de serviços.

**Quadro 14:** Fatores ambientais que são modificados e passivos que podem ser gerados. Fonte: Fonte: autora



Os impactos vistos no quadro acima, produzirão efeitos ambientais que podem induzir ao comprometimento da qualidade e quantidade das águas de uma bacia hidrográfica, por intermédio de interações múltiplas e da interdependência entre eles.

Portanto, para que reduzamos os riscos de impactos e seus conseqüentes passivos ambientais nas bacias hidrográficas oriundos de projetos rodoviários, alguns aspectos devem ser considerados no meio ambiente, relacionados aos recursos hídricos, tais como: climatologia, aspectos hidrológicos, intervenções na drenagem, taludes de corte e aterro instáveis, e variação da qualidade da água.

O primeiro aspecto é o conhecimento **da climatologia da região**. Como a rodovia em sua execução e inserção no meio ambiente irá modificar o clima e conseqüentemente interferir no regime hidrológico da bacia em questão? Através do desmatamento excessivo na época de construção do leito da rodovia, ou pelo uso indiscriminado do solo sem planejamento adequado, ou o aumento de população trazida pela acessibilidade da rodovia, também causando mais desmatamento, trazendo mais impactos na precipitação pluviométrica, na temperatura e no balanço hídrico da região.

Um outro aspecto, **o hidrológico** é de fundamental importância para o dimensionamento das estruturas das obras viárias, como, por exemplo, à disposição de aterros, obras de arte especiais, obras de arte correntes, entre outros, ocorridas na fase de implantação. Se modificarmos os aspectos hidrológicos mais adiante, através dos impactos causados e conseqüentes geração de passivos como cheias constantes, mudanças climáticas ou outras, interferindo no equilíbrio inicial do ecossistema, este dimensionamento de estruturas deixará de ser eficiente, podendo contribuir para o aumento das mudanças instaladas e outras degradações. Podemos dizer que a hidrologia é a ciência que se ocupa dos processos que regulam o enchimento e o esvaziamento dos recursos hídricos na parte sólida da crosta terrestre (IME:DNER, 1996, p.9).

Perguntas freqüentes são feitas quando se vai iniciar um projeto de empreendimento rodoviário e se vão dimensionar as estruturas que dependem do regime hidrológico da região. Qual a máxima enchente que se pode esperar, com uma dada freqüência? Que impactos irei causar que poderão gerar um incremento no regime dessas enchentes? Qual será o efeito de drenagem nos terrenos a montante da rodovia sobre a vazão de um curso d'água que se origina na bacia da região? Como o desmatamento pode afetar o nível do lençol freático ou a vazão de um curso d'água? Para se responder a estas questões, é necessário que o especialista conheça algumas variáveis como: escoamento superficial, curvas de depleção da água e do solo, umidade do solo e água do subsolo, *runoff*, variação do fluxo dos cursos d'água, classificação dos cursos d'água, regime de cheias e inundações dos cursos, análise de uma hidrografia que envolve vários contribuintes que compõem o fluxo do curso d'água, conforme suas origens, resultando no escoamento total do tributário.

A **intervenção na drenagem natural** do ecossistema afetado pelo empreendimento rodoviário é outro aspecto bastante relevante. A alteração do fluxo das águas superficiais e subterrâneas provenientes das aberturas de caminhos de serviços, das atividades de corte e aterro, da exploração de jazidas, do desmatamento para construção do canteiro de obras, de construções de pontes, de material de erosão carreado de cortes e taludes não estabilizados, de bueiros e corta rios mal dimensionados, traz também repercussões e mudanças na bacia hidrográfica. Depois da rodovia implantada, as intervenções na drenagem ficam por conta de pequenas reparações ou mudanças de traçado ou duplicação da rodovia. No entanto, as intervenções iniciais quando não bem planejadas, vão deixar suas seqüelas para adiante, os chamados passivos ambientais vindos dos efeitos na drenagem. São cheias e inundações não previstas, assoreamentos de calhas de rios, secas em determinadas áreas, mudança conseqüente na vegetação local, e nas espécies animais que podem migrar ou extinguir-se.

O quarto aspecto referente a **taludes de corte e aterro instáveis** é muito importante para a não degradação das bacias hidrográficas, pois quando sofrem processos de escorregamento vão assorear dispositivos de drenagem,

calhas de rios, etc. Estes taludes de cortes e aterros quando não bem reconformados de acordo com as técnicas ambientais adequadas, tais como inclinação adequada e revegetação com espécies nativas próprias, e compactação de aterros, suas partículas desagregadas desses taludes podem, por ações exógenas (água, vento, etc), sofrerem um processo de transporte, assoreando vales, baixios e corpos d'água. Neste caso, o estudo do solo é bastante importante quando se quer inserir uma rodovia no meio ambiente, pois poderá ter seus efeitos repercutidos na bacia hidrográfica. O assoreamento, normalmente ocorrendo em baixios topográficos, talwegues, calhas de córregos, rios, talwegues, lagos e lagoas e baías através do acúmulo de materiais sólidos provenientes de uma ou mais fontes, ocorre em toda vida útil de uma rodovia. Os passivos gerados por este assoreamento, como já foi dito, trazendo degradação às bacias, são em maior ou menor quantidade dependendo do processo erosivo do solo ser mais ou menos intenso.

Finalmente, além dos aspectos acima, não podemos esquecer a **variação da qualidade da água**. O aporte de materiais sólidos e líquidos, orgânicos e inorgânicos, causando a alteração de suas propriedades físico-químicas, pode manifesta-se em todas as etapas da vida útil de uma rodovia, por intermédio de sua população lindeira, da falta de manutenção do leito estradal, de deslizamentos de corte e aterro mal conformados. A variação da qualidade de água das bacias decorre da geração de particulados, de processos erosivos, de aporte de carga orgânica, sobretudo lixo e efluentes domésticos, e da deposição de elementos químicos presentes nos gases dos equipamentos em geral. Processos de ocupação humana não planejada, sem saneamento básico e disposição adequada de seus resíduos são altamente poluidores das bacias hidrográficas, como também o uso do solo para a agricultura e extrativismo, pesca e caça sem controle de populações migrantes pela construção da rodovia. Tudo isto leva a uma degradação da qualidade da água que precisamos conservar adequadamente para uso. Outros eventos podem causar poluição nas águas, e desta vez de forma aguda, como é o caso de derramamento de produtos tóxicos ou perigosos ocasionados por acidentes em nossas rodovias e que chegam até os rios.

É claro que os ecossistemas naturais são elásticos, possuindo resistência a determinados tipos de agressores, periódicos ou agudos. Estes ecossistemas podem resistir algum tempo dependendo da quantidade de exposição aos impactos. No entanto, quando se insere um elemento estranho e permanente neste ecossistema, como as rodovias, trazendo alterações múltiplas em todos os meios ambientais, a resistência natural do ecossistema pode não suportar. Levando-se em consideração que normalmente as intervenções de recuperação são escassas, temos hoje então, enormes problemas em nossas bacias hidrográficas.

No caso das rodovias, além da degradação causada pelos impactos inerentes à construção e operação, como, por exemplo, às modificações na rede de drenagem trazendo **processos de assoreamentos**, agravados por outras variáveis que se interagem transformando-se em alterações ambientais significativas na bacia hidrográfica, traz também com ela processos de degradação indiretos com a facilidade de fluxo de pessoas e mercadorias, induzindo as ocupações irregulares, produzindo alterações sócio-econômicas na área de influência, com a substituição de atividades do setor primário por outras, expansão urbana nas áreas ribeirinhas, falta de saneamento adequado ao crescente nível populacional pela acessibilidade gerada pela rodovia, entre outras mudanças. Estas mudanças vão interferir diretamente na qualidade das águas daquela região e em todos os ecossistemas periféricos através da transferência e propagação dos efeitos localizados. As águas poluídas e/ou, contaminadas poderão gerar doenças na população que as consome, são as chamadas doenças de veiculação hídrica.

Na fase operacional da rodovia a poluição é representada pela precipitação de hidrocarbonetos e aldeídos emanados pela descarga dos veículos, borracha e asbestos, liberados dos pneus desgastados e lona de freios no seu desgaste, poeiras e materiais sólidos maiores oriundos de cargas transportadas, etc. A mitigação dos efeitos da operação da rodovia deve ser feita através do controle dos equipamentos automotores utilizados para os quais são feitas exigências – Resolução CONAMA 18/86 – de adequação tecnológica de veículos, de modo a minimizar os efeitos da poluição.

Por outro lado, o desmatamento excessivo ao longo das rodovias, antes e depois de sua inserção no meio ambiente, tem contribuído para o desagregamento do solo pelas gotas de chuva, diminuindo a infiltração e a recarga do aquífero, aumentando o volume e a velocidade do escoamento superficial, facilitando também o carreamento de sedimentos e de substâncias poluentes produzidas nas rodovias para as bacias de inundação e calhas dos rios. Estes sedimentos causados pela erosão do solo aumentam a concentração de material em suspensão no corpo hídrico, aumentando assim a turbidez que pode trazer redução de camada eutrófica, sombreamento de macrófitas, hiperplasia de brânquias de peixes, entre outros, na seqüência de efeitos e danos ambientais, ou seja, de impactos e passivos progressivamente (Tommasi, 1994).

O mau dimensionamento e posicionamento da drenagem pluvial é outro problema sócio ambiental causado pelas rodovias implantadas. Não existe uma análise do escoamento das águas, que levem em conta as alterações do uso do solo na bacia.

De todos os riscos de poluição de empreendimentos rodoviários em bacias, um que preocupa é o transporte de produtos perigosos, pois qualquer acidente com esses produtos poderá trazer à bacia hidrográfica uma degradação de tal espécie que, além de seus danos intrínsecos, os efeitos poderão repercutir nos vários ecossistemas periféricos, chamados de efeitos agudos no Ecossistema. Diante do exposto, a inserção de rodovias dentro de áreas com grande diversidade ambiental, próxima a rios e mananciais deve ser estudada com cuidado, considerando as restrições aos aspectos considerados de risco. A Portaria Ministerial de nº 291, de 31/05/1988, baixa instruções complementares ao regulamento de transporte rodoviário de produtos perigosos, classificando-os em grupos de risco (I-alto, II –médio, III-baixo).

Há dificuldades institucionais muito grandes em se fazer inventários ambientais em bacias hidrográficas, como também de um plano de manejo adequado, pois demanda recursos financeiros de grande monta, nem sempre disponíveis. Por isso, as ações preventivas em tudo que pode causar algum tipo de alteração nos aspectos naturais existentes refletindo-se nestas bacias

devem ser realizadas criteriosamente. Em se instalando a degradação ambiental podemos adotar metodologias de obtenção de dados quantitativos e qualitativos das águas da bacia com vistas a determinar este nível de degradação. Um estudo baseado em interpretação de fotografias aéreas de levantamentos aerofotogramétricos ou estudo de imagens orbitais obtidas por sensoriamento remoto dará a dimensão das mudanças nos aspectos naturais da bacia hidrográfica, comparando-se as imagens anteriores com as atuais, avaliando tanto na qualidade visual dos recursos hídricos quanto na dimensão da bacia, verificando a relação causa /efeito/dano.

Em decorrência de todos estes fatores, da sua importância como unidade de gestão e dos custos associados bastante relevantes para estudo e recuperação de passivos instalados em bacias hidrográficas, é que devemos realizar ações de preservação das mesmas, fiscalizando empreendimentos ou outros atos que possam degradá-la.

## **CAPÍTULO 5 - AÇÕES INSTITUCIONAIS PARA SUSTENTABILIDADE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS E REDUÇÃO DE RISCOS**

### **5.1 Introdução**

Nos capítulos anteriores mostramos um pouco da política ambiental do país em relação à construção da malha rodoviária brasileira, dando origem a uma quantidade expressiva de passivos ambientais rodoviários que temos hoje. Vimos também os caminhos que levam a sustentabilidade dos recursos ambientais. Conhecemos os riscos que trazem a geração de passivos ambientais à sociedade, à economia e ao meio ambiente, particularmente enfocando os riscos de causar danos aos recursos hídricos regionais, com o potencial risco de degradar a qualidade das águas e a morfometria das bacias hidrográficas da região de influência, importante sistema a ser preservado atualmente. E, finalmente, constatamos a real importância de não degradar uma bacia hidrográfica, pelos custos ambientais, sociais e econômicos que demanda.

Neste capítulo iremos abordar a questão dos poderes constituídos dentro da temática apresentada, principalmente os poderes municipais, cuja responsabilidade pelo meio ambiente está intrinsecamente ligada aos seus municípios, os primeiros que sofrem com qualquer tipo de degradação que ocorre na região. Procuramos também inferir sobre os tipos de abordagens de ações que podem ser realizadas para a redução de riscos de geração de passivos ambientais em bacias hidrográficas face à construção de infra-estruturas viárias, particularmente inseridas em ambientes fragilizados por suas características ambientais.

### **5.2 A responsabilidade dos poderes constituídos**

A inserção de qualquer infra-estrutura de transporte em ecossistemas relativamente equilibrados, como vimos, além dos riscos de degradação em diversos segmentos ambientais, tem risco alto de comprometer as bacias hidrográficas da região atingindo a qualidade e a quantidade dos recursos

hídricos. Deste modo, a condução do processo de proteção ambiental aos recursos hídricos deve ter visão holística pelos poderes constituídos, integrando-se todas as esferas de interesse, através de um planejamento integrado e participativo, procurando garantir a sustentabilidade desses recursos. Vale novamente ressaltar que a grande maioria dos projetos de infra-estrutura rodoviária não contempla uma visão ambiental holística de preservação dos recursos hídricos em seus projetos, pois não há visão macro de seus impactos, restringindo-se os estudos de impactos ambientais a critérios técnicos referidos à área de influência direta do empreendimento, com estudos de hidrologia para cálculos de vazões para suas obras de artes especiais e correntes.

Há um grande avanço no Brasil na valorização dos recursos naturais, porém a implantação de políticas públicas, principalmente em empreendimentos de infra-estrutura rodoviária, encontra barreiras nas inter-relações entre as instâncias de governo, federal, estadual e municipal, incluindo órgãos ambientais. Não há um consenso geral para determinar até que ponto se deve preservar e até que ponto se deve desenvolver uma região através destas infra-estruturas. Os governantes querem o desenvolvimento de suas áreas, os ambientalistas querem a preservação ambiental, e a população se divide entre um e outro, em tese. Algumas áreas ambientais são preservadas por lei, porém, cuidar do meio ambiente vai muito além desses nichos de preservação, muitas vezes não ultrapassando os limites do papel. Não adianta querer preservar, é preciso saber preservar, utilizar-se de ferramentas e tecnologias existentes, residindo aí a diferença de atitude para a efetividade das gestões ambientais das instituições.

Como vimos no Capítulo 1, a Constituição de 1988 deu um grande passo na área ambiental procurando descentralizar suas ações estatais, transferindo grande parte de suas atividades para o poder municipal. As partes mais genéricas das políticas públicas ficaram com o governo federal e o lado mais operativo coube aos municípios, com a implementação de profunda reforma tributária. O município é a primeira unidade administrativa que sofre quando existe degradação em determinada área. No entanto, em sua generalidade, a Constituição de 1988 desconsiderou as desigualdades entre os municípios e

sua capacidade de gerir seus problemas internos, principalmente os ambientais. Ao gestor municipal foi delegado controlar o uso do solo urbano, o que poucos municípios conseguem fazer, até por desconhecimento das implicações causadas pelo descontrole ambiental. No que tange a gestão do meio ambiente, poucos conseguem montar estruturas administrativas realmente eficientes e organizadas na área ambiental. Alguns municípios têm recursos tão escassos que mal conseguem realizar as necessidades mais básicas da sua população.

Introduzir empreendimentos impactantes, neste caso rodovias, em um meio natural e urbano sem instrumentos de controle ambiental utilizados em um planejamento integrado traz sérios riscos de gerar degradação ao meio ambiente, induzindo a devastação de recursos naturais importantes e poluição do ar, do solo, e principalmente das águas da região, recursos de vital importância a ser preservados.

Para que não haja apenas eficiência - bom uso dos recursos - mas também haja eficácia - ganho de metas e objetivos para alcançar os propósitos da instituição na gestão dos empreendimentos, se faz necessário um planejamento a nível federal que estabeleça diretrizes claras, que dificilmente possam ser atropeladas por variáveis indesejáveis ao processo de inclusão destes empreendimentos ao meio proposto. Hoje, os instrumentos de controle ambiental são muito frágeis, pois há uma carência de formação de profissionais na área de sustentabilidade. Não existe também avaliação de políticas públicas setoriais e de seus impactos negativos nos diferentes níveis da federação. Segundo a Agenda 21 Brasileira (2000), a carência de dados confiáveis e de indicadores de qualidade ambiental para avaliar os efeitos da pós-ocupação de empreendimentos públicos e privados no meio ambiente, é enorme.

A construção de uma rodovia, seja federal, estadual, ou municipal trará impactos positivos à região, entretanto trará também os impactos negativos, que se não controlados e mitigados, irão repercutir em uma vasta área sem fronteiras. Contudo, quem sofre com os impactos e potencial degradação é primeiramente o município. Conseqüentemente, seu governante e munícipes

sentirão os efeitos negativos e arcarão com seus custos sociais e econômicos. Somente um estudo de impacto ambiental referido ao projeto a ser implantado, porém adequado e integrado aos interesses ambientais da região e aos interesses sociais da população de sua área de influência, será fundamental para o sucesso do projeto e para redução do crescente nível de passivos ambientais rodoviários. Este estudo deve ser respaldado por um planejamento integrado regional, incluindo governantes locais e regionais igualmente receptores dos impactos do empreendimento, aliados a órgãos ambientais de fiscalização dos poderes constituídos.

Na avaliação ou análise dos impactos ambientais, o planejamento regional não pode prescindir de alguns profissionais específicos tais como: o Hidrólogo que relaciona a morfologia da bacia de drenagem ao escoamento e à produção de sedimentos; o geólogo que estuda as variações litológicas e estruturais de uma área a partir dos padrões de drenagem; o planejador do uso da terra que deve prever os ajustamentos da bacia às mudanças antrópicas no uso da terra e no clima; o geógrafo que faz a análise físico-territorial e propõe medidas que conduzam ao adequado sistema de organização espacial; o cartógrafo que poderá inserir técnicas mais avançadas nestes estudos tais como análise de imagens obtidas por sensoriamento remoto, foto-interpretação de fotografias aéreas, geoprocessamento com banco de dados para comparações e análises, levantamento e referenciamento de áreas por GPS (Global Positioning System), entre outros.

O contato direto dos municípios com os efeitos negativos do empreendimento rodoviário traz problemas de ordem econômica quase sempre não dimensionados nos orçamentos de seus administradores. Neste caso, ações de neutralização dos efeitos negativos da introdução regional de uma rodovia devem ser realizadas. Porém, não apenas o empreendedor deve fazê-las, possibilitando a aprovação da licença ambiental para executar o projeto, mas também o poder público local afetado potencialmente pelo desenvolvimento regional de sua área sócio-econômica, desenvolvimento este trazido pelas condições de acessibilidade proporcionada pela rodovia. Esta condição de acessibilidade induz a um aumento populacional, conseqüentemente, a um aumento de atividades produtivas levando a uma crescente demanda por infra-

estruturas básicas na região, tais como saneamento, educação, habitação, etc. Dificilmente essas infra-estruturas básicas acompanham a demanda gerada pelo desenvolvimento em curso. Em decorrência, traz poluição às águas que sofrem com os rejeitos lançados *in natura*, ou seja, sem qualquer tipo de tratamento. Por outro lado, cresce a demanda por transportes, por saúde, por emprego etc. O município não preparado vai ter seus rios degradados, sua periferia favelizada, seus recursos naturais devastados e a saúde de sua população abalada por endemias.

Na esfera municipal, alguns governantes, além da escassez de recursos financeiros, agregam o desconhecimento da problemática ambiental hoje existente em relação à geração de passivos ambientais em bacias hidrográficas. Sabe-se que as ações antrópicas, decorrentes da ocupação de áreas entorno das bacias hidrográficas, têm grande parte da responsabilidade pelos impactos negativos causados ao meio ambiente. Portanto, esses governantes precisam ter a consciência que a população lindeira às bacias hidrográficas são de extrema importância para sustentabilidade de seus recursos naturais, precisando desenvolver nelas uma nova relação com a natureza, um pouco mais conscientizada, buscando o exercício da cidadania através da educação ambiental.

O fato de não existir postura ambiental eficiente nos três níveis administrativos de poder traz riscos maiores na problemática da geração de passivos ambientais, comprometendo também os municípios. Estes, normalmente, não tem qualquer tipo de ajuda de poderes públicos hierarquicamente mais desenvolvidos, mesmo sendo os primeiros a sofrerem com os desmandos ambientais públicos ou privados. Merico (2001, p.251) comenta que “a presença dos municípios na gestão ambiental é, na verdade, um imperativo para a mudança dos padrões ambientais brasileiros”. Ainda, segundo ele, “as políticas públicas devem garantir a estabilidade dos ativos ambientais para as gerações futuras. Muitos desconhecem que o ciclo hidrológico, a regulação climática, a capacidade produtiva dos solos, a biodiversidade e outros fatores são fundamentais para a estabilidade social e produtiva”. Percorrendo alguns municípios percebemos que estamos muito

longe de alcançar esta estabilidade social e produtiva, como também a ambiental e econômica.

Quanto às construções rodoviárias, nos países como o Brasil, ainda existe uma postura bastante “negligente”. Normalmente, são as cobranças externas, com finalidade de obter facilidades de financiamento que impõem a busca da inclusão da variável ambiental nos empreendimentos. Por outro lado, ainda se adota conceitos externos sem questioná-los e, nem sempre, são adequados à nossa realidade dominante. Alguns conceitos importados carecem de criteriosa avaliação de sua eficiência aqui no Brasil. Temos consciência de que as novas tecnologias devem ser de domínio global, que a cooperação internacional é necessária, que os empréstimos são bem vindos em países em desenvolvimento como o Brasil, então por que não usá-los de forma mais inteligente para promover mais conhecimento dentro da realidade brasileira? Será que devemos comprar um pacote pronto sem ao menos saber se o seu conteúdo é benéfico para nossa população? Neste ponto, é preciso vencer paradigmas importados ou enraizados e inovar com os poucos recursos que dispomos, questionando sempre a imposição de povos estrangeiros nos destinos ambientais de nosso país. Esta imposição de padrão externo de preservação da natureza pouco olha a também preservação do homem como ser social fazendo parte desta mesma natureza, na tentativa de buscar formas inteligentes de integrá-los, natureza e homem, e caminhar para um desenvolvimento sustentável mais justo para ambos.

Todavia, quebrar paradigmas e inovar, encontra barreiras no desconhecimento ambiental, na rigidez humana em mudar, nas interpretações errôneas das leis da qual se servem alguns gestores como desculpa para a ineficiência ou a impotência administrativa. Sabe-se que as leis nem sempre refletem interesses universais e nem sempre são cumpridas por nossos administradores. Este é mais um fator que pode trazer riscos ambientais de degradação e de geração de passivos. São necessárias medidas preventivas para neutralizar essa e outras variáveis em obras civis como estradas, cujos impactos, só terão seus efeitos sentidos anos mais tarde, pois são efeitos de longo prazo. A legislação ambiental, apesar do bom nível, não consegue mudar o *status quo* da falta de

implementação adequada das políticas públicas, pouco explícitas e com cobranças ineficientes do compromisso de prevenção na formação de passivos ambientais. E, aqui estão eles, se acumulando ao longo dos anos, ficando cada vez mais difícil de quantificar, explodindo em efeitos e danos ao meio ambiente, exigindo cada vez mais ações reativas, quando deveria ser mais ações pró-ativas de redução na geração de passivos provenientes de ações humanas.

Alguns administradores públicos, no Brasil, principalmente na área de infraestrutura de transportes, além de “negligentes” em ações ambientais de preservação, tem essa postura reativa das questões ambientais afetas aos empreendimentos sob sua responsabilidade. Mesmo com a legislação brasileira exigindo programas de estudos de impactos ambientais dos projetos, não os licenciando sem eles, os problemas por eles causados ainda existem, e não são poucos. As políticas públicas implementadas pouco são fiscalizadas, e quando são fiscalizadas, são pouco adequadas à racionalidade do problema apresentado. Alguns fiscais têm uma visão ambiental de pura utopia, ou seja, irrealizável, outros fazem da materialidade pura o seu lema, ambos não favorecem a questão ambiental. O equilíbrio traz o consenso entre os puramente preservacionistas e os puramente desenvolvimentistas.

Vale ressaltar que o planejamento ambiental pró-ativo pouco existe e pouco é exigido, ficando praticamente a cargo do executante do projeto gerenciar de acordo com sua consciência ambiental. Se ela for boa, teremos provavelmente projetos bem estruturados ambientalmente, se ela for má, teremos riscos ambientais incalculáveis. Muitas vezes somente a boa consciência ambiental também não funciona, pois a visão dos impactos causados é multidisciplinar e temos a tendência monogâmica de que apenas um ou dois profissionais do ramo de meio ambiente poderá responder por todos os impactos que poderão ser gerados. É um erro que a chamada “economia de profissionais” traz a este país nos projetos empreendidos.

A gestão ambiental pública é extremamente dependente da percepção humana de seu relacionamento com a natureza, em vista disso, a preservação da natureza como uma prática cotidiana consensual ainda está muito longe de ser

uma realidade neste começo de século. As atuais políticas econômica e social não respondem aos desafios das necessidades presentes, encontrando barreiras ainda na ignorância, na omissão e no capitalismo exacerbado de nossos governantes e de nossos empreendedores. Uma boa parte deles está voltada apenas para ações de curto prazo que dêem visibilidade imediata para eleições próximas. Todavia, há também aqueles, cuja escassez de capital para sustentar os serviços mínimos para sua população os impedem de buscar outras formas de melhorias na qualidade de vida, ficando o meio ambiente em plano secundário em suas gestões.

Como foi dito anteriormente, nunca se deve dissociar desenvolvimento regional de controle ambiental ou defesa ambiental, este último, um conceito mais moderno instituído pela Lei nº 6.938, 1981, como já visto. Constata-se que a degradação de uma área traz caminho inverso ao desenvolvimento, principalmente se esta área for costeira e turística como a região enfocada neste trabalho. Quantas regiões costeiras, prósperas no passado, ao terem degradado suas águas, estão hoje com seu turismo prejudicado, e com sua população mais pobre e desassistida? A falta de planejamento ambiental traz a poluição das praias, rios assoreados e contaminados, desviando o fluxo da economia para outras regiões mais cuidadas ambientalmente, portanto mais atrativas. Este é o quadro de falência social e econômica de uma região porque poluíram suas águas, devastaram seus recursos naturais, mudaram as características ambientais de sua região e não promoveram ações de defesa ambiental necessárias.

Vivemos um dia a dia de política ambiental brasileira em profunda desordem com sucessivas e cíclicas crises econômicas, declinando as estruturas de controle, tanto nos órgãos federais como nos estaduais e municipais. Mesmo sendo essencial para desenvolver ações ambientais mais efetivas, a recuperação e a estruturação do poder público é de difícil solução. Administradores se sucedem com tamanha velocidade que não conseguem implementar as ações por eles propostas. E o que vemos são ações ambientais pouco consistentes, não encontrando na técnica sua aliada, e sim na “ordem política vigente” do interesse de poucos, sem ações de longo prazo e visão mais abrangente de uma política mais clara e duradoura para o país.

Por outro lado, esta crise traz a falta de conservação das rodovias, pavimentadas ou não, deteriorando seu leito, trazendo problemas ambientais que afetam a população usuária e o meio ambiente. A manutenção, por incapacidade institucional, ou por incapacidade econômica ou por decisão consciente de prioridades, é um complicador a mais na problemática rodoviária atual e seus inúmeros passivos.

Enquanto este quadro não mudar, cabe aos gestores públicos, convencer-se da necessidade de incluir a variável ambiental em suas gestões, usando de toda criatividade e vontade política, conclamando também a sociedade a fazer sua parte para proteger nossos recursos naturais diante de impactos causados por empreendimentos rodoviários inseridos em áreas de fragilidade ambiental. Neste ponto, cabe a participação efetiva de cada gestor municipal, fazendo o seu trabalho de “formiguinhas” na neutralização dos impactos rodoviários e nas suas conseqüências, particularmente nos recursos hídricos de sua região. Na realidade, o processo deveria ser iniciado sempre pelas esferas superiores do país, que faz bem a sua parte quando legisla, mas não consegue ter a mesma eficiência quando a atividade é executiva.

O gestor municipal, por ser o mais afetado diretamente, deve ao procurar o desenvolvimento sócio-econômico de seus municípios, fazê-lo de forma sustentável. Através de infra-estruturas viárias, proporcionará acesso ao emprego, saúde, lazer, educação, moradia, etc, porém, deve fazê-lo sem gerar, ou deixar gerar, danos ao meio ambiente, buscando ações pró-ativas de controle ambiental e promovendo a sustentabilidade em suas várias dimensões. O caminho mais próximo para reduzir os riscos de danos ambientais e conseqüente geração de passivos é a sustentabilidade.

### **5.3 Ações para redução de riscos de geração de passivos em bacias hidrográficas**

Neste ponto, destacamos a importância de se promover ações que venham reduzir os danos ambientais provenientes de projetos que possam impactar o meio ambiente, sejam instituições públicas ou privadas.

È obrigação do poder público, além de legislar, implementar políticas de prevenção mais eficazes para impedir a degradação ambiental, combatendo a possibilidade de geração de novos passivos e recuperar aqueles já instalados. Também a sociedade tem o seu papel de alertar para o enorme descumprimento das leis e normas ambientais por parte de executores de empreendimentos impactantes, que muitas vezes elaboram excelentes programas ambientais destes empreendimentos, tão somente visando cláusulas licitatórias ou contratuais, esquecendo-se da eficácia de sua implementação, aliada a omissão de alguns organismos públicos na fiscalização, e também pela ausência de monitoramento das questões ambientais sob sua responsabilidade. Cabe a esta sociedade incitar o poder público a buscar ações que impeçam ou minimizem o descumprimento das leis e das normas ambientais vigentes, procurando também a busca da neutralização das variáveis históricas tais como: decisão política, falta de conscientização ambiental, corrupção passiva, poder econômico, inadequação da máquina administrativa, problemas econômicos e sociais, demonstrando que é possível melhorar a gestão pública, minimizando os impactos ambientais provenientes de nossas obras, atuando desde o início do processo, ou seja, no planejamento, no projeto, na licitação, na contratação, na execução e na operação do empreendimento. Como já visto, hoje já se fala também da desativação do empreendimento, que deve ser planejada desde a o início do processo de sua inclusão no meio ambiental.

Desenvolver e preservar é um paradoxo muito difícil de ser conciliado pelos governantes, principalmente de países em desenvolvimento como o Brasil, onde a falta de recursos financeiros dita as prioridades de cada um. È claro que estas prioridades nem sempre obedecem à ótica da técnica, da ética, da razão e da necessidade. Muitas vezes vem carregada de uma forte tendência aos interesses pessoais e políticos. Neste ponto, o planejamento ambiental é de relevante importância, pois coíbe algumas destas variáveis históricas.

A necessidade de um planejamento ambiental holístico se faz presente na gestão de bacias hidrográficas face à implantação de novas rodovias. A integração de um projeto de infra-estrutura viária no meio ambiente deve

suscitar ações efetivas de planejamento rumo a sustentabilidade ambiental e não degradação de nossos recursos, caso contrário demanda riscos potenciais de causar danos ambientais, evoluindo para o que chamamos de passivo ambiental, que interfere não só na área ambiental, mas também na área social e econômica.

No entanto, o planejamento como processo racional para as situações que se apresentam, na esfera político administrativa encontra-se há bastante tempo em desuso, com algumas reações isoladas de retorno. Nos processos de transformação política do país dos últimos anos, o planejamento deixou de ser um processo racional e técnico para um processo com dimensão política mais valorizada, com negociações que visavam uma conciliação de interesses entre vários atores que disputassem os benefícios do governo, em detrimento das questões prioritariamente técnicas, incluindo as questões ambientais. E sem planejamento, as questões ambientais não se sustentam. Esta estratégia nos levou a execução de projetos duvidosos, principalmente nas questões referentes à preservação ambiental (Machado, 2003b).

Alguns desses projetos duvidosos se relacionam com a construção da malha rodoviária brasileira (outros exemplos são as barragens, usinas hidroelétricas, usinas nucleares, etc). Nesta malha, temos rodovias que estão inseridas em ambientes não propícios pela sua fragilidade ambiental, sem os cuidados especiais pelos aspectos inerentes a esta fragilidade.

Mostramos nos capítulos anteriores que o crescimento regional tem muito a ver com o desenvolvimento da infra-estrutura viária, dando acesso às áreas de produção e comércio, trazendo interações culturais entre as regiões, etc. Todo projeto de infra-estrutura viária, devido a suas características básicas de desenvolvimento, é muito desejado pela população local e seus governantes. No entanto, as modificações ambientais, bastante significativas no contexto onde é inserida, principalmente se tem interfaces com ambientes de grande valor ambiental, devem ser criteriosamente estudadas para evitar futuras questões ambientais de caráter destrutivo ao ambiente. Neste caso, ações efetivas de sustentabilidade devem se planejadas, minimizando os possíveis efeitos ambientais negativos da atividade de construção rodoviária.

Uma dessas ações efetivas de sustentabilidade regional em relação a rodovias inseridas em área de grande diversidade ambiental e de beleza paisagística incomum é transformá-la em uma rodovia eco-turística, também chamada de Rodovia Cênica, Rodovia Parque, etc. Esta condição dá sustentabilidade a uma rodovia inserida em ambiente não adequado, com condições ambientais de grande fragilidade. Além de produzir geração de empregos e rendas para a região onde se localiza, com o incentivo ao turismo, produz também recursos financeiros para investimentos na proteção da área ambiental em questão. Em caso de rodovias inseridas em Unidades de Conservação anteriores a sua criação, esta condição pode resgatar os danos causados, angariando recursos através da cobrança pelo uso da estrada, investindo esses recursos em sua conservação.

No Brasil a criação desses nichos de preservação não vem acompanhada dos recursos necessários a sua manutenção. Em seu trabalho, o biólogo Marcos Da-Ré (1998) propõe que o empreendimento rodoviário - na sua proposta enquadrar a SC-410 como “Estrada-Parque” - tenha características diferenciadas da normalidade das construções rodoviárias, com mecanismos de monitoramento, controle de tráfego, e outros, que catalise positivamente os benefícios da rodovia em prol da natureza e sua sustentabilidade. Outro pesquisador, Ferreira (2002) propõe o uso compartilhado entre ambiente preservado e rodovias já existentes neste local, através de zonas de compartilhamento ambiental (ZAUCS) com características especiais dos projetos viários. No entanto, este tipo de instrumento – a rodovia parque – necessita de ações locais de planejamento pró-ativo, ou seja, ações municipais para equacionar o incremento na ocupação demográfica da região.

È bem verdade que ações pró-ativas rumo a sustentabilidade demandam gastos, porém, é de domínio público que são muito menores que gastos com recuperação e eliminação de passivos já instalados, por menores que sejam. Veja o caso do Rio Tietê, citado por Marinho (2002)<sup>5</sup>. Diz ele “A saúde ambiental caminha *pari passu* com a saúde das pessoas. A regra de que

---

<sup>5</sup> José Roberto Marinho, Vice-presidente das Organizações Globo –Art “**Oportunidade Ambiental**” – 11/04/2002 – Jornal “O Globo”.

remediar é muito mais caro que prevenir vale para as duas. O caso do rio Tietê é emblemático: depois de anos de descaso e deterioração, a recuperação dele vai consumir recursos da ordem de US\$ 2,5 bilhões”.

Na realidade, por mais que se recuperem os passivos ambientais existentes, os custos já foram computados no ambiente, na sociedade e na área econômica, mesmo que não tenham sido valorados pelas esferas responsáveis. Portanto, há sempre custos quando se geram passivos ambientais, ou seja, alguém ou algo saiu perdendo. É o caso de danos às bacias hidrográficas brasileiras. Os danos, quando visualizados, muitas perdas já foram computadas porque no Brasil quase sempre não são monitoradas. As bacias possuem um sistema de detecção de danos muito difícil logo no início da degradação. A detecção ocorre normalmente quando o nível de degradação é muito elevado em curto espaço de tempo, como por exemplo um desastre ambiental de derramamento de produtos perigosos. Este desastre é visível imediatamente. Temos o caso recente da contaminação do Rio Pomba por produtos químicos afetando a bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e vários ecossistemas periféricos dependentes, juntamente com sua população lindeira. (Figura 12).



**Fig. 12** Contaminação do Rio Pomba por produtos químicos.

Fonte: FEEMA (2003)

A degradação de uma bacia se reflete em tantos segmentos da área ambiental, favorece tantas interações devido a sua sinergia, que os custos associados (econômicos, ambientais, sociais, institucionais, etc) são difíceis de arcar, principalmente pelo gestor público sempre carente de recursos, até para as necessidades básicas de sua população. Vimos neste caso que a degradação não tem fronteiras administrativas, pois um problema ocorrido no Espírito Santo afetou o Rio de Janeiro através da contaminação das águas do Rio Paraíba do Sul.

Urge a implantação de mecanismos preventivos e integrados em todo os níveis de governo, como a implantação de sistemas nacionais de emergências ambientais conectados à todas as esferas de interesse; fortalecer e agilizar os comitês de bacias previstos em lei para monitorar bacias, descentralizado dos governos locais; e criar sistemas de informações interestaduais integrados para prevenção (Minc, 2003)<sup>6</sup>.

Em face disto, uma abordagem preventiva com ações pró-ativas no planejamento ambiental de suas atividades de gestão, faz dos governantes a diferença entre aqueles que querem correr riscos, “os negligentes” e aqueles que querem minimizá-los, os “pró-ativos”, quando se deparam com projetos de infra-estrutura viária em sua região.

Segundo Lima-e-Silva (1999) há um limite para o desenvolvimento. Mas há um limite também para o tipo de preservação ambiental que desejamos ter. Pois ambas fazem o mundo caminhar e a sua equação de equilíbrio é que dirá se estamos avançando ou se estamos retrocedendo no tempo como civilização. Este autor comenta que existe uma reviravolta de mentalidade, na economia, no planejamento, na educação, em relação a preservação. Esta reviravolta é que poderá salvar o planeta de uma destruição anunciada.

---

<sup>6</sup> Carlos Minc. Deputado estadual (PT,RJ). Jornal O Globo de 11 de abril de 2003

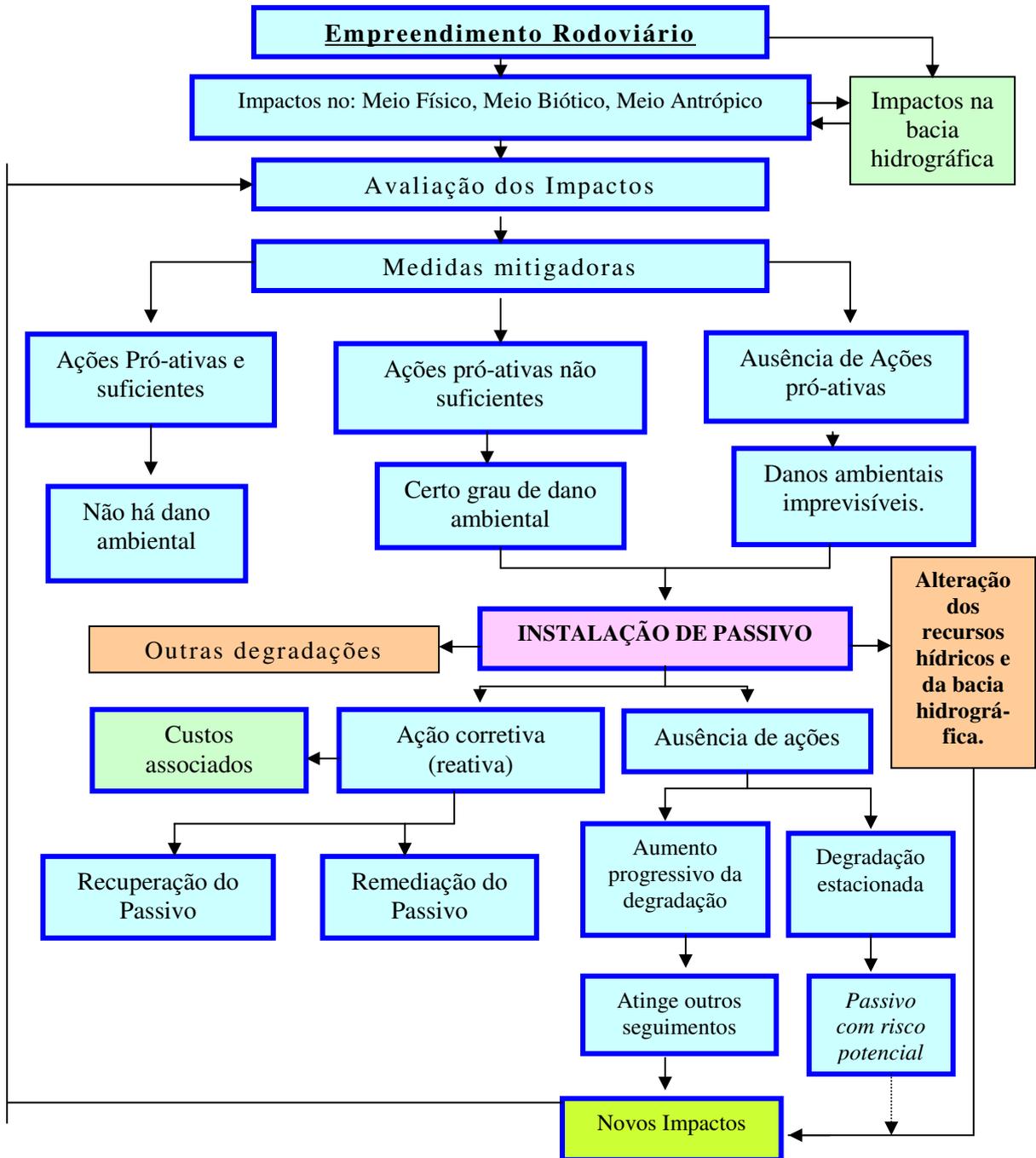
O chamado desenvolvimento caminha em sentido contrário quando as ações negativas suplantam a capacidade de suporte do sistema em desenvolvimento. As soluções não devem ser radicais, mas o romantismo torna as ações não factíveis e utópicas. É preciso achar um ponto de equilíbrio. Onde desenvolver? Onde preservar? Ou, onde ambos devem se aliar para promover um desenvolvimento regional sustentável e inteligente? Estas respostas não são fáceis de responder pela dinâmica egocêntrica da espécie humana. A variabilidade de interesses, diferenças culturais, desenvolvimento econômico, faz do homem um grande paradoxo entre predador e conservador. Em decorrência disto, as entidades públicas, feita de “homens paradoxais”, arriscam a deixar para as gerações futuras um mundo degradado.

O desenvolvimento da infra-estrutura rodoviária no Brasil, em determinadas regiões, acarretou diversos danos tais como: erosão dos solos, contaminação dos lençóis freáticos, assoreamentos dos rios, perdas de biodiversidades. Os processos erosivos acelerados podem provocar enchentes, alagamentos em diversos lugares, estragando lavouras, pastos, destruindo casas, trazendo ao homem perdas financeiras, provocando endemias e prejuízos à saúde, podendo levar á morte, a extinção de espécies e populações ali localizadas. O desmatamento de grandes extensões de terra, sem levar em conta a susceptibilidade dos solos aos processos erosivos são os grandes causadores da degradação ambiental de muitas regiões deste planeta. As bacias hidrográficas sofrem com o assoreamento dos rios que nela desembocam. A recuperação dos rios quando degradados tornam-se praticamente inviáveis economicamente em curto prazo. Outro problema causado pelas construções rodoviárias são as encostas. Comenta Lima-e-Silva (1999) que a insustentabilidade das encostas é um problema crítico e recorrente no Brasil, podendo ser visto ao longo das estradas, onde o reinado da engenharia produziu esta catástrofe de eternos deslizamentos. Realmente, as obras rodoviárias, apesar das técnicas de engenharia de alto nível construtivo, não computaram os efeitos ambientais decorrentes, inclusive nas encostas, onde anos atrás não havia reconformação ambiental da área lindeira à obra rodoviária. Esses danos ambientais estão ai, visíveis nas rodovias do País, em forma de passivo ambiental, à espera de recuperação.

Face às questões acima e a dificuldade econômica de recuperação de passivos ambientais pelos governos em geral, quer seja por problemas emergenciais ou não, evitá-los é o melhor caminho. Os impactos ambientais, após sofrer avaliação, devem ser mitigados através de medidas contidas em um planejamento ambiental – com abordagem pró-ativa nos diversos segmentos influenciados. Caso essas ações não aconteçam, corre-se o risco de danos ambientais imprevisíveis que pode transformar-se em passivo ambiental em vários segmentos. Esses passivos ambientais podem instalar-se em bacias hidrográficas quando suas águas ficam contaminadas e a morfometria da bacia se altera mudando sua vazão. Há casos em que, por alguma falha ou pela margem de probabilidade de risco presumido, as ações pró-ativas não são suficientes. Neste caso há um certo grau de dano, que pode chegar também às bacias hidrográficas. Quando as ações pró-ativas são suficientes então, não há dano ambiental a considerar.

Ao se instalar um passivo ambiental restam dois caminhos a seguir. O primeiro caminho é não fazer nada, ou seja, uma atitude negligente. O segundo caminho é promover uma ação corretiva em relação a instalação do passivo, remediando ou recuperando o passivo. Porém, neste caso, os custos associados – ambientais, sociais e econômicos - já estão presentes, ou seja, a sociedade já perdeu com os problemas sociais gerados, juntamente com o meio ambiente na perda de biodiversidade, e a área econômica com a perda de recursos financeiros desembolsados para as ações corretivas. No entanto, nem sempre se consegue recuperar os passivos instalados, restando apenas a remediação. Quando não se propõe nenhuma ação corretiva, ou a degradação estaciona, neste caso temos um passivo com risco potencial, ou há um aumento progressivo da degradação que pode atingir outros segmentos, causando novos impactos, que novamente devem ser avaliados. E, assim, o ciclo se restabelece com novas demandas por estudos de impactos e por mais recursos financeiros. É o caso das bacias hidrográficas quando negligenciadas na mitigação de impactos rodoviários nos recursos hídricos e, conseqüentemente, são degradadas interagindo com tantos outros ecossistemas periféricos causando novos impactos e novas degradações (Quadro 15).

**Quadro 15:** Diagrama conceitual reduzido do ciclo de geração de passivo ambiental em bacia hidrográfica, por influência de empreendimento rodoviário.



Fonte: autora

Vemos neste quadro que o tipo de ações que mais interessa às estruturas institucionais carentes de recursos é a realizada com abordagem preventiva, com ações pró-ativas de sustentabilidade dos empreendimentos em conjunto com ações de sustentabilidade em vários níveis, cuidando holisticamente das partes afetadas da área de influência. A atitude do empreendedor em relação ao tipo de abordagem realizada em cada empreendimento é que vai determinar o grau de risco trazido ao meio ambiente.

#### **5.4 A sustentabilidade das bacias hidrográficas face às infra-estruturas rodoviárias**

O conhecimento na área de recursos hídricos e de controle ambiental é de grande importância dentro do contexto de desenvolvimento sustentável para preservação dos recursos naturais. No entanto, este conhecimento não é global e único para cada região e sim, dependente da realidade encontrada em cada unidade que se pretende estudar ou interferir. O comportamento da hidrologia, os tipos de poluentes, o solo, o clima, os núcleos urbanos são fatores a considerar quando se estuda regionalmente os recursos hídricos. Em vista disto, a dificuldade de se estabelecer um padrão de comportamento em relação a eles é muito grande.

Importar princípios de sociedades mais desenvolvidas cientificamente pode ser válido, mas as características de comportamento, convivência e soluções sustentáveis devem vir de cada realidade estudada (Machado, 2002). Assim, também são as obras civis inseridas em ambientes naturais. A harmonia entre ambiente construtivo e o sistema natural é vital para a sustentabilidade ambiental, particularmente quando a sustentabilidade se refere ao risco de degradação nos recursos hídricos, dada a sua importância nos dias atuais. O desenvolvimento brasileiro e o controle ambiental estão centrados em aspectos tais como gerenciamento de recursos hídricos, desenvolvimento urbano, modificação e uso do solo rural pelo grande impacto distribuído, modificações climáticas, prevenção de calamidades, etc. As obras, ambientes artificiais modificam o ciclo hidrológico e gera, conseqüentemente, impactos que podem levar a sociedade a sofrer sérios danos, como enchentes,

deslizamentos, escassez de água (Tucci, 1996). O ciclo hidrológico alterado pelo mau uso da terra - como desmatamentos e outros usos - ou pela expansão urbana - que faz com que as águas tendam a escorrer mais na superfície do que infiltrar – contribuem para a formação de processos erosivos.

O lençol freático também é fator importante na preservação dos recursos hídricos que não pressupõe apenas os superficiais, e que podem ser contaminados por infiltração de resíduos poluentes. Neste caso, há risco de contaminação de mananciais. Em regiões como o nordeste onde o índice de evaporação é alto, não se pode desprezar as águas subterrâneas. A recuperação dessas águas é muito difícil pois se trata de água existente em sub-superfície. A redução de quantidade de água nos lençóis freáticos traz problemas em relação ao abastecimento. A maior fonte de águas subterrâneas, como vimos, são as chuvas que se infiltram e vão abastecer os lençóis freáticos. Desta forma é de fundamental importância que os solos sejam preservados para que a água continue a infiltrar-se e conseqüentemente continue a abastecer as nascentes e rios. A pavimentação das rodovias diminui as águas de infiltração.

A degradação ambiental ocorre em toda parte com maior ou menor intensidade dependendo das práticas utilizadas. A degradação do meio natural traz muitos riscos aos seres humanos, inclusive doenças, podendo levar até a morte. Para evitá-la é necessário antes de tudo inserir a dimensão ambiental e qualquer atividade potencialmente poluidora ou impactante. Antes de realizar esta atividade é necessário um planejamento onde sejam feitos diagnósticos e prognósticos dos impactos ambientais que possam ocorrer, como por exemplo riscos de deslizamentos, enchentes, erosões, etc. (Keller, 1996). Os objetivos do planejamento devem ser levados em consideração. No caso de ocupação próxima à bacia hidrográfica, o planejamento deve incluir a proteção de vidas humanas e propriedades, proteção da qualidade e reservas da água, proteção da vida selvagem e ecossistemas e cuidado com o acesso à área de lazer dentro de uma perspectiva de sustentabilidade (Cunha, 2002).

Uma das ações de sustentabilidade inclui o monitoramento da qualidade das águas na área de influência da rodovia após sua implantação. Esta sustentabilidade envolve a necessidade de identificação e classificação das

águas segundo seu uso (abastecimento, irrigação recreação, etc); a verificação periódica de possíveis alterações no uso das águas e do espaço (solo, recursos naturais, etc) em suas bacias de captação; e ainda, quando possível do se regime e balanço hídrico; a verificação permanente de possível disposição inadequada de lixo, esgotos, efluentes de oficinas e outros equipamentos e serviços ao longo da rodovia; a necessidade de cuidados e dispositivos especiais em águas críticas da rodovia, do ponto de vista de acidentes, sobretudo com cargas perigosas em relação às águas de abastecimento (DNER,1996)

Observamos que, para obter a sustentabilidade de bacias hidrográficas, esbarramos em políticas públicas nem sempre sustentáveis, muitas vezes socialmente injustas, economicamente inviáveis e ecologicamente desastrosas. A gestão conjunta água superficial e água subterrânea associada a reutilização constituem, sem dúvida, opções necessária a inversão da degradação dos sistemas hídricos afirma Cupeto (2003). Este mesmo autor sugere bases para implementar linhas de trabalho que conduzam a uma utilização sustentável da água tais como: desenvolvimento de tecnologias de menor consumo de água; diminuição de perdas; melhoria de tecnologia de irrigação; definição e implementação de critérios para o estabelecimento de regimes caudais ecológicos e ambientais que conduzam à proteção e conservação dos recursos hídricos; estudos de sistemas aquáticos, ribeirinhos e sistemas aquíferos e compreensão dos processos relevantes a eles associados; uso conjunto e interdependente considerando: caudais disponíveis, qualidade, localização de origens e custo de transporte, tratamento e distribuição dos recursos superficiais subterrâneos; definição de objetivos claros no que se refere ao grau de proteção dos recursos naturais e dos ecossistemas hídricos; a definição e implementação de programas de monitoração de quantidade e qualidade e dos regimes de caudais ecológicos.

Porém, se não olharmos os empreendimentos rodoviários inseridos nos diversos meios ambientais e seus impactos causados, procurando uma visão macro de planejamento, esses usos sustentáveis não terão a eficácia desejada.

Finalizando, a sustentabilidade tem diferentes aspectos e a sua inter-relação é que dará a efetividade na sustentabilidade total de uma região. Comenta Guimarães (2001, p.43), que “o fator determinante da qualidade de vida de uma população não é apenas seu entorno natural e sim a rede de relações entre 5 componentes que configuram um determinado modelo de ocupação territorial”, fazendo uso de uma imagem sugerida inicialmente por Otis Duncan (1961) propondo que a sustentabilidade de uma comunidade depende das inter-relações contidas no que ele chama de “**Equação do Poeta**”.

### ***Equação do Poeta***

**População** (tamanho, composição e dinâmica demográfica)

**Organização social** (padrões de produção e de resolução de conflitos, a estratificação social)

**Entorno** (ambiente físico e construído, processos ambientais e recursos naturais)

**Tecnologia** (inovação, progresso técnico e uso de energia)

**Aspirações sociais** (padrões de consumo, valores, cultura).

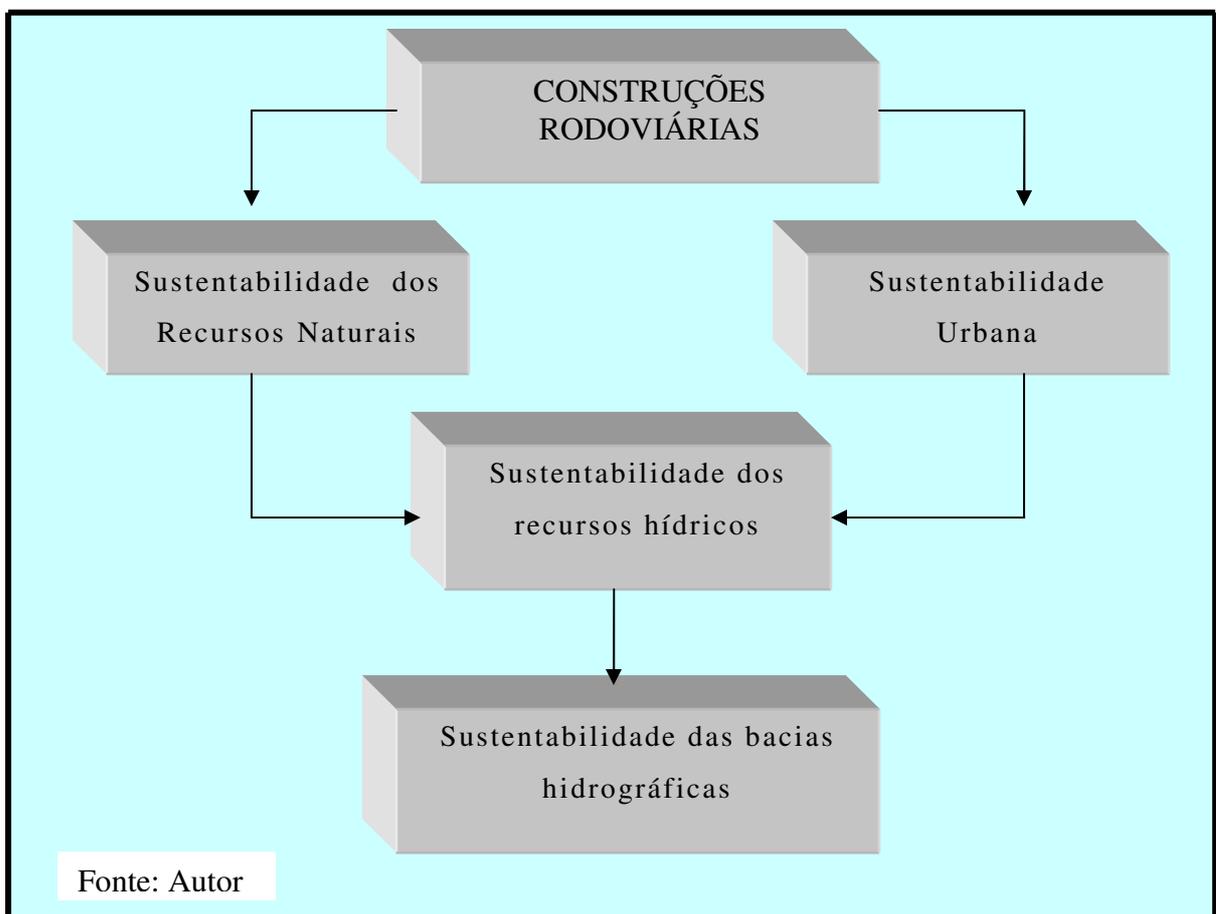
Esta equação envolve uma infinidade de variáveis que podem intervir nos conceitos particulares de preservação ambiental de cada povo em sua regionalidade. A visão ambiental única de cada ser humano dentro de seu contexto regional, valendo-se de seus valores culturais, faz com que surjam então os conflitos. Somente o consenso e a consciência ambiental de cada cidadão e de cada comunidade definirá o padrão de sustentabilidade que se deseja conseguir. Entendemos que os determinantes culturais regionais são muito importantes para que se alcance a sustentabilidade regional. De fato, as diferentes concepções de meio ambiente, seja global, ou em cada país, estado município, comunidades ou indivíduo, é que vai determinar o caminho para a sustentabilidade de cada um deles.

No entanto, sabemos que a natureza é um todo que se entrelaça nos diferentes ecossistemas. Como comenta Machado (2000), administrar a natureza como hoje administramos, fragmentada em meios ambientes, é um foco de conflitos, pois não existe o meio ambiente dos grandes projetos, o meio ambiente das empresas poluidoras ou não, o meio ambiente urbano das grandes cidades, o

meio ambiente das unidades de conservação etc, que parecem ter existência própria e autônoma. Isto faz do espaço ambiental estatal (outra fragmentação) um local de disputas dos agentes institucionais por seu espaço.

No Quadro 16, mostramos que a preservação e a sustentabilidade das bacias hidrográficas face às construções rodoviárias, depende da contribuição de diversos tipos de sustentabilidade: a sustentabilidade dos recursos naturais, a sustentabilidade urbana e a sustentabilidade dos recursos hídricos para que seja realmente efetiva, usando-se todos os componentes da “Equação do Poeta”.

**Quadro 16.** Sustentabilidade das bacias hidrográficas



## **5.5 Ações institucionais para controle das bacias hidrográficas face às infra-estruturas viárias.**

Algumas ações podem ser previstas para a sustentabilidade das bacias hidrográficas diante dos efeitos ambientais provocados pelas rodovias.

- a) Elaborar programas ambientais com definição de objetivo claro no que se refere ao grau de proteção dos recursos naturais e dos ecossistemas hídricos, definindo planos de monitorização da quantidade e qualidade das águas.
- b) Estudos das bacias com seus ecossistemas aquáticos, ribeirinhos, aquíferos e dos processos relevantes a eles associados, quando impactados por construções viárias.
- c) Desenvolvimento de tecnologias de menor consumo de água, diminuição de perdas com o uso administrado e o reuso quando possível, prevenindo o incremento de população trazida pela acessibilidade proveniente das construções viárias.
- d) Gestão conjunta de água superficial e água subterrânea associada à reutilização desses recursos para reduzir a escassez pelo excesso de consumo trazido pelo impacto rodoviário de efeito do desenvolvimento sócio-econômico.
- e) Discussão de viabilidades de projetos de vias de transporte, incluindo alternativas que reduzam os impactos ao meio ambiente, particularmente nas bacias hidrográficas, de forma integrada entre os três poderes, órgãos ambientais e sociedade afetada.
- f) Destruição de paradigmas antigos calcados em práticas pouco justas tanta ambiental como social, caminhando para a construção de um desenvolvimento sustentável focado nos problemas locais de acordo com as características ambientais de cada região e das necessidades de seu povo.
- g) Pensar em desenvolvimento de infra-estruturas de saneamento básico acompanhando a demanda em virtude do crescimento populacional trazidas pelas infra-estruturas de transportes, com medidas preventivas e ações pró-ativas no planejamento ambiental.
- h) Utilizar somente medidas reativas apenas quando a degradação se instalar inevitavelmente, depois de esgotados todos os recursos preventivos.

i) Desenvolver planos de manejo adequados aos diversos segmentos ambientais para chegar a sustentabilidade desejada das bacias hidrográficas.

Estas e muitas outras ações são necessárias na sustentabilidade das bacias hidrográficas, para que possamos ter riscos menores de geração de passivos ambientais provenientes de construções rodoviárias. Entendemos que um projeto viário envolve um complexo de ações periféricas dos setores públicos, ainda desejáveis nos dias atuais, que são determinantes para não degradação do meio ambiental e das bacias hidrográficas. É necessário o cuidado com a preservação e a promoção da sustentabilidade das bacias diante de tantos impactos que o homem lhes proporciona.

Observamos no Quadro 17, que ao se promover o desenvolvimento de uma região por infra-estrutura rodoviária, podemos ter vários tipos de ações de manejo necessárias ao controle da qualidade e quantidade das águas de uma bacia hidrográfica. O primeiro tipo de manejo é o manejo dos recursos naturais, que envolve o uso e preservação do solo e o manejo dos ecossistemas periféricos. O segundo é o manejo dos recursos hídricos propriamente dito. O controle de cheias, o controle de erosão que causam assoreamentos nos rios, a irrigação, o abastecimento, o uso e o reuso da água são pontos que devem ser controlados em um plano de manejo desses recursos. Não menos importantes são os manejos dos recursos urbanos e recursos humanos. A preservação da qualidade e quantidade das águas da bacia hidrográfica de uma região, não encontram a eficácia desejada sem a implementação dos planos de manejo.

**Quadro 17:** Desenvolvimento Regional e Planos de Manejo.



Fonte: Adaptado pela autora, de Barbosa Filho (2002)

Finalmente, lembramos que o tema água tem sido motivo de discussões em todos os níveis da sociedade diante de sua propalada importância nos dias atuais. A escassez, o uso inadequado e a crescente demanda, com já vimos, estão prenunciando a questão das águas como um dos mais graves problemas do século XXI, caso não busquemos urgentemente soluções para esta questão. Além da pouca reserva de água doce existente no planeta temos a degradação ambiental de parte da água que existe como fato comprovado. Sabemos que os danos causados em determinado ponto de nossos rios, potencialmente comprometem as bacias hidrográficas e através de sua intensa sinergia com a

maioria dos ecossistemas, os efeitos interagem com eles e se propagam como em “efeito dominó”, afetando muitos outros ecossistemas, degradando áreas além das imaginadas nos estudos realizados.

No Brasil, o sentimento de escassez da água no mundo ainda é muito recente, pois possui 12% das reservas mundiais de água doce e uma grande quantidade de bacias hidrográficas que suprem as nossas necessidades. É bem verdade que estas águas não estão adequadamente distribuídas entre as regiões, porém temos a sensação de que ela existe em abundância.

Diante deste quadro, ressaltamos a importância de dar à influência de empreendimentos de infra-estrutura rodoviária na degradação dos recursos hídricos da região o seu lugar de destaque. Vimos também neste trabalho que áreas frágeis ambientalmente como as áreas de proteção ambiental e de preservação demarcadas por lei apresentam equilíbrio crítico com a presença da rodovia. E este equilíbrio quando alterado traz riscos potenciais de afetar as bacias hidrográficas. Deixar que os estudos de impactos se restrinja apenas à sua execução e ao seu corredor viário, esquecendo-se da cascata de impactos gerados a partir do impacto de primeira ordem, pode contribuir bastante para a degradação desses recursos.

Identificar e minimizar os riscos de degradação de bacias hidrográficas, oriundos de empreendimentos rodoviários, é uma prática desejável, “pois reduz a probabilidade ou a possibilidade de valores, eventos ou fenômenos indesejáveis ou adversos. No entanto não o eliminam radicalmente, pois sendo uma probabilidade, há sempre um grau de incerteza” (Campos et al, 2001, p.132).

A relativa estabilidade dos ecossistemas aquáticos e dependentes corre o risco de se desfazer diante dos impactos que os projetos viários trazem aos nossos mananciais e bacias hidrográficas, direta ou indiretamente, devendo então ser observados criteriosamente. Os estudos dos efeitos ambientais de degradação sobre a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos não é visto de forma holística como observamos, mas têm-se intensificado a sua consciência nos últimos anos.

As reações ambientais aos efeitos causados pelo empreendimento viário, os processos sociais de interação com a construção, o uso da tecnologia adequada para reduzir danos ao ambiente e a organização da sociedade como membro participativo das decisões institucionais, também são fatores de grande importância na condução dos problemas ambientais rodoviários. Conseqüentemente, este é um bom caminho para a evolução na redução de riscos de geração de passivos ambientais, sempre de alto custo para a sociedade e para o ambiente.

A problemática das águas deve ser tratada com bastante responsabilidade pelos governantes, nesta visão macro proposta. Recuperar os recursos hídricos e bacias degradadas demanda muitas vezes por equipamentos sofisticados e caros e, muitas vezes, o alto índice de poluição se torna praticamente irreversível em médio prazo, já podendo ter afetado outras regiões. Portanto, tornam-se necessárias abordagens institucionais com ações pró-ativas de planejamento ambiental rumo a sustentabilidade, reduzindo riscos de geração de passivos ambientais face à instalação de infra-estruturas rodoviárias em determinada região. Essas ações vão dar sustentabilidade também as bacias hidrográficas, que sofrem com a inserção dessas obras civis em sua região de influência, tanto dos impactos gerados ao meio ambiente físico como os impactos gerados no ambiente biológico e antrópico, como verificamos.

## **CAPÍTULO 6- A RODOVIA RJ-165 - “PARATY-CUNHA” E SEUS RISCOS ASSOCIADOS**

### **6.1 Introdução**

Nos capítulos anteriores afirmamos que é possível controlar os riscos de degradação ambiental, podendo induzir a geração de passivos ambientais, se este controle vier acoplado a um planejamento ambiental integrado e visão holística das questões ambientais promovendo, sempre que possível, ações preventivas e pró-ativas de sustentabilidade, no caso de construções rodoviárias inseridas em ambientes inadequados, ou sabidamente frágeis, tais como rodovias em áreas de preservação ambiental e histórica. Ressaltamos a importância dos órgãos governamentais na condução de projetos impactantes e de sua responsabilidade em não gerar passivos ambientais, mostrando que olhar o ambiente como um todo, particularizando em áreas *a posteriori*, deve ser uma prática de gestão ambiental cotidiana para que se alcance a sustentabilidade nos seus segmentos.

Este capítulo aborda, de forma concreta, a problemática apresentada acima, por intermédio dos estudos dos potenciais riscos de degradação ambiental de uma bacia hidrográfica, neste caso a bacia contribuinte da Baía da Ilha Grande, face à interferência ambiental de uma construção rodoviária, caso da rodovia RJ-165, mais conhecida como Estrada Paraty-Cunha. Exemplificamos esta interferência em dois ambientes: um ambiente natural preservado – Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) no Bioma da Mata Atlântica – e em um ambiente construído e de preservação histórica – a cidade de Paraty, ambientes esses que tem intensa relação com os recursos hídricos regionais, e podem contribuir para a degradação da bacia hidrográfica local ou das microbacias. A figura de passivo ambiental duradouro, por nós apresentada, fará parte dos questionamentos envolvidos pela problemática institucional da Estrada Paraty-Cunha.

A Estrada Paraty-Cunha mereceu destaque neste trabalho pelas suas peculiaridades ambientais de grande diversidade no contexto onde está

inserida, induzindo a uma problemática entre uma instituição executiva, um órgão ambiental, e vários atores da sociedade em geral. Os interesses múltiplos, tendo como foco principal a preservação ambiental de um lado, e o desenvolvimento regional por intermédio de infra-estrutura viária, de outro, elementos supostamente paradoxos ou de difícil integração, levou os atores deste cenário em busca de soluções que contemplassem as partes, sem prejuízos para ambas. Em consequência, vários estudos ambientais foram realizados (Rondon, 1995; Boueri, Martins e Ferreira, 1997; Ferreira, 1998 e 2002), objetivando fornecer elementos básicos mais abrangentes para uma solução satisfatória desta questão.

Contudo, na questão ambiental da Estrada Paraty-Cunha, a ser vista adiante, algumas perguntas ficam no ar. O ambiente natural e urbano suporta uma melhoria da acessibilidade trazida pela rodovia à região? Caso suportem, quais medidas devem ser tomadas para minimizar os riscos ambientais de geração de passivos? Os programas ambientais reduzem estes riscos de degradação? Qual o potencial risco de afetar as Bacias hidrográficas e as microbacias locais?

## **6.2 A Estrada Paraty-Cunha**

### **6.2.1 Localização**

A RJ-165 - Estrada Paraty-Cunha é denominada também de Rodovia Estadual Transitória (BR-459/165), por estar referenciada no Plano Nacional de Viação (Lei Nº 5917 de 10 de setembro de 1973), como BR-459, ligando Poços de Caldas (MG) – Lorena (SP) e Mambucaba - no entroncamento BR-101 – RJ. O trecho localizado no Rio de Janeiro, apesar de pertencer a malha do Plano Nacional de Viação, foi assumida pelo Estado do Rio de Janeiro, em 1953, através do Departamento Estadual de Estradas de Rodagem, hoje Fundação DER-RJ, doravante chamada FUNDERJ, com a sigla de RJ-165. Recebeu o nome de Rodovia Benedito Telmo Coupê (Dito Coupê) pelo Decreto 24.366, publicado no D.O. em 15/06/1998. No trecho localizado no Estado de São Paulo, a continuação da rodovia recebe a sigla de SP-171.

A Estrada Paraty-Cunha, e para alguns paulistas de Estrada Cunha-Paraty, assim conhecida, tem origem nas discussões por sua manutenção e existência ao longo de várias décadas de uso e desuso. A estrada possui Parte de seu leito localizado dentro do PNSB, criado em 1971, cerca de 18 anos depois da abertura oficial como Rodovia RJ-165, em 1953. O acesso à rodovia é feito a partir da cidade de Paraty, a 265 km do Rio de Janeiro e a 320 km de São Paulo. Outro acesso à rodovia pode ser feito também pela rodovia Presidente Dutra (BR-116) até a cidade de Guaratinguetá, e daí pela SP-171, passando por Cunha (50 km), até a divisa dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina, doravante denominado PNSB (Figura 13).



**Fig. 13** Mapa Estadual do Rio de Janeiro: localização da Rodovia RJ-165 – Estrada Paraty-Cunha. (FUNDERJ - 1997)

### 6.2.2 Características técnicas da Estrada Paraty-Cunha, trecho no Estado do Rio de Janeiro

A estrada Paraty-Cunha apresenta como uma de suas características, plataforma com largura muito variável, com medidas que vão de 3,85m a 8,00m, sendo o seu leito estradal localizado no Estado do Rio de Janeiro e dentro da área do Parque, em situação de revestimento natural e em precário estado de conservação, fortemente erodido. Possui um trecho paulista que se encontra em perfeito estado de conservação e totalmente pavimentado em concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ). O trecho no Rio de Janeiro, que se desenvolve ao longo da Serra do Carrasquinho, no maciço da Serra do Mar, região sul do Estado, tem parte do seu leito asfaltada (Figura 14), e parte em revestimento natural (Figura 15).



**Fig.14** Trecho pavimentado da Estrada Paraty-Cunha, localizado dentro do Rio de Janeiro, fora dos limites do Parque Nacional da Serra da Bocaina.



**Fig. 15** Trecho da Estrada Paraty-Cunha, localizado no Estado do Rio de Janeiro, dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

A FUNDERJ, a exemplo de São Paulo que também assumiu a Estrada Paraty-Cunha, trecho rodoviário pertencente a malha federal, como rodovia estadual SP-171, resolveu implementar melhorias operacionais na rodovia com um projeto de pavimentação de seu leito, antiga reivindicação dos moradores das localidades servidas próximas à rodovia, no Rio de Janeiro e em São Paulo. No entanto este foi o estopim para uma série de conflitos institucionais e ambientais provocados entre a FUNDERJ e o IBAMA, antigo IBDF.

O projeto inicial de melhorias operacionais da Estrada Paraty-Cunha, com a pavimentação de seu leito estradal, possuía as seguintes características técnicas, antes e depois do embargo judicial de suas obras (Quadro 18).

**Quadro 18:** Características técnicas do projeto inicial da RJ-165 Estrada Paraty-Cunha

<b>Características</b>	<b>Antes do embargo</b>	<b>Após embargo</b>
Classificação funcional	Arterial secundária	Coletora local
V.M.D	> 1400 veículos	< 300 veículos
Visibilidade de ultrapassagem	350 metros	--
Faixa de domínio	80 metros	50 metros (dec. Mun. 18/80 de 05/12.1980)
Largura da Pista	7.50 metros	4.00 a 6.00 metros
Acostamento	2.50 metros	0,00 a 1.50 metros
Rampa máxima	6%	23%
Velocidade máxima	60.00 km/h	30.00 km/h
Projeto	Classe I-B	Classe IV

Fonte: FUNDERJ – 1990

Após o embargo da obra de pavimentação da rodovia pelo órgão ambiental IBDF, atual IBAMA, dentro do PNSB, a FUNDERJ modificou a classificação funcional da estrada no Plano Rodoviário Estadual, este aprovado em 16 de novembro de 1976, objetivando transformá-la em uma estrada especial, de acordo com as exigências do órgão ambiental IBAMA. As características acordadas depois do embargo judicial das obras de pavimentação estão no Quadro 19.

**Quadro 19:** Características técnicas acordadas para a rodovia dentro do PNSB.

Fonte: FUNDERJ (2002).

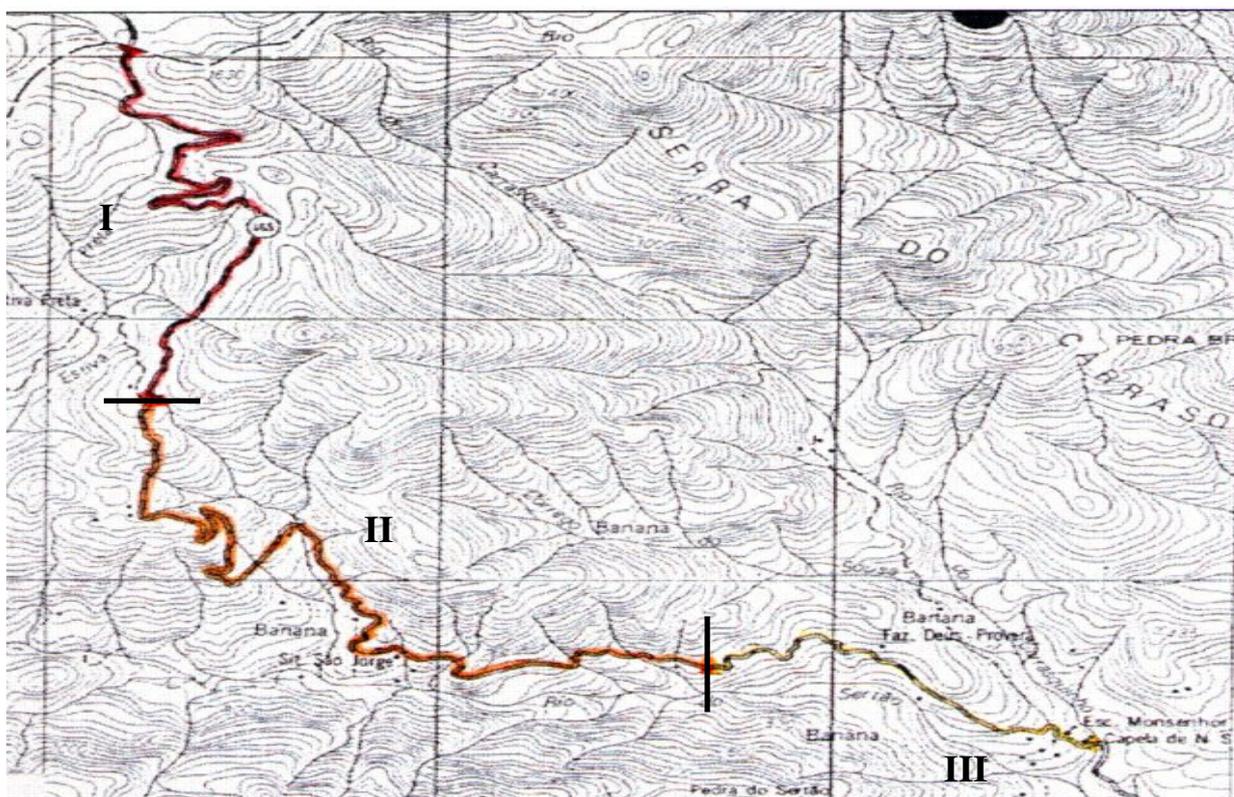
<b>Características</b>	<b>Segmento homogêneo I Montanhoso</b>	<b>Segmento homogêneo II Terreno escarpado</b>
Classificação funcional	IV	IV
Visibilidade mínima	20m	20m
Visibilidade de ultrapassagem	proibida	proibida
Faixa de domínio	50	50 metros
Largura da Pista	> 6.00 metros - variável	3.80 a 6.00 metros
Acostamento	0,00 a 1.50 metros	0,00 a 1.50 metros
Rampa máxima	12%	19,7%
Rampa média	7,9%	10,5%
Velocidade máxima	40 km/h	20 km/h

Segundo o Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha (1997), a classe sugerida para a rodovia seria a Classe Especial ou Turística. A velocidade diretriz seria no máximo de 30 km, com uso de veículos leves, face à topografia acidentada da região e sua fragilidade ambiental. A área diretamente afetada pela rodovia é o corredor Paraty-Guaratinguetá e a área de influência indireta são: o litoral sul do Rio de Janeiro, norte paulista e médio vale do Paraíba. As áreas um pouco mais distantes, porém entorno destas, sofrem influência remota.

### **6.2.3 – Características ambientais da Estrada Paraty-Cunha, trecho localizado no Estado do Rio de Janeiro**

A Rodovia RJ-165- “Paraty-Cunha” encontra-se inserida no Bioma da Mata Atlântica, tendo parte de seu leito estradal, cerca de 9,345 km, dentro de Unidade de Conservação, o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB).

O trecho no Estado do Rio de Janeiro foi dividido em três segmentos homogêneos pela FUNDERJ, para efeito de Inventário Viário-Ambiental<sup>7</sup> da Estrada Paraty-Cunha. Os dois primeiros segmentos estão dentro do PNSB, havendo um terceiro segmento fora do PNSB, não contemplado no Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha, realizado pelo IBAMA. O Segmento I, montanhoso, vai da Divisa RJ/SP até Estiva Preta, na estaca inicial=0+0,00 e na final=254+0,00, com extensão de 5.080,00 metros. O Segmento II, terreno escarpado, vai de estiva preta até a divisa final do PNSB, da estaca inicial 254 +0,00 até a final=467+5,00, com extensão de 4.265,00 metros. Estes segmentos dão um total de 9,345 metros de estrada dentro do Parque Nacional. O segmento III está fora dos limites do Parque, também em terreno montanhoso, com larguras de plataformas superiores a 6m (Figura 16).



**Fig. 16** Divisão da RJ-165 por segmentos homogêneos (Ferreira, 1998)

Resumindo as características ambientais locais mais importantes da área de inserção da rodovia Paraty-Cunha, no trecho Rio de Janeiro, de acordo com o

<sup>7</sup> Nota: Este inventário ambiental encontra-se no Programa de sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha, FUNDERJ, 1997.

levantamento viário ambiental realizado de 1990 a 1994, contido no Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha, temos: um solo com baixa capacidade de suporte físico, devido a sua composição pouco coesiva, possuindo um grau de erosibilidade potencial alta e expansibilidade acentuada. Este problema é maior no segmento II; um clima com alta pluviosidade, com volume precipitado de 1500 mm/ano a 3000 mm/ano, com ventos de intensidade moderada a fraca, vindos do litoral para o interior, com alta taxa de umidade e com temperaturas médias de 18 °C a 22 °C. O microclima tem poucos dados disponíveis, porém onde a cobertura vegetal foi mantida, possui baixa variação de amplitude. O relevo no Segmento I é montanhoso e no Segmento II é escarpado.

A hidrografia apresenta, como característica dos cursos d'água, um regime torrencial, devido a forte declividade da região. No segmento I, estes volumes individuais são pouco consideráveis pela proximidade com o divisor, e no segmento II são mais consideráveis pelo espaço percorrido pela água desde o divisor, permitindo uma maior concentração de volumes.

As Bacias Hidrográficas são estreitas e com forte inclinação, apresentando sempre um revestimento cerrado de vegetação. A drenagem do terreno superficial tem a inclinação dos talvegues superiores a 30°, com coeficientes de "Run of" aproximadamente de 15%. A drenagem profunda encontra uma permeabilidade do solo alta, com escoamento sub-superficial e através de fissuras de rocha matriz.

A Flora natural tem uma estrutura original com espécies acima de 30 metros, abóbas bem definidas típico de florestas tropicais, com microclima associado a cobertura vegetal com taxas de umidade altas acima de 90%, baixa luminosidade no nível do solo de 10% e pequena variação de temperatura durante o dia (inferior a 8 °C). A Fauna da região tem ainda a sua estrutura faunística de floresta tropical preservada devido a grande área de circulação dos animais em locais remotos de difícil acesso do homem. A caça predatória é pouco explorada atualmente.

Populações na área estão restritas, não tendo núcleos urbanos nestes segmentos, com ocupação de baixa intensidade devido a topografia desfavorável. Na fig 17, Carta do Brasil - Escala 1:250.000-, observamos o relevo montanhoso e escarpado, onde se localiza o leito da Estrada Paraty-Cunha e a bacia hidrográfica entorno.



**Fig. 17** O relevo, a hidrografia e a rodovia RJ-165 - Estrada Paraty-Cunha. (Mapa do IBGE, 1976)

### 6.3 Áreas de Influência da Estrada Paraty-Cunha

Vimos que as construções rodoviárias trazem uma série de alterações ao ambiente onde se insere, quer seja afetando diretamente a área lindeira por onde passa o seu corredor viário, quer seja por influência indireta pela acessibilidade que traz às outras regiões próximas, quer seja pelos impactos que se interagem provocando novos impactos em toda região por elas envolvidas. Neste trabalho estamos considerando dois ambientes influenciados pela rodovia, que se afetados vão contribuir de maneira desastrosa para a degradação dos recursos hídricos locais e, conseqüentemente, provocar danos na bacia hidrográfica e microbacias locais.

Um deles é o ambiente natural, aqui constituído pelo Bioma da Mata Atlântica, onde se insere o Parque Nacional da Serra da Bocaina, uma unidade de conservação da natureza e um dos elementos integrantes da questão institucional da rodovia. O outro, é um ambiente construído – o núcleo urbano do município de Paraty, com seu bairro histórico tombado pelo patrimônio nacional, onde desemboca um dos pontos extremos da rodovia. A bacia Hidrográfica considerada é a Contribuinte da Baía de Ilha Grande, mais particularmente e as microbacias, neste caso a do Perequê-açu. Um conhecimento mais detalhado dessas áreas ambientais vão nos permitir concluir sobre a importância em não degradar as águas dessa região pelos impactos secundários que as rodovias trazem a aquela região

### **6.3.1 Ambiente Natural: Bioma da Mata Atlântica – Unidade de Conservação: Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB)**

Hoje, sob o ponto de vista de gestão ambiental, a rodovia RJ-165 está situada em uma das regiões mais complexas do Estado, onde suas matas e restingas constituem um reservatório de biodiversidade de extrema importância, enquanto que suas ilhas e serras são de grande beleza e consideradas de patrimônio nacional. A Mata Pluvial Costeira, denominada de Mata Atlântica, é determinada por características ambientais específicas, resultante do posicionamento da grande escarpas montanhosas, paralelamente a costa Atlântica. Possui alta pluviosidade, presença de vegetação densa, cuja biodiversidade é excepcionalmente alta, e está localizada em relevo de altitudes que variam de 800 a 900 metros, podendo chegar a 1200, propiciando a formação de rios encachoeirados de águas cristalinas. Ela está também presente próxima a área urbana de Paraty, com algumas alterações devido a proximidade da planície costeira e seu solo arenoso (EIA/RIMA, 1990).

A constituição de 1988 declarou toda a Mata Atlântica com Patrimônio Nacional juntamente com a Floresta Amazônica e o Pantanal (Cap VI, art.225, parágrafo 4º). A Mata atlântica no Rio de Janeiro é abrigada pelo Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), inserido *a posteriori* em área tradicional de ocupação antrópica, tendo internamente um sistema viário

conectado a importantes rodovias estaduais e federais, motivo este de várias pendências judiciais quanto à desocupação de proprietários seculares daquela região. Historicamente, a mata atlântica, assim como os manguezais e restingas, vêm sofrendo pressão antrópica devido a sua localização e aos recursos naturais que oferece, tais como: madeiras, resinas, remédios e alimentos. Esta pressão tem sido cada vez maior a medida que o litoral é ocupado (Dean, 2002). Tanizaki (2000) cita que a densidade populacional entorno da mata atlântica provoca uma demanda de recursos naturais e a falta de planejamento da gestão destes recursos provocou o declínio do potencial hídrico das bacias hidrográficas, a perda da fertilidade do solo, problemas de assoreamento fluvial, queda generalizada da qualidade de vida da população, perda de diversidade cultural, étnica e biológica.

Nestes quinhentos anos de história do Brasil, a Mata Atlântica foi de tal forma explorada que é até considerada, hoje, o ecossistema mais agredido e ameaçado em todo o mundo. Ocupando uma área superior a um milhão de quilômetros quadrados, esta floresta litorânea, de matas fechadas e altas árvores, se estendendo pela costa leste do país desde cabo São Roque (RN), até a região de Osório (RS). Atualmente restam 7% de sua extensão primitiva.

A feição vegetal ao longo do corredor viário da Paraty-Cunha, citada em 1990 no EIA/RIMA, e persistidas ainda hoje, é de descaracterização da vegetação de origem, pelo longo período de existência e ocupação antrópica de suas margens. O acesso à região trouxe atividades agrícolas e extrativistas, sem que houvesse um controle ambiental adequado. Com o declínio destas atividades, algumas áreas foram recompostas

Por estar inserida no maior remanescente da Mata atlântica do Estado do Rio de Janeiro, a rodovia traz a preocupação de potencial risco de degradá-la ainda mais, junto com uma grande extensão de unidades de conservação em seu entorno que protege amostras significativas de quase todas as comunidades naturais da região. Em 1998, foi divulgado um levantamento realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Sócio Ambiental (ISA), com fotos de satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), constatando que entre 1990 e 1995 o estado do Rio de Janeiro foi o

recordista em desmatamento da Mata Atlântica, com 140 mil hectares derrubados (só no município de Trajano de Moraes cerca de 7700 hectares perdidos para pastagens). Segundo este levantamento, a floresta nativa vem sendo vítima de um desmatamento diário de 390 campos de futebol e é responsável pela perda de biodiversidade, **queda da qualidade e quantidade de água dos mananciais**, além de alterações climáticas, que colocam o ecossistema em risco de extinção nos próximos 50 anos. Na área diretamente influenciada pela Estrada Paraty-Cunha, o estado precário do seu leito no interior do Parque, e a falta de acesso para a fiscalização, contribuem para que os predadores se sintam livres para atuar em incursões pelas matas a procura de recursos naturais comerciáveis. Segundo o estudo de impacto ambiental realizado para obter o licenciamento prévio (LP) da pavimentação desta rodovia em 1990, esta situação pode ser revertida com a acessibilidade controlada por intermédio da fiscalização do tráfego da rodovia - após concretizar-se suas melhorias operacionais - trazida após as soluções sugeridas de convivência entre o ambiente construído da rodovia e o ambiente natural do Bioma Mata Atlântica (Ferreira, 2002).

Observamos que esta medida pode ser bastante propícia para a sustentabilidade da região, desde que outras variáveis também sejam inseridas no contexto tais como: fiscalização adequada de órgãos ambientais, alocação de recursos necessários a uma gestão ambiental eficiente, educação ambiental da população residente e de turistas e, planejamento urbano ambiental implementado nas regiões próximas.

Os principais ecossistemas do Bioma Mata Atlântica são o marinho, o insular, a Floresta Ombrófila densa, a Floresta Ombrófila mista e os campos de altitude. Qualquer atividade antrópica que venha a modificar esta relativa estabilidade, influencia nos recursos naturais da região, particularmente os recursos hídricos regionais pelos efeitos associados ao desmatamento, alteração dos cursos dos rios, e outros. No plano de manejo elaborado para o PNSB (1997), foram colocadas em forma de alerta, algumas situações atuais que são extremamente prejudiciais a este Bioma, independente da realização das obras de melhorias operacionais da rodovia na área do parque, ainda não executadas. Entre elas foram citadas: as atividades de uso público, não

controladas e existentes dentro da área do PNSB, como caminhadas, excursões, piqueniques, camping selvagem, mergulho, banhos de cachoeira, mountain bike, etc; atividades produtivas conflitantes como caça, pesca, extração de plantas nativas, extração de madeiras de lei e retirada de espécies comestíveis como palmito; piscicultura de trutas; retirada de plantas ornamentais como orquídeas e bromélias etc; atividades de hotelaria e especulação imobiliária, destruindo a vegetação; e as atividades de fiscalização muito incipientes pelos parques recursos alocados a esta finalidade (Rondon, 2003)<sup>8</sup>.

O quadro que acaba de ser descrito nos leva a refletir sobre se realmente a unidade de proteção integral (SNUC, 2000) criada para a preservação da Mata Atlântica está alcançando os objetivos preconizados pela lei federal 9.985, ou seja, não permitir a degradação de seus recursos naturais. Pelos estudos referenciados e pelas observações em campo, nos parece que não. Neste caso, não é apenas a inserção de melhorias na Estrada Paraty Cunha que interfere no Bioma. Segundo os estudos realizados para a rodovia e já citados, esta inserção é perfeitamente controlável, caso ações adequadas, e nós acrescentaríamos as ações de gestão integrada aos diversos seguimentos, forem implementadas com este objetivo. Constatamos que também a falta de controle ambiental adequado as necessidades de preservação de responsabilidade das instituições oficiais, podem ser extremamente nocivas a causa ambiental.

Até o século passado não havia conscientização dos processos ambientais de degradação por que passa uma região quando um elemento não previsto, com características modificadoras do meio ambiental, aparece em seu contexto, como é o caso das rodovias. No entanto, já havia uma certa preocupação com a devastação dos recursos florestais, principalmente a extração de madeiras como mostra o texto de Manuel Ferreira da Câmara Bittencourt Ferreira de Sá<sup>9</sup>, em 1789: “Portanto creio que interessará muito ao Estado expedir não ordens meramente, porque algumas já as tem expedido, se bem que sem proveito, mas ministros que vigiem e regulem o corte de madeiras

---

<sup>8</sup> Entrevista realizada com o chefe do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

<sup>9</sup> Almanaque Brasil, 2000/2001, p.189

indistintamente, obrigando os proprietários dos terrenos marinhos a conservar íntegras a de construção, que ocupando uma parte pequena de seu terreno não danificam por certo a sua cultura.” Na Figura 18, temos a Estrada Paraty-Cunha no interior da exuberante Mata Atlântica.



**Fig. 18** Mata Atlântica que margeia a estrada Paraty-Cunha.  
Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha (2003).

### **6.3.2 Ambiente Construído: núcleo urbano e costeiro do Município de Paraty.**

A área de influência urbana da Estrada Paraty-Cunha não se restringe apenas ao município de Paraty, influencia também o Vale do Paraíba, em São Paulo, com suas áreas urbanas, e as regiões costeiras próximas à Paraty, como Angra dos reis e Ubatuba, e distritos. No entanto, focalizamos o município de Paraty, por suas peculiaridades ambientais e pelo fato de que este município sofre influência direta da rodovia no Estado do Rio de Janeiro. Além de ser uma ponta direta de finalização da rodovia, o município é detentor de um bairro histórico tombado pelo Patrimônio Nacional, tem característica costeira, portanto bastante vulnerável a ocupação antrópica, e está cercado por áreas de preservação natural e comunidades étnicas preservadas. Na Fig.

19, visualizamos uma parte do Bairro histórico de Paraty, tendo ao fundo a Mata Atlântica.



**Fig. 19** Bairro Histórico de Paraty. Foto de Luciene Pimentel (2003)

A cidade de Paraty tem uma taxa média geométrica de crescimento a partir do ano de 1991 até 2000, de 2,36% ao ano contra 3.46% na região da Baía de Ilha Grande e de 1,28% em relação ao Estado do Rio de Janeiro (Fonte: Tribunal de Contas, RJ, 2002).

No Quadro 20 podemos verificar a evolução da população no município de Paraty a partir de 1970.

**Quadro 20:** Evolução populacional de Paraty, 1970 a 2000

<b>Município</b>	<b>1970</b>	<b>1991</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>
<b>Paraty</b>	<b>15.934</b>	<b>23.928</b>	<b>27.127</b>	<b>29.521</b>

Fonte: IBGE

Esta expansão demográfica, não acompanhada de incentivo ao saneamento básico, traz a região um incremento de resíduos orgânicos não tratados, induzindo a poluição e assoreamento de rios como o rio Perequê-Açu, dentro do bairro histórico. Nesse ponto, deve ser dada importância maior a estudos mais abrangentes da influência da estrada Paraty-Cunha quando em operação plena, pois pode contribuir ainda mais para este aumento populacional, incluindo uma demanda maior de saneamento básico e um incremento dos riscos de mais degradação nos recursos hídricos, além de outros aspectos ambientais a serem considerados. Mostramos nos capítulos anteriores, que os impactos rodoviários trazem uma profunda modificação na área urbana de qualquer região onde está inserida, pois a acessibilidade trazida pela rodovia induz a um crescimento populacional e, conseqüentemente, de atividades produtivas, que vão interferir diretamente no meio ambiente. A forma de tratamento ambiental e a gestão do incremento populacional, realizada pelos governantes da região é que vão definir os riscos de geração de passivos ambientais, e determinar em grau poderão ser afetados os recursos hídricos e as bacias hidrográficas locais.

Um dos maiores problemas da melhoria operacional da Rodovia Paraty-Cunha com a pavimentação de seu leito é com a acessibilidade, trazendo um fluxo de pessoas e veículos, imprimindo um novo ritmo de desenvolvimento, permitindo um maior intercâmbio entre as populações do Vale do Paraíba e o município de Paraty, intensificando assim, as relações sociais e comerciais (Rondon, 1995). Neste caso, este problema de acessibilidade também pode ser a solução para uma melhor fiscalização, pois permite o acesso mais fácil ao interior do PNSB.

Os danos causados à região são sentidos, não apenas pela influência da Estrada Paraty-Cunha, mas em maior parte pelo surgimento de uma rodovia litorânea, a BR-101, levando Paraty a nova fase de desenvolvimento junto com suas regiões vizinhas, provocando grandes alterações sociais e econômicas, trazendo modernidade aos costumes e em ritmo acelerado de crescimento urbano, fazendo com que se expandissem as fronteiras agrícolas e a colonização das áreas vicinais, rapidamente supervalorizadas, gerando

ocupações irregulares de áreas de preservação permanente (Rondon,1995). Antes, Paraty estava isolada durante décadas, entre o mar e a serra, preservando seus usos e costumes e uma arquitetura colonial urbana que lhe valeu o título de Monumento Histórico (Decreto Lei nº 1.450/45) e Monumento Nacional (Decreto nº 58.077/66). Infelizmente, este incremento no desenvolvimento da região veio aliado à falta de controle ambiental, sem planejamento do uso do solo, sem fiscalização, sem educação ambiental e sem obras de infra-estrutura básica de saneamento, controle este que deveria acompanhar a demanda expandida.

Recentemente, em 2002, foi aprovado um Plano Diretor para a cidade de Paraty, depois de alguns anos tramitando na câmara. Todavia, ao que parece, ele está chegando um pouco atrasado em relação aos distúrbios ambientais já causados à região face à ocupação desordenada do solo observada *in loco*, trazida pela especulação imobiliária, ocorrida anos atrás e hoje continuada. Observa-se que o uso do solo, principalmente por empreendimentos imobiliários, não obedece a critérios ambientais de preservação, haja vista a quantidade de mangues que foram destruídos por estas construções. No Quadro 21 podemos visualizar mais este crime ambiental, observando a situação dos mangues desta região.

**Quadro 21:** Situação dos manguezais da Baía de Ilha Grande

<b>Manguezal</b>	<b>Situação</b>
Monsuaba	Apresenta apenas uma estreita faixa de mangue, o restante da área foi aterrado visando a instalação da Vila de Monsuaba dos funcionários da Petrobrás.
Jacuecanga	Completamente eliminado em virtude da instalação do estaleiro Verolme e demais dependências na década de cinqüenta.
Praia da Chácara	Mangue praticamente eliminado pela expansão do bairro do Balneário. Foi recuperado a partir de 1989, por plantio induzido. Atualmente, este mangue faz parte do Projeto Angra Orla, constituindo um de seus elementos educativo e

	eco-turístico.
Retiro	Completamente eliminado pela expansão imobiliária.
Japuíba	Apresentando expressiva formação de mangues embora sua área esteja parcialmente ocupada por população de baixa renda e pelas instalações do aeroporto de Angra dos Reis, sendo observadas edificações de residências e lançamento de esgoto sem tratamento nos mangues. Ainda nesta área existem interesses associados à futura instalação de marina e shopping, que teriam de aterrar parte dos mangues locais para a sua instalação. A área do mangue sofreu um expressivo incremento a partir do ano de 1988, quando, em virtude de enchente, grande quantidade de sedimentos foram depositados junto à foz do rio Japuíba, possibilitando o avanço do manguezal sobre estes novos baixios. Neste mangue são observadas capturas predatórias de caranguejos, bem como a coleta do bivalve <i>Anomalocardia brasiliiana</i> (samanguaiá). Apresenta interessantes associações com bromélias e orquídeas.

**Quadro 21:** Situação dos manguezais da Baía de Ilha Grande

Manguezal	Situação
Gamboa	Mangue particularmente aterrado, para instalação de loteamento, e seccionado pela abertura da rodovia BR-101. Vem sendo assoreado em virtude das atividades de uma saibreira situada a montante da rodovia. Apresenta ainda significativa formação de franja acompanhando o trajeto da rodovia. Constituído por belos exemplares de <i>Avicennia schaueriana</i> .
Pontal	Parcialmente aterrado para a instalação de loteamentos, marinas e hotéis. Ainda apresenta significativa formação de manguezais naturais e de manguezais recuperados.
Ariró-Jurumirim	O maior dos mangues continentais da região, apresenta as melhores condições ambientais e conserva a maioria de suas características originais. Sofreu a retificação do rio Jurumirim, em 1988. Em seu interior, ocorrem captura predatória de caranguejos e a coleta de <i>Anomalocardia brasiliensis</i> e ostras que se fixam nas “raízes escora” de <i>Rhizophora mangle</i> . Existe intenção por parte da prefeitura municipal da criação de unidade de conservação nesta área, associada à instalação do primeiro centro de visitação, pesquisa e ecoturismo para mangues do Estado do Rio de Janeiro.
Itanema	Parcialmente aterrado para a instalação dos empreendimentos imobiliários Porto Itanema, Porto Marisco e de estaleiro, ainda apresenta expressiva formação de manguezal constituído por <i>Rhizophora mangle</i> .
Bracuí/Cansado	Um dos maiores mangues do município, parcialmente desmatado, dragado e aterrado, visando a instalação de grande loteamento e marina (Enseada dos Girassóis e Porto Abrigo dos Reis). Atualmente seus proprietários

	<p>encontram-se em entendimento com o poder público local visando a liberação de parte do empreendimento em troca da recuperação do manguezal degradado e perturbado. Graças a suspensão dos tensores antropogênicos que persistiam na área até 1994, os mangues perturbados vêm apresentando clara recuperação natural. Foram observados na área colhereiros (<i>Ajaia ajaja</i>) e capivaras que variavam de 60 a 120 kg.</p>
Bracuí	<p>Manguezal associado ao Rio Bracuí, completamente aterrado para a instalação do loteamento e marina do Bracuí.</p>
Saco do Bracuí	<p>Mangue parcialmente impactado pela construção de via de acesso de 1.800 metros de extensão, ligando a BR-101 ao loteamento da Ilha do Jorge. Esse loteamento foi responsável pela degradação e perturbação de 10 hectares do mangue e degradação de sua franja, visando a instalação de marina no loteamento. Atualmente o manguezal perturbado apresenta claros sinais de recuperação natural, contudo com alterações nas suas comunidades vegetais, tanto do ponto de vista estrutural como qualitativo.</p>

**Quadro 21:** Situação dos manguezais da Baía de Ilha Grande

<b>Manguezal</b>	<b>Situação</b>
Ponta do Quitumba	Parcialmente aterrado visando a instalação de loteamento, até hoje não implantado.
Frade	Completamente aterrado para a instalação de dependências hoteleiras e loteamento associado.
Mambucaba	Parcialmente aterrado pelas obras de dragagem do rio Mambucaba, na década de setenta, atualmente sofre intervenções de hotel local que tenta desenvolver atividades de eco-turismo associadas a presença do manguezal. Ocorrem conflitos entre os proprietários do empreendimento e pescadores locais.
Saco Grande	Este manguezal de franja localiza-se junto a BR-101, apresentando em, sua porção posterior, clara zonação das espécies de transição. Além da interferência física produzida pela rodovia e pela ação predatória de caranguejeiros, não foi observada qualquer maior perturbação.
Mangue do Tu	Apresenta situação semelhante ao mangue do Saco Grande.
Jabaquara	Situado quase em continuidade aos dois anteriores. Neste mangue, vem ocorrendo problemas quanto ao aterro de uma de suas extremidades (junto à praia do Jabaquara), visando a instalação de loteamento parcialmente já vendido dentro do mangue. Esta extremidade do mangue acha-se cortada por uma via que liga a praia do Jabaquara à BR-101, facilitando o processo de aterros bem como de captura predatória de caranguejos.
Terra Nova	Mangue recentemente desenvolvido naturalmente, em frente ao Centro Histórico de Parati. O crescimento deste manguezal gerou o comprometimento visual do conjunto arquitetônico tombado. Visando compatibilizar a existência do manguezal e a visualização do conjunto arquitetônico,

	foi elaborado, em 1995, um plano de gerenciamento do mangue, visando transformá-lo em Parque Municipal de visitação, com o desenvolvimento de atividades de poda. Recentemente o manguezal foi cortado pela Prefeitura.
Ilha das Cobras	Mangue residual, visto que praticamente 100% de sua área original foi aterrada visando a instalação do aeroporto e de residências. Chama a atenção a opinião de moradores locais, que mesmo sendo pescadores, consideram os mangues locais, circunvizinhos a Ilha de Cobras um grande problema, visto sua associação a maruins e mutucas (insetos hematófagos).
Boa Vista	Mangue cortado pela BR-101 e aterrado parcialmente visando a instalação de marina não concluída.
Parati-Mirim	Mangue situado na foz do rio Parati-Mirim. Sofre problemas associados a presença de quiosques, situados sobre a restinga, que o utilizam como área de armazenamento, e apresenta aterros para a construção de segundas residências. Salienta-se que se não tomadas as devidas providências, em bem pouco tempo este mangue poderá desaparecer.

**Quadro 21:** Situação dos manguezais da Baía de Ilha Grande

Manguezal	Situação
Saco Grande	Ocupa área de cerca de 320.000 m <sup>2</sup> , sem informações sobre sua situação atual.
Saco do Fundão	Ocupa área de cerca de 60.000m <sup>2</sup> , sem informações sobre sua situação atual.
Caetana / Meros / Turvos / Itatinga	Extensa formação de vários mangues que vêm sofrendo perturbação indireta pela presença do “lixão” de Parati, situado junto à BR-101, que despeja a produção de chorume sobre a planície contínua ao mangue. Neste conjunto de mangues, houve uma tentativa de instalação de marina, durante a década de oitenta. No entanto, devido à instabilidade do substrato, a maior parte do aterro afundou e o manguezal paulatinamente vem se recuperando naturalmente. Ocorre captura predatória de caranguejos nesta área. Observa-se a presença de capivaras.
Mamanguá	Extensa formação de manguezal constituído por bosques frontais de <i>Avicennia schaueriana</i> (mangue negro). Apresenta interessantes associações com bromélias e orquídeas. Praticamente não sofre grandes perturbações exceto a captura de caranguejos, coleta de bromélias e arrastos junto aos baixios, situados em frente aos manguezais. O fator chave de preservação da qualidade deste mangue é seu relativo isolamento, visto que só pode ser alcançado por mar ou por longas caminhadas.
Praia do Sul e do Leste	Manguezal de franja localizado na Ilha Grande, que recobre as margens de ambas as lagunas, caracterizando-se como o menos perturbado de todo o litoral sul fluminense. Toda sua área é considerada Reserva Biológica.

Fonte: SEMADS (2001)

A falta de um programa de gestão municipal integrado com outras esferas de poder, visando um desenvolvimento sustentável no município, principalmente no que diz respeito à área turística, e tendo como base a sustentabilidade ambiental, econômica, social, cultural, espacial, demográfica e política (ver Capítulo 1, item 1.5), poderá levar a região a uma decadência insustentável pela degradação ambiental que pode advir por um desenvolvimento não planejado de forma pró-ativa dos seus impactos à cidade.

Paraty é essencialmente uma cidade com características de turismo muito forte – turismo marítimo, ecológico e cultural - este último bastante desenvolvido na região. O turismo ecológico possui um potencial enorme pelas belezas cênicas da área com suas trilhas, cachoeiras e uma fauna e flora riquíssimas, inclusive guardando espécies em extinção. No entanto, carece de investimentos em infra-estruturas adequadas. Vive também de pesca, produção de bananas, de aguardente e de artesanato.

Neste ponto, a estrada Paraty Cunha tanto pode contribuir para um desenvolvimento sustentável, dependendo de seu uso, como pode maximizar os problemas já existentes na região, dependendo da forma de gestão institucional que será realizada. Caso os problemas ambientais da região sejam maximizados, os efeitos adversos serão sentidos nas águas da região que receberão os rejeitos de uma política não adequada ambientalmente como veremos a seguir.

### **6.3.3 Bacia Hidrográfica Contribuinte da Baía de Ilha Grande: ambiente influenciado pelos impactos rodoviários no ambiente natural e urbano.**

Na área de influência indireta da Estrada Paraty-Cunha temos a Bacia Hidrográfica Contribuinte para a Baía de Ilha Grande, que sofre influência, desta vez direta, da degradação dos recursos naturais do Bioma da mata Atlântica e da degradação urbana das cidades próximas como Paraty.

Esta bacia inclui integralmente os municípios de Paraty e Angra dos Reis. Está localizada no litoral da Costa Verde, compreendido no chamado Litoral de Sudeste ou de Escarpas Cristalinas, que vai desde o sul do Estado do

Espírito Santo até o Cabo de Santa Marta, no Estado de Santa Catarina. Nesse trecho a linha da costa forma um arco cuja morfologia está associada à gênese da Serra do Mar, às flutuações do nível do mar ocorridas durante o período geológico quaternário (formando inúmeras ilhas e ilhotas) e à formação de bacias oceânicas, como a Baía da Ilha Grande.

Ela compreende os rios que nascem na encosta da Serra do Mar, próximos ao litoral, e deságuam na Baía da Ilha Grande, nos municípios acima citados. É formada pelos rios Jacuecanga, Japuíba, Areia do Pontal, Ariró, Jurumirim, Bonito, Bracui, Grataú, da Conceição, Japetinga, do Funil, Mambucaba, São Roque, Barra Grande, Pequeno, Graúna, Perequê-açu, Corisco, dos Meros e Parati Mirim, e os córregos da Areia, do Sul e Andorinha (Semads, 2001).

As águas da Baía da Ilha Grande ocupam uma grande reentrância entre a Ponta Grossa da Marambaia e a Ponta da Juatinga. Entre as pontas, a presença de afloramentos pré-cambrianos e cristalofílicos, com gnaisses e migmatitos, formam o perfil da costa, denominado vulgarmente de costão. Esses costões são entremeados com praias de tamanho e qualidade de areias variados. Dentro da baía oceânica existem quatro pequenas angras, ou reentrâncias, conhecidas como Baía de Mangaratiba, Baía de Jacuecanga, Baía da Ribeira e Baía de Paraty. Nas duas últimas se localizam os maiores núcleos urbanos, as cidades de Angra dos Reis e Paraty.

O recorte acentuado, a proximidade e declive da Serra do Mar, cujos inúmeros rios deságuam no litoral, além de elevado índice pluviométrico anual, fazem da baía um dos ambientes aquáticos mais ricos em micro-nutrientes do Brasil. Esse fato se reflete na turbidez das águas pela clorofila presente nos organismos planctônicos, com sua característica coloração esverdeada. Se, por um lado, essa riqueza de nutrientes favorece a presença de peixes e crustáceos, por outro, limita a abundância de espécies menos tolerantes à turbidez, ou com maior necessidade de exposição à luz, como é o caso da maioria das espécies de corais e algumas algas marinhas.

Outro fator de influência na produtividade da água na baía é a tendência de afloramento de águas frias, de junho a agosto (época seca), que adentram pela parte sudoeste da Ilha Grande, e afloram à superfície, e, em contato direto com a luz solar, causam o fenômeno da ressurgência. Nos anos onde ocorre ressurgência, há picos de pesca de diversas espécies como a sardinha, cujo declínio atual não deve ser atribuído somente à sobrepesca, mas também ao fato que não tem havido ressurgência recentemente.

Ainda na orla marítima, além de praias e costões rochosos, acompanhando os rios, há significativos manguezais. Fora da época seca, a matéria orgânica proveniente dos estuários e manguezais contribui para o desenvolvimento dos organismos que constituem a base da cadeia alimentar.

Do ponto de vista ambiental, a bacia ocupa uma região das mais complexas do estado, em grande parte regiões de áreas de uso controlado ou de preservação permanente, contando com uma grande extensão de unidades de conservação como mostra o Quadro 22.

**Quadro 22:** Unidades de Conservação da Baía de Ilha Grande

<b>Nome</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Órgão Respon-sável</b>	<b>Comunidades Naturais</b>	<b>Patrimônio Paisagístico</b>	<b>Principais Problemas</b>	<b>Estado de Implantação</b>
APA Municipal da Baía de Paraty e Saco do Maman-Guá.	5.642	PM Paraty	Estuário, manguezal, banco de lodo, fundo arenoso, costão rochoso.	Saco do Maman-Guá.	Pesca de arrasto, assoreamento severo, despejo de esgoto <i>in natura</i> .	Não implantada, sem Plano Diretor.
Reserva Ecológi-			Floresta sub-montana, floresta	Ponta da Juatinga, Praia	Caça, extração de palmito.	Incipiente, não demarcada

ca da Juatinga .	8.000	IEF	montana, capoeira, costão rochoso, praias.	Martins de Sá.		, sem infraestrutura, sem plano de manejo.
APA dos Tamoios	20.630	FEEMA	Floresta sub-montana, floresta montana, restinga arbustiva-arbórea, mata de restinga, manguezal, costão rochoso, praias.	Ilha Grande, Ilha da Gipóia, Ilha Botinas, Ilha de Cataguzes.	Ocupação por segundas residências, excesso de turistas	Plano Diretor de 1993, nenhuma infraestrutura, fiscalização deficiente.
Reserva Biológica da Praia do Sul.	2.854	FEEMA	Floresta sub-montana, restinga arbustiva-arbórea, mata de restinga, manguezal, costão rochoso, praias.	Lagoas do Leste e do Sul, Praias do Leste e do Sul	Excesso de turistas, caça, conflito de objetivos com a população residente na Vila do Aventureiro, dentro da Reserva.	Plano de Manejo de 1985, sede e 3 funcionários, pessoal insuficiente para fiscalização.

**Quadro 22:** Unidades de Conservação da Baía de Ilha Grande

<b>Nome</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Órgão Respon- sável</b>	<b>Comunidades Naturais</b>	<b>Patrimô- nio Paisa- gístico</b>	<b>Principais Problemas</b>	<b>Estado de Implanta- ção</b>
Parque Estadual do Aventureiro.	1.786	FEEMA	Fundo arenoso, costão rochoso.	Praias do Sul e do Leste.	Pesca de arrasto e pesca submarina.	Sob a responsabilidade da REBIO da Praia do Sul, sem plano de manejo..
Parque Estadual da Ilha Grande.	5.600	IEF	Floresta sub-montana, floresta montana, restinga arbustiva-arbórea, costão rochoso, praias.	Pico do Papagaio, Praias de Dois Rios e Lopes Mendes.	Excesso de visitantes, lixo, construção nas encostas e costões rochosos.	Plano de manejo de 1992, sede e funcionários, ausência de fiscalização regular.
Reserva Biológica da Ilha Grande.	18.080	SEMA	Floresta sub-montana, floresta montana, restinga arbustiva-arbórea,	Ilha Grande	Conflito legal com os 4.900 habitantes da Ilha Grande.	Não implantada.

			manguezal, costão rochoso, praias.			
Parque Nacional da Serra da Bocaina.	106.800	IBAMA	Floresta sub- montana, floresta montana, floresta do planalto dissecado, floresta de neblina, campos de altitude, costão rochoso, praias.	Praias da Trinda- de e Cacha- daço, picos do Frade, do Gavião, do Tira Chapéu, Serra do Mar, entre Graúna e Tarituba inume- ras cachoei- ras.	Queimadas , agropecuá- ria nas encostas, caça e captura de aves silvestres, extração de palmito, conflito com a população acerca da abertura da estrada Paraty- Cunha.	Não implantad o no Rio de Janeiro, sem plano de manejo.

**Quadro 22:** Unidades de Conservação da Baía de Ilha Grande

<b>Nome</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Órgão Responsável</b>	<b>Comunidades Naturais</b>	<b>Patrimônio Paisagístico</b>	<b>Principais Problemas</b>	<b>Estado de Implantação</b>
Estação Ecológica dos Tamoios	8.640	IBAMA	Floresta submontana, costão rochoso, praias.	Ilhas da Baía da Ilha Grande.	Não foram constatados problemas significativos.	Incipiente, sem plano de manejo.
APA do Cairuçu	28.340	IBAMA	Floresta submontana, floresta montana, restinga arbustiva-arbórea, mata de restinga, manguezal, costão rochoso, praias.	Pico do Cairuçu, Saco do Mamanaguá, praias oceânicas	Queimadas, agropecuária nas encostas, caça, extração de palmito, excesso de veranistas, lixo, ocupação por segundas residências	Incipiente, sem plano de manejo.

Fonte: SEMADS (1997)

Os ecossistemas mais ameaçados da região são os costeiros devido às construções que se localizam próximo à orla marítima, tendo destruído mangues, restingas e matas de restingas, com o empobrecimento da biodiversidade da região, inclusive ameaçando espécies quase extintas. Este incremento populacional, sem planejamento adequado de uso do solo e saneamento básico é um grande alavancador de degradação nos recursos hídricos regionais, principalmente pelos esgotos lançados *in natura* na orla marítima e nos rios sem nenhum controle ou fiscalização do poder público, induzindo aos chamados passivos ambientais, de custos imprevisíveis e muitas vezes impagáveis. Verifica-se, pelas observações realizadas recentemente, na incursão que fizemos à região em março e julho de 2003, que existe uma preocupação não suficiente para impedir a degradação dos rios, alguns deles visivelmente poluídos e assoreados em vários trechos, como o rio Perequê-Açú que margeia a cidade (Figuras 20 e 21).



**Fig. 20** Rio Perequê-Açú poluído pelos esgotos *in natura*.  
Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha (2003)



**Fig. 21** Rio Perequê-Açú assoreado, sendo dragado.  
Foto de Luciene Pimentel (2003)

Poucas ações institucionais são vistas fora do papel e do discurso ambiental. Os rios recebem esgoto *in natura* dentro da própria cidade de Paraty, aos olhos de seus habitantes e turistas. A ocupação desordenada do solo, sem saneamento básico que a contemple, agrava a situação desses rios que recebe os rejeitos desta população sem o mínimo tratamento. A degradação da área de influência da Estrada Paraty-Cunha pode potencializar os danos nas bacias hidrográficas, já sofrendo poluição e degradação pela ocupação antrópica próxima aos mananciais e pela devastação da área verde da região. Na Fig. 22 podemos observar o rio Perequê-Açú ainda com águas claras, sem poluição visível, no trecho margeando a Estrada Paraty-Cunha no interior da Mata Atlântica.



**Fig. 22** Rio Perequê-Açú visto da Estrada Paraty-Cunha, dentro da Mata Atlântica - Foto de Regina Avena e Carlos Saldanha (2003)

Observa-se que a rodovia Paraty-Cunha não me parece, no momento, a grande causadora dos problemas ambientais da região, que vêm se agravando mesmo sem a inclusão de sua acessibilidade mais ativa oriunda das melhorias operacionais propostas. Os problemas já existem, porém esta acessibilidade tende a agravá-los mais rapidamente se medidas de caráter preventivo e integrado às esferas de interesse não forem interpostas neste processo.

#### **6.4 O Conflito institucional da Estrada Paraty-Cunha**

No contexto sócio-ambiental onde está inserida, a Estrada Paraty-Cunha induziu a conformação de um problema litigioso entre uma instituição executora, um órgão ambiental e vários atores da sociedade em geral. O reconhecimento, hoje, da rodovia RJ-165 com sendo a “Estrada Paraty-Cunha” é proveniente desses vários conflitos, inicialmente institucionais entre a Fundação DER-RJ (FUNDERJ), órgão gestor da rodovia, e o IBDF, atual IBAMA, órgão ambiental federal responsável pelo Parque Nacional da Bocaina (PNSB). No decorrer de mais de uma década de conflitos agregam-se

instituições governamentais estaduais e municipais, organizações não governamentais e sociedade.

A abertura da Estrada Paraty-Cunha foi surgindo, naturalmente, no início da colonização do século XVI com a necessidade de colonizadores e índios da região se deslocarem abrindo caminhos no meio da mata para atingir regiões mais distantes. Através dos séculos foi utilizada como trilha para diversos fins, até que foi levada a condição de rodovia, em meados do século XX, através de melhoramentos do seu leito estradal. Nesta época, não se tinha ainda consciência dos impactos que poderiam advir de sua inserção em ecossistemas equilibrados e, conseqüentemente, que poderiam causar um aumento na potencialidade de geração de passivos ambientais. Hoje, alguns passivos ambientais já estão instalados em decorrência da mata atlântica reduzida e, possivelmente, com os recursos hídricos regionais já alterados.

Sabe-se que a abertura de estradas traz modificações ambientais bastante relevantes pelas suas técnicas construtivas e pela indução ao crescimento regional pela acessibilidade facilitada entre as regiões. Estas modificações podem ser tanto positivas como também podem ser negativas, causando degradação aos ecossistemas naturais, se não planejadas de forma ambientalmente sustentável. A atividade de preservação ambiental e a tentativa de conciliá-la com o desenvolvimento sócio-econômico da região de Paraty, isolada durante muitos anos, só aflorou na consciência de uma série de atores envolvidos quando foi elaborado o projeto de pavimentação da Estrada Paraty-Cunha. Ao iniciar-se a pavimentação, o projeto sofreu embargo na área dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina, com parte da obra de pavimentação da rodovia já concluída fora dos limites do Parque.

Neste momento, os riscos ambientais que a região poderia correr na sua área de preservação natural (PNSB e outras unidades de conservação) e de preservação histórica (Bairro Histórico de Paraty) foram visualizados, como também os riscos de comprometer as regiões urbanas adjacentes caso aumentasse a acessibilidade à região, determinadas pelas melhorias operacionais da rodovia, sem um estudo criterioso dos impactos e um

planejamento ambiental holístico adequado e sustentado por ações mitigatórias.

Em 1999, o então prefeito de Paraty Benedito Melo solicitou ao Presidente da Fundação DER-RJ (FUNDERJ), através de ofício<sup>10</sup>, providências nas obras de recuperação da estrada, apesar de nesta época a estrada já possuir inúmeros programas e estudos ambientais realizados, mas não eram implementados. Esta instituição, FUNDERJ, mostrou-se também preocupada com a falta de conservação da rodovia e possível degradação da região. Por intermédio de seus pesquisadores e consultores registrava suas preocupações com os sérios danos que poderiam resultar para o homem e para o meio ambiente devido à falta de definição imediata dos agentes responsáveis pelas ações institucionais para a conclusão dos serviços emergenciais previstos no programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha, entregue ao Ibama em 1998. Segundo estes mesmos pesquisadores, havia um aumento de tráfego nesta rodovia sem o necessário controle operacional previsto, em prejuízo da fauna e dos usuários.

Este programa citado, elaborado por uma equipe de professores da UNITAU (Universidade de Taubaté), contratado pelo IBAMA à Ong fundação Pró-Bocaina:UNITAU, foi submetido ao Ministério Público por iniciativa dos atores envolvidos, fazendo parte de um conjunto de esforços institucionais para a liberação das obras da rodovia estadual, tornando transparente à sociedade as alternativas possíveis e as medidas mitigadoras para viabilização do projeto.

Percebe-se, em qualquer discussão acerca de impactos ambientais em rodovias, não diferentemente na questão da Estrada Paraty-Cunha, que os vários atores em diversos cenários têm distintas percepções do risco ambiental trazidos por elas. Alguns enfocam os impactos positivos, outros enfocam os impactos negativos, freqüentemente enveredando esta percepções pelo campo emocional e de interesse pessoal. Esta percepção diferenciada dificulta a tomada de decisão e as negociações que se fazem necessárias para

---

<sup>10</sup> Ofício G.P.Nº315/99

o perfeito entendimento da questão e de sua solução. Isto é facilmente visto nesta questão Paraty-Cunha, analisando os depoimentos e entrevistas de alguns atores, parcialmente transcritas abaixo.

Fundação – DER - RJ (FUNDERJ)

Nancy Medeiros - Arquiteta

Chefe do serviço de meio ambiente

Entrevista realizada em 2002

Segundo seu depoimento, o Ibama quer que a FUNDERJ assuma todas as despesas de transformação da rodovia RJ-165 em Rodovia Parque, que a conserve, mas que os bônus sejam creditados ao Ibama para colocar na preservação do Parque, tal como a cobrança de pedágio. Para ela, o DER não acha justo e nem tem recursos para arcar”, e diz ainda que o DER-RJ possui poucos recursos para suas obras, não podendo despender a quantidade de recursos suficientes para transformação e manutenção de 9,5 km de “Rodovia-Parque”, com tantas outras estradas mais precárias e necessitadas”.

IBAMA – PNSB

Mario Augusto Bernardes Rondon -Engenheiro agrônomo

Chefe do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB)

Entrevista realizada em 18 de junho de 2003 (por telefone). Segundo seu depoimento, a permissão para realizar qualquer espécie de pavimentação na rodovia Paraty-Cunha encontra muita resistência no Ibama, apesar dos inúmeros estudos realizados na tentativa de dirimir os conflitos existentes e de ter achado uma alternativa sustentável para o problema, ou seja, alternativa que contemplasse a maior parte dos atores envolvidos, sem prejuízo para o meio ambiente. No entanto, as gestões se sucedem sem que uma solução efetiva seja dada. Particularmente acha que a solução já deveria ter sido implementada em prol das necessidades urgentes do Parque em sua preservação. Ainda segundo ele, apesar da criação do Parque há 32 anos, tendo um de seus objetivos impedir a tomada das vertentes da serra do mar pelo desenvolvimento induzido pela abertura da rodovia BR-101, o Parque continua a ser degradado pela falta de investimentos das instituições responsáveis. O Plano de Manejo do Parque elaborado em 1997 é uma espécie de “Plano Diretor do Parque”, porém continua sem sair do papel.

## PREFEITURA DE PARATY

Secretário de Meio Ambiente de Paraty/ 2003

Entrevista informal sobre a Estrada Paraty-Cunha

Diz ele que particularmente acha que a abertura da Paraty-Cunha iria trazer um turismo de veraneio, podendo ficar igual a localidades próximas como Ubatuba. Ele prefere um turismo selecionado pelas características da cidade, que gasta dinheiro nas pousadas e nos restaurantes, coisa que o turismo de veraneio não faz, pois ele vai e volta no mesmo dia e não gasta na cidade. Segundo ele, “ traria também desmatamentos caso não sejam mudadas as características da estrada”.

É bom lembrar que as características da estrada já foram modificadas justamente para não haver desmatamentos. Ainda segundo os estudos de impactos ambientais realizados, a região de Paraty não possui praias atrativas, como Ubatuba e outras, o que predomina mesmo é o turismo cultural, ainda precário e dificultado pela distância e difícil acessibilidade.

UNITAU – Universidade de Taubaté-SP

José Bento Ferreira, Engenheiro, Pesquisador, autor da idéia sobre as ZAUCs (zonas ambientais de uso compartilhado).

Entrevista realizada em 03/11/2002

“Não se pode fazer preservação ignorando as necessidades humanas”

“Cada estrada é única na avaliação do meio ambiente”

“O uso é uma questão fundamental, guardar não é esconder, é vigiar, e para vigiar é preciso de caminhos, ou estradas”

“Não se deve segregar o homem do seu meio”, e continuando este pensamento do pesquisador, a autora desta dissertação acha que “ a natureza está aos olhos do homem para ser apreciada e sua interação com ela não deve levar a sua destruição – nem natureza, nem ao homem. O compartilhamento deve ser benéfico para ambos.

### **6.5 As fases históricas da Estrada Paraty-Cunha e seu tratamento ambiental.**

Para melhor entendimento da questão institucional Paraty-Cunha, sua história foi dividida em duas fases neste trabalho. A primeira fase, chamada de Fase I, refere-se à abertura e inserção da rodovia em ambiente natural de alta diversidade sem planejamento ambiental adequado. A segunda fase, chamada de Fase II, refere-se à melhoria da condição física e operacional da rodovia, com o projeto de pavimentação de seu leito estradal. À época, 1985, a estrada necessitava de recuperação do seu leito, cuja manutenção a cada dia ficava mais freqüente e onerosa. Isto levou as prefeituras de áreas próximas à rodovia, sentindo-se prejudicadas, a acionarem o Poder Público Estadual. Através do órgão responsável pelas estradas, FUNDERJ, foi elaborado um projeto de implantação dessas melhorias tentando resolver o problema criado, prevendo então, um tratamento asfáltico convencional em seu leito degradado. Esta obra foi embargada dando origem aos vários conflitos em diversos cenários, com muitos atores envolvidos, tentando adequar os interesses de desenvolvimento por infra-estrutura rodoviária dos municípios aos interesses conservacionistas do Parque da Serra da Bocaina. O conflito deixou de ser local e institucional, passando para o domínio da opinião pública.

Estas duas fases em que dividimos a história desta rodovia diferem uma da outra pelo tratamento ambiental que foi dado a cada uma delas. Este tratamento diferenciado nas duas fases nos dá a oportunidade de mostrar toda a problemática dos riscos ambientais de geração de passivos, incluindo o potencial comprometimento das bacias, oriundas de ações institucionais de gestão não adequadas, com suas implicações sociais e econômicas decorrentes.

A primeira fase, foi considerada a partir da existência da Estrada Paraty-Cunha, aberta ao uso público por volta de 1953 como rodovia integrante do Sistema Rodoviário Nacional, apesar de ter existência secular. A segunda fase da rodovia, por volta de 1986 a 2003, considerada a partir de quando o Estado do Rio de Janeiro iniciou a obra de pavimentação do leito estradal, que se encontrava em leito natural, prevendo uma extensão de obra de 21 km, enquanto que o Estado de São Paulo iniciava as obras da SP-171, lado paulista, com extensão prevista de 70 km.

Em 1986, quando a Fundação DER-RJ já havia pavimentado parte do trecho, o IBDF, hoje IBAMA, requereu em juízo o *Interdito Proibitório*<sup>11</sup> das obras de pavimentação do único segmento da ligação BR-116/BR-101 contido dentro do PNSB, a fim de manter as características do Parque. O problema é que o Parque foi criado posteriormente à rodovia, e englobou um trecho desta, ficando dentro dos seus limites cerca de 9,345 Km da estrada. Esta situação de superposição de competência em matéria de gestão territorial foi a geradora de mais de uma década de conflitos institucionais, conflitos estes que se estendem até a presente data sem perspectiva de uma solução efetiva.

As características exigidas após o embargo levavam à transformação da rodovia em uma “Estrada-Parque”, com algumas restrições referentes ao tráfego de veículos longos, às velocidades superiores a 30 km e ao tráfego noturno. Na segunda fase foi prevista a cobrança de pedágio para manutenção do PNSB.

Ao longo desses anos de história e de existência da rodovia, muitas leis ambientais foram surgindo e com elas, a conscientização sobre os potenciais impactos causados por uma infra-estrutura viária em suas diferentes fases de implantação. Por outro lado, algumas unidades de conservação foram criadas, tornando-se um complicador a mais na busca de uma solução perene para a Estrada Paraty-Cunha, pelo fato de parte de seu corredor viário estar inserido em uma destas unidades de conservação.

### **6.5.1 - FASE I (desde a abertura da rodovia até 1986)**

Na primeira fase de existência da Estrada Paraty-Cunha, na condição de rodovia integrante do Sistema Rodoviário Nacional (1953 – 1986), não se obedeceu a nenhum estudo sobre as possíveis conseqüências de sua inserção sobre o meio ambiente. Não havendo observância às características

---

<sup>11</sup> Nota: Interdito Proibitório. *Fundamento legal: Artigos 932 a 933 do Código de Processo Civil e artigo 501 do Código Civil. Artigo Número: 932: O possuidor direto ou indireto, que tenha justo receio de ser molestado na posse, poderá impetrar ao juiz que o segure da turbacão ou esbulho iminente, mediante mandado proibitório, em que se comine ao réu determinada pena pecuniária, caso transgrida o preceito*

ambientais da região (clima, solo, relevo, etc.), provavelmente surgiram passivos ambientais não detectados por ser uma área de grande diversidade ambiental e valor histórico.

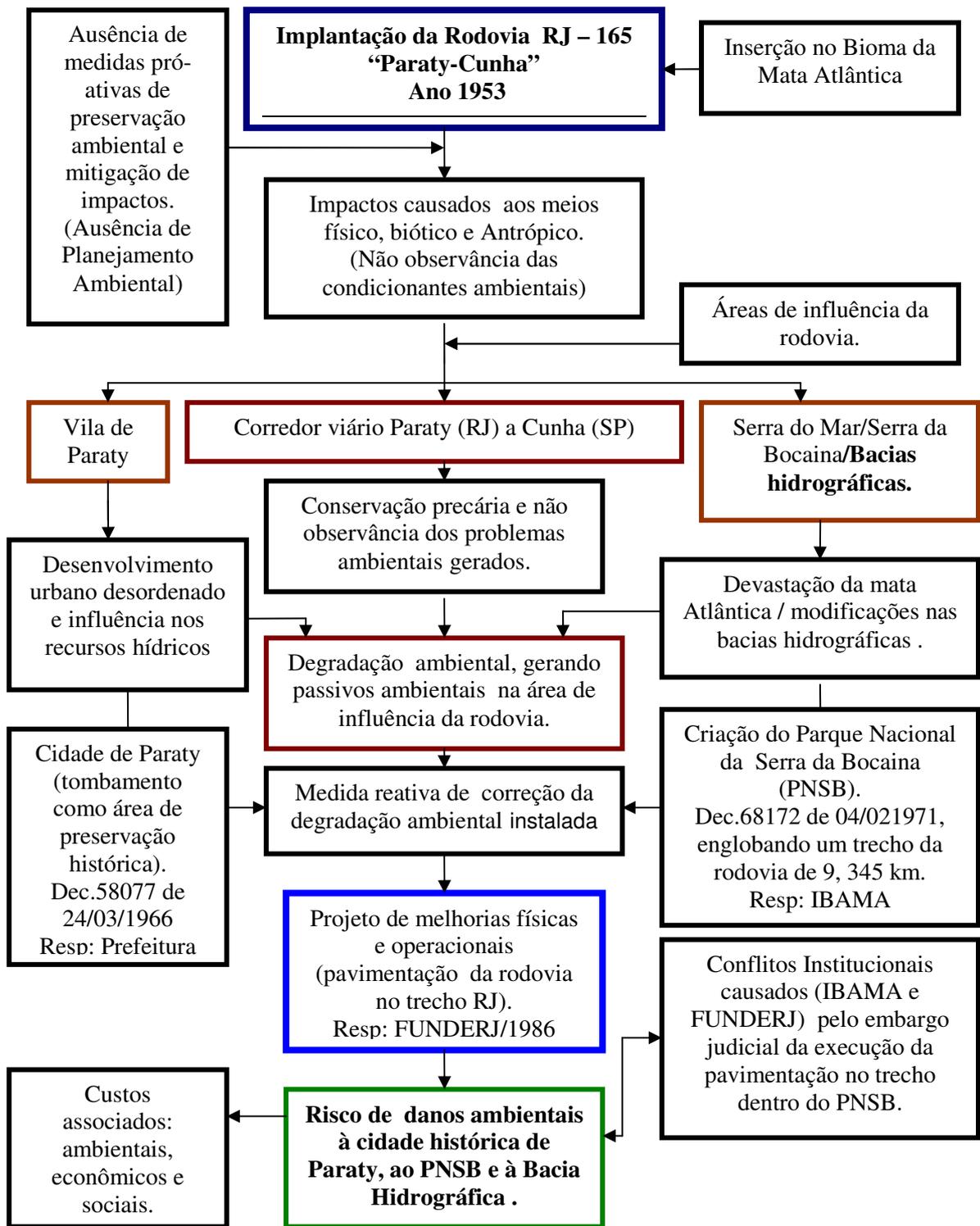
A abertura desta estrada, ligando a cidade de Paraty, no Estado do Rio de Janeiro, à cidade de Cunha, no Estado de São Paulo, remonta de data anterior ao *boom* das construções rodoviárias (1970) e também anterior à criação da Unidade de Conservação onde está inserida – Parque Nacional da Serra da Bocaina (1971). Apesar de se considerar a data de 1953 como o marco de sua existência, ela já era usada pela população desde o século XV, antes como trilha, inicialmente chamada de “caminho do ouro”, ou “trilha de Guaianazes”. Este caminho desenvolvia-se ao longo da encosta da serra do carrasquinho, levando o ouro de minas até o porto da então Vila de Paraty. Na década de 50, após algumas intervenções anteriores, também de melhorias, seu traçado foi modificado e o seu leito estradal revestido com processo primário de encascalhamento, para que pudesse ser usada por veículos automotores com mais continuidade. Em 1972, a rodovia sofreu algumas obras de melhoramentos de pequena monta com alguns ajustes de traçado, resultando no traçado da rodovia atual RJ-165, trecho Rio de Janeiro.

Aproveitando o antigo caminho do ouro, a Estrada Paraty-Cunha, nos anos 50, dava à região seu único acesso rodoviário a então Vila de Paraty. Antes, a localidade de Paraty vivia isolada dos outros núcleos urbanos tendo acesso apenas pelo mar, motivo pelo qual manteve suas características iniciais por bastante tempo. Esta ligação ao vale do Paraíba ficou esquecida pelos governantes por algum tempo em decorrência da abertura da rodovia BR-101, que contornava o litoral da serra do mar, possibilitando acesso mais rápido a outros municípios pela sua condição estrutural mais adequada. A Estrada Paraty-Cunha foi, então, colocada em segundo plano dentro do planejamento viário do Estado do Rio de Janeiro, não recebendo melhorias nem investimentos para sua manutenção adequada. Desta forma, foi deteriorando sua estrutura ficando em precário estado de conservação e, em alguns trechos, totalmente intransitável em épocas de chuva.

A degradação instalada anteriormente e observada ainda hoje, não só pela inserção da rodovia naquele ambiente, mas também por políticas ambientais e institucionais inadequadas, deu início a uma série de medidas “reativas” de preservação ambiental e preservação histórica, tais como: o tombamento do bairro histórico da cidade de Paraty como área de preservação histórica, pelo decreto 58.007 de 24/03/1966, a criação da unidade de conservação do Parque Nacional da Serra da Bocaina, em 04/02/1971 através do decreto 68172, e outras unidades de conservação periféricas, não contempladas neste trabalho.

O estado precário da rodovia Paraty-Cunha também foi objeto de uma medida de caráter reativo de preservação ambiental, materializada no projeto de melhorias físicas e operacionais da rodovia (FUNDERJ), sendo um dos objetivos corrigir a degradação ambiental já instalada. O leito estradal deteriorado induz a geração de novos passivos ambientais, com impactos continuados pela não observância das condições ambientais da região, e não mitigados pela ausência de ações pró-ativas em planejamento ambiental. Consideramos, na ótica deste trabalho, um “*passivo ambiental duradouro*”, devido aos impactos continuados e geração de potenciais passivos, pela falta de conservação da rodovia pelo órgão gestor e pela demora de implementação de soluções dos impasses gerados, agravando sobremaneira este quadro. A melhoria operacional da rodovia caracteriza-se por ser uma medida reativa, em relação à abertura da estrada e sua deterioração, porém pró-ativa na solução futura da rodovia com a recuperação de seus passivos já instalados, iniciando então a segunda fase da rodovia, onde os riscos ambientais foram mais visualizados (Quadro 23).

**Quadro 23** Diagrama da seqüência de ações da história da RJ-165- Estrada Paraty-Cunha. Fase I



Pode-se observar no diagrama resumo da Fase I, desde a abertura da estrada Paraty-Cunha até o projeto de melhorias operacionais da rodovia através da pavimentação do leito estradal, com sua pavimentação, trazendo a consciência dos riscos de degradação ambiental, gerando o conflito institucional já exposto.

Sabemos que rodovias não devem estar inseridas em APAS, pelo grande risco de impactos que a região corre se não tiver o acesso controlado. No entanto, a forma de colonização daquela área a partir do descobrimento do Brasil, não impediu que pessoas lá se instalassem de forma desordenada e usassem os recursos naturais “à sua disposição”. Sabemos que as estradas são necessárias para o deslocamento de pessoas. Andar em trilhas também não garante preservação dos recursos naturais. Como conviver então, estradas impactantes e a natureza? A natureza fez do homem um ser pensante para descobrir este caminho.

#### **6.5.2 FASE II (de 1986 até a presente data)**

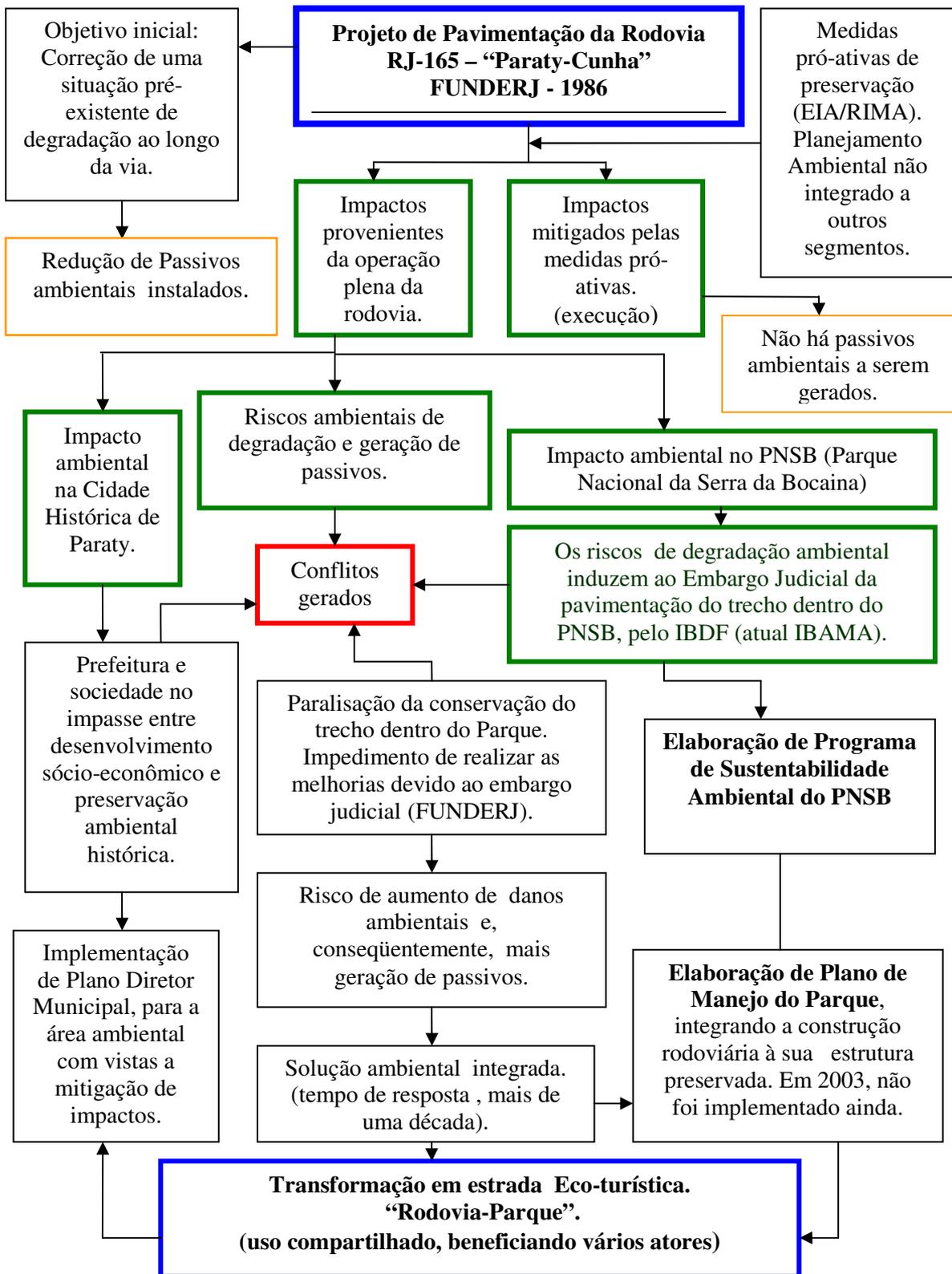
Na segunda fase da Estrada Paraty-Cunha, o Estado do Rio de Janeiro tinha então iniciado as melhorias físicas e operacionais da rodovia com a obra de pavimentação do leito estradal, que se encontrava em leito natural, em uma extensão prevista de 21 km. Em 1986, quando a Fundação DER-RJ já havia pavimentado parte do trecho, o IBDF, hoje IBAMA, requereu em juízo o *Interdito Proibitório* das obras de pavimentação do único segmento da ligação BR-116/BR-101 contido dentro do PNSB, a fim de manter as características do Parque. O Parque foi criado posteriormente à rodovia, englobando um trecho desta, ficando dentro dos seus limites administrativos cerca de 9,345 Km da estrada. Esta situação de superposição de competência em matéria de gestão territorial foi a geradora de mais de uma década de conflitos institucionais, conflitos estes que se estendem até hoje, sem perspectiva de uma solução efetivamente implementada.

Ao mesmo tempo, ao longo desses anos, muitas leis ambientais foram sendo criadas. A conscientização sobre os potenciais impactos causados por uma infra-estrutura viária, em todas as suas fases de implantação, se tornaram de

domínio público. Contudo, a vocação turística desta região e sua característica costeira é um fator inquestionável e irrefreável de crescimento, potencializa e maximiza os riscos de degradação, necessitando uma vigilância redobrada dos impactos causados por parte dos governantes, sociedade e órgãos ambientais. Por outro lado, apesar dos riscos ambientais de geração de passivos, há o desejo da população de ter acesso a elementos como desenvolvimento sócio-cultural, saúde, educação e lazer. Para isso, precisa ter acesso a centros mais desenvolvidos ou obter isto internamente em sua região. Sabe-se que a exclusão social aos bens considerados básicos traz a reboque muitos problemas ambientais. A população da cidade de Paraty, com o tempo, percebeu-se que a BR-101 não era a resposta para seus anseios de integração aos municípios vizinhos, pois, constantemente, estava isolada devido às chuvas e constantes deslizamentos de barreiras. O alto índice pluviométrico da região faz com que, em épocas de verão, aconteçam diversos deslizamentos e interrupções na rodovia BR-101 isolando periodicamente a cidade de Paraty dos demais centros urbanos. Trata-se de uma situação dramática que ainda persiste nos dias atuais, pois isola a população, deixando-a sem assistência, que se dá apenas por via marítima, aumentando consideravelmente o movimento reivindicatório da população para pavimentação da Estrada Paraty-Cunha.

Com o intuito de dirimir conflitos foram propostas medidas para a sustentabilidade da Estrada Paraty-Cunha e para o Parque Nacional da Serra da Bocaina. Estas medidas se materializaram em elaboração de um Programa de sustentabilidade Ambiental do Parque Nacional da Serra da Bocaina, com a inserção da Rodovia RJ-165, Estrada Paraty-Cunha, transformada em rodovia Eco-turística, (chamados por alguns de rodovia cênica, rodovia-parque, etc), e fazendo parte do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina, que ainda não foi implementado. Esta transformação, se bem administrada, pode ser uma solução interessante para todas as partes conflitantes. Neste caso, os impactos ambientais seriam mitigados e os riscos de degradação ambiental se reduziriam, segundo estes programas. No Quadro 24, elaboramos um diagrama da fase II, resumindo os riscos demandados com a pavimentação da Estrada Paraty-Cunha e as ações propostas para redução destes riscos.

**Quadro 24.** Diagrama representando os riscos das Melhorias Operacionais da RJ-165– Estrada Paraty-Cunha e da seqüência de ações propostas - Fase II



Observamos que a solução para a redução destes riscos ainda demandará algum tempo, tendo em vista o lento caminhar burocrático das decisões em órgãos públicos. Hoje, pouco se avançou na resolução concreta das ações propostas para os destinos da estrada Paraty-Cunha, a não ser na progressão dos danos ambientais, sociais e econômicos, face ao arrastamento da solução do impasse por quase uma década e meia.

Portanto, essas duas fases, que foram apresentadas anteriormente nos quadros 23 e 24, sintetizam o estado da arte do imbróglio político administrativo da rodovia. É digno de nota, o fato de pouca atenção tem sido dada aos recursos hídricos e a sua decorrente degradação pelas interações com o meio urbano, facilitadas pela abertura da rodovia.

Como decorrência, os impactos gerados pela inserção de uma infra-estrutura rodoviária devem ser estudados não só nos ecossistemas naturais, mas também nos ambientes urbanos, e neste caso costeiro, ambientes que muitas vezes não suportam o incremento de atividades produtivas, e que provavelmente lançarão os rejeitos de suas atividades, no solo ou nos ambientes aquáticos, induzindo os chamados “passivos ambientais”, alguns deles já conhecidos nesta área pelo poder público federal, estadual e municipal. Estão relacionados no item seguinte alguns destes passivos.

#### **6.6 Passivos ambientais detectados na região de influência da Estrada Paraty-Cunha.**

Como já vimos no Capítulo 3, os impactos rodoviários trazem alterações diversas no meio ambiente, em toda área de influência da rodovia, seja na área diretamente afetada - área lindeira ao corredor viário - seja na área de influência indireta - regiões próximas, mas não ligadas diretamente à rodovia - seja nas áreas remotas, raramente afetadas. Quando esses impactos não são mitigados, trazem degradação, gerando os chamados passivos ambientais. No caso da região de influência da Estrada Paraty-Cunha, alguns passivos já foram observados, segundo dados do EIA-RIMA (1990) e do Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha (1997), abaixo relacionados.

**No corredor viário** observou-se como passivo ambiental: a) as erosões, localizadas no trecho do segmento I<sup>12</sup>, ocorrendo normalmente onde a plataforma da estrada encaminha um volume de água excessivo para um só ponto da encosta, sobrecarregando o talvegue natural, devido às chuvas constantes na região e a alta erosibilidade do solo, b) devastação progressiva da floresta em suas espécies comerciais. Ação mais intensa no segmento I pelo difícil acesso ao trecho do segmento II; c) devastação progressiva da floresta por ocupação antrópica, próxima ao divisor da serra (segmento I), com atividades de cultura de subsistência e pastos. Pouco ocupada no segmento II pela dificuldade topográfica. Ação prejudicada de fiscais pelo difícil acesso a essas regiões não possibilita um estudo confiável do percentual desta ocupação; d) espécies ameaçadas de extinção pelo seu alto valor comercial como madeira de lei e palmito, este condicionante de numerosas espécies de fauna; e) descaracterização antrópica do Bioma ao longo do corredor viário, com extração de vegetais nativos de valor comercial e pequenas criações de animais. Vegetação nativa descaracterizada em alguns trechos; f) leito estradal da rodovia fortemente erodido, carreando partículas sólidas para as áreas lindeira, assoreando rios e talvegues.

**No Bioma da Mata Atlântica** observou-se como passivo ambiental: a) desmatamentos que ocorrem nas planícies litorâneas, em função da expansão urbana e da implantação de pastagens; e nas encostas, devido à agricultura praticada pelas comunidades locais; b) espécies raras de madeira de lei, pois a região tem sido alvo de intensa atividade extrativista, já sendo hoje rara a ocorrência de espécies como a peroba e o jatobá. A canela, o cedro e a aricurana são as espécies mais retiradas; c) destruição dos ecossistemas costeiros como as restingas, as matas de restinga e os manguezais – a expansão urbana é a principal causa da devastação destes ecossistemas; d) fauna em extermínio, pela caça praticada na região, principalmente, por esporte, e como complemento alimentar da população local. O problema reside na caça de espécies que estão em vias de extinção ou na época de procriação.

---

<sup>12</sup> A estrada Paraty-Cunha, trecho no Rio de Janeiro foi dividida em 3 segmentos homogêneos para efeito de estudos, sendo 2 dentro do PNSB o terceiro fora da área do Parque. (vide fig. 16).

Devido à caça, na maior parte da Baía da Ilha Grande estão praticamente extintas espécies como a jacupemba, o macuco, o mono carvoeiro e a jacutinga, dentre outras; e) espécies como papagaios e tucanos estão praticamente extintas nas matas mais acessíveis da região devido a captura de animais nativos – esse tipo de comércio é intenso na região, especialmente em relação à avifauna; f) eliminação gradativa da espécie do palmito da região pela extração. Esta atividade utiliza como mão-de-obra os habitantes das áreas rurais, que cortam o palmito e o entrega aos palmiteiros na beira da estrada. O palmito é uma espécie mutualista-chave, cujos frutos fornecem a principal fonte de alimentação para muitas espécies da fauna, como os tucanos e as jacutingas, que por sua vez são os principais dispersores das sementes de espécies da flora; g) plantas ornamentais ameaçadas de extinção. Espécies como as Orquídeas (*Cattleya spp*), já estão quase extintas das matas de restinga. A Bromélia (*Vriesea hieroglífica*), está ameaçada de extinção por seu belo aspecto ornamental, também é escassa na região; h) grandes taludes com substrato exposto, causando impactos paisagísticos e ambientais como o assoreamento de rios e o desmoronamento de encostas instáveis, devido à extração de terra e aterros – as áreas de empréstimo servem tanto para a retirada da camada fértil do solo para a criação de jardins em grandes condomínios e casas de luxo, como para o aterro de baixadas para construções de casas e de estradas.

**Na área urbana**, observou-se os seguintes passivos ambientais: a) expansão urbana desordenada, movida pelo desenvolvimento de segundas residências e pela mão-de-obra que estas atraem. É a maior ameaça sobre os ecossistemas mais vulneráveis da região, e levará a sua inviabilização ecológica, se as atuais tendências não se modificarem (SEMADS, 1997); b) privatização da orla marítima – centenas de quilômetros de praias e costões encontram-se obstruídos por portões e guaritas, para quem vem por terra, e por falsos cultivos de mexilhões, guardas de segurança armados e cães ferozes, para quem vem por mar. Esse se constitui em grave impacto ambiental, pois efetivamente elimina do meio ambiente coletivo os trechos privatizados da costa. Longe de ser uma forma de viabilizar o turismo, a privatização da orla elimina da lista de atrativos regionais as melhores praias e costões da região,

reservando-os para o usufruto exclusivo dos proprietários de segundas residências na região, que não são turistas.

**Nas águas da bacia contribuinte da Baía de Ilha Grande** foram observados os seguintes passivos: a) Contaminação das águas da baía por óleo – observa-se a presença de óleo e outros derivados de petróleo na superfície em praticamente todas as marinas particulares e clubes náuticos, bem como nas principais praias de ancoradouro como, por exemplo, defronte à Vila do Abraão e na Baía da Ribeira, em Angra dos Reis e nas praias de Tarituba, Grande e Parati-Mirim, em Paraty. De acordo com o aspecto dos costões nesses locais, com as pedras junto à lâmina d'água impregnadas de fina camada de óleo e alterações na estrutura da biota, esse tipo de poluição vem ocorrendo de forma contínua e gradativa já há algum tempo. O óleo é oriundo do manuseio dos tanques de óleo e gasolina e motores das embarcações, bem como proveniente da prática de troca de óleo e lavagem de porão, muito comum em traineiras e barcos de motor de centro. É tal a gravidade da situação, que, nos locais mais críticos, como a Baía da Ribeira e a Vila do Abraão e na baía defronte ao cais de Paraty, o costão poluído por óleo se encontra praticamente desprovido de qualquer espécie de vida marinha; b) Lixo náutico – um grave problema ambiental na região é a presença de lixo náutico que se observa: boiando à mercê das correntes e marés; amontoados nas praias, onde se deposita trazido pela ação dos ventos e das ondas; semi-decomposto, espumante, trafegando ou estagnado em pontos variados da baía. Os problemas gerados por esse tipo de lixo são: poluição visual e mau cheiro; degradação de pequenas baías e enseadas, danificando os costões por eutrofização ou assoreamento; aumento da turbidez prejudicando a produtividade, atração de moscas, ratos e outra fauna transmissora de doenças às praias; muitos animais marinhos como golfinhos, tartarugas e tubarões são atraídos pelo reflexo do lixo “prateado” que bóia na superfície. Quando recolhidos para dissecação por pesquisadores, é bastante comum a presença nesses animais de órgãos internos rasgados ou entalados com tampas de garrafa, sacos de biscoito ou aros de latas de alumínio, cujo reflexo é confundido pelos animais como sendo o brilho de pequenos peixes comestíveis; c) assoreamento costeiro talvez seja o impacto ambiental mais devastador observado na baía. A erosão de encostas e margens de rios devido

ao desmatamento para fins agrícolas ou pecuários, assim como o desmoronamento de encostas desestabilizadas por obras de manutenção de estradas e construção de condomínios e resorts, resultam no carreamento de enormes quantidades de sedimentos toda vez que chove. Esses sedimentos em suspensão nas águas costeiras aumentam sua turbidez a ponto de torná-las opacas em muitos locais. O efeito sobre a biota marinha é devastador: somente os organismos mais resistentes conseguem sobreviver nos locais mais afetados. Os sedimentos em suspensão interferem com a alimentação de organismos filtradores, prejudicam a respiração dos peixes e recobrem a biota bentônica, sufocando-a. A produtividade dos costões entra em colapso, e as larvas e juvenis dos muitos organismos que passam parte de seu ciclo de vida se abrigoando e se alimentando nos costões não sobrevivem. Esses organismos incluem espécies de valor comercial como garoupas, lagostas, coquilles, polvos, robalos e outros. Incluem também os peixes ornamentais tão procurados pelos turistas que mergulham nas águas outrora límpidas. Indícios de assoreamento particularmente intenso foram detectados nas proximidades de obras de condomínios na região. A abertura de ruas e a construção de platôs para edificações, bem como a construção de marinas, geralmente ocorrem sem nenhum cuidado para controle de erosão. Como resultado, é comum observar que em faixas de até 2.000 metros de extensão ao redor de obras relativamente pequenas, as águas exibem turbidez semi-permanente e os costões encontram-se assoreados a ponto de não abrigar qualquer espécie de fauna ou flora marinha; d) alteração nos costões por condomínios e casas particulares – quase todas as casas à beira-mar na Baía da Ilha Grande têm algum tipo de píer ou deck projetando-se sobre as águas costeiras. A maior parte destes são construídos com base em aterros sobre o espelho d'água, resultando na eliminação da biota dos costões, não somente no local aterrado mas também em suas imediações, uma vez que durante a construção grandes quantidades de terra e cimento vazam, assoreando as águas mais próximas. Nos aterros mais antigos, já estabilizados, a biota marinha retorna lentamente, incrustando os muros de arrimo e recriando o habitat perdido. Esse habitat artificial é porém inferior ao costão original em termos de diversidade e produtividade, pois substitui um costão complexo, cheio de reentrâncias e cavidades de diversos tamanhos, por um muro homogêneo e praticamente liso, que não fornece abrigo e habitat apropriado para muitas espécies; d) Poluição

industrial – a Baía da Ilha Grande tem quatro fontes de poluição industrial: o terminal de petróleo da Petrobrás (TEBIG), o estaleiro Verolme-Ishibrás, o porto de Angra dos Reis e a usina nuclear de Furnas. As operações regulares dessas instalações têm impactos localizados e não geram problemas ambientais significativos, apesar da falta de formalização de procedimentos e de monitoramento adequado; porém, a real possibilidade de acidentes, principalmente no TEBIG e na usina nuclear, torna a Baía da Ilha Grande um dos pontos críticos do Brasil em termos de risco de acidente ambiental; e) Esgoto doméstico – o despejo de esgoto doméstico sem qualquer forma de tratamento é uma das principais fontes de poluição da Baía da Ilha Grande; seus efeitos, porém, se restringem às imediações dos núcleos urbanos. A operacionalização de estações de tratamento prevista no âmbito do projeto PROSANEAR deverá evitar que a situação se deteriore a curto e médio prazo; f) resíduos sólidos – o município de Paraty tem um sistema de coleta deficiente e nenhuma infra-estrutura para disposição final. O excesso de veranistas durante a temporada sobrecarrega os sistemas existentes, enquanto que o crescimento da população regional deverá agravar o problema no futuro; g) erosão – os processos erosivos e o conseqüente assoreamento de rios e águas costeiras compõem um problema ambiental da maior gravidade na Baía da Ilha Grande. Suas principais causas são a ocupação de encostas íngremes, a agricultura nas encostas, o fogo que impede a regeneração da mata de encosta, a destruição das matas ciliares e a construção mal-planejada e com manutenção deficiente de estradas secundárias e da própria Rodovia Rio-Santos. Observam-se na região diversos processos erosivos: erosão laminar e em sulco, que consiste na remoção, movimento e deposição de partículas individuais de solo que são transportadas pela água até o ponto de sua deposição final; voçorocas, que ocorrem em pontos de erosão intensa em taludes ou morros. Uma quantidade de água maior do que a que gera erosão em sulco, normalmente inicia uma voçoroca. As águas podem ser provenientes da superfície ou minadas do subsolo. Depois de iniciadas, as voçorocas são difíceis de serem contidas; erosão das margens dos rios que, acontecem aonde a mata ciliar é deficiente e quando a atividade humana aumenta sensivelmente o volume de água no rio; movimentos de massa, incluindo rastejos, que são movimentos lentos e contínuos que geram altos danos; corridas de massa, que podem ocorrer associadas a ocasiões de grande intensidade de chuva em

terrenos instáveis e íngremes; escorregamentos por translação e por rotação, que são comuns nas margens da BR-101 e estradas secundárias; e quedas de pedra nas áreas íngremes de afloramento rochoso e beira de cachoeiras e; deslizamentos, por translação e por rotação, quase sempre associados à rodovia Rio-Santos, às estradas secundárias e às construções urbanas. Os deslizamentos são gerados por uma combinação de fatores que incluem geomorfologia instável, remoção da vegetação nativa, alta intensidade de chuva sobre terrenos já saturada com água e uma atividade que desestabiliza a encosta.

## **6.7 As soluções demandadas entre FUNDERJ e IBAMA, em decorrência do conflito instaurado.**

### **6.7.1 O EIA/RIMA**

Logo no início do conflito Paraty-Cunha, foi realizado um Estudo de Impacto Ambiental e um Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, 1990, instrumento utilizado para enquadrar a rodovia nas exigências do IBAMA e obter o licenciamento ambiental da obra de pavimentação. Contudo, no início do projeto de pavimentação, este procedimento não foi adotado, pois não fazia parte das exigências da Resolução Conama 001/86, que preconizava estudos de impacto ambiental somente para rodovias com duas ou mais faixas de rolamento. No entanto, para adequar o projeto de pavimentação às peculiaridades do Parque Nacional da Serra da Bocaina – área considerada de proteção integral, cujo gestor é o IBAMA, na época IBDF - e após ter revisado o projeto original, a FUNDERJ iniciou o processo de licenciamento ambiental em 1988, na CECA – Comissão Estadual De Controle Ambiental / FEEMA- Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. A audiência pública, parte do processo de licenciamento, visou incorporar as contribuições das comunidades envolvidas com o empreendimento na avaliação dos impactos ambientais (AIA), exigência da Lei Federal 6938/81 e implementada pela Resolução CONAMA 001/86. Na apresentação do Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA), instrumento elaborado para as audiências públicas, foram destacados alguns impactos, conforme documento “Licenciamento Ambiental da RJ-165, Estrada Paraty-Cunha - Audiência

Pública”, fornecido pela FUNDERJ. Observamos que os impactos tiveram apenas os positivos destacados. Ao lado de cada impactos colocado no RIMA, achamos por bem, também colocar nos também as observações quantos aos impactos negativos, pois estes é que contribuem para a geração de passivos ambientais.

Para os impactos na Fase de Execução da Obra, assim foi colocado: “impacto positivo e temporário de ofertas de emprego durante a construção”. Entendemos que somente seria positivo se a mão de obra fosse local, caso contrario, o término da obra deixaria na região uma população não qualificada, sem emprego, induzindo a favelização.

Para os impactos da Fase de Operação da Estrada foram destacados os seguintes impactos: a) Alteração da drenagem após a pavimentação tais como a coleta, disciplinamento, dissipação de energia e encaminhamento das águas das chuvas, reduzindo as possibilidades de erosão e deslizamento de encostas – impacto positivo e permanente; b) facilidade de fiscalização pela melhoria do acesso em especial em épocas de chuva e, ou, à noite. Impacto permanente e positivo; c) afluxo de turistas, viabilizando a vocação turística, apontada como principal em Paraty: centro histórico e Parque Nacional da Serra da Bocaina. Impacto permanente e positivo; d) diversificação do perfil do turista, atraindo os turistas de permanência maior, sendo identificados como turista de temporada que se instala, construindo ou comprando casa de veraneio. Os turistas de permanência menor são os turistas de caravana, vindos de São Paulo, permanecendo entre 12 e 24 horas/praias. Ambos trarão demandas e oportunidades mais amplas de ofertas de serviços aos moradores locais. Impacto positivo e permanente; e) Redução do tempo de percurso entre Paraty e Cunha (influência direta) e Vale do Paraíba Paulista e sul de Minas (influência indireta), trazendo implicações na melhoria da qualidade de vida - – Facilidades e garantia de acesso permanente viabilizando relações regulares entre a população de Paraty e a do Vale do Paraíba; f) aumento da oferta de emprego, decorrente do afluxo turístico a Paraty e da possibilidade de trabalho em outros centros ligados pela estrada, em Cunha e Guaratinguetá (SP); g) redução de custo de vida, oferta de mercados no vale do Paraíba, diminuindo os custos de transportes dos bens e refletindo no comércio local;

h) redução dos riscos de emergências médicas, com atendimento feito a 180 km, em Barra Mansa - RJ, via BR 101, que sofre interrupções constantes devido a quedas de barreiras, conseqüente das condições geológicas do terreno e das chuvas intensas da região.

Analisando esta lista de argumentos, verificamos a ênfase somente nos aspectos referentes aos impactos considerados benéficos, ou positivos, para o desenvolvimento da região. Contudo, é imprescindível a apresentação dos impactos negativos de forma clara para a sociedade. Trata-se de um procedimento necessário para a tomada de decisão e para que se empreenda ações de mitigação apropriadas. Assim, os impactos ambientais determinados no EIA poderiam ser mais aprofundados e abrangentes. Por outro lado, pouca ênfase foi dada aos impactos de origem secundária, principalmente aqueles que afetam os recursos hídricos.

#### **6.7.2 Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha**

Após os estudos ambientais dos potenciais impactos gerados pela Estrada Paraty-Cunha (EIA), sentiu-se necessidade de adequar as necessidades físicas e operacionais da rodovia com os objetivos conservacionistas do Parque Nacional da Serra da Bocaina - PNSB. Foi então, elaborado pelo Ibama em 1997, o Programa de Sustentabilidade da rodovia Paraty-Cunha, a ser implantado dentro do Parque, contemplando um conjunto de ações e proposições, fundamentadas em diretrizes de seu uso, destinadas a corrigir situações pré-existentes oriundas de processos de degradação ambiental ao longo da rodovia e prevenindo o aparecimento de outras que poderiam causar sérias perdas de recursos e valores ecológicos, econômicos e culturais. Este programa integra o Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina, orientando as diretrizes de uso da estrada e as recomendações técnicas que viabilizem a sua melhoria e revitalização. Segundo o Programa, por se tratar de uma estrada construída cerca de 18 anos antes da criação do PNSB, o procedimento preconizado só se aplica a ela, não podendo ser considerado como justificativa para a abertura de um precedente histórico perigoso, ou confundido como componente de um modelo a ser adotado para a inserção de

estradas em áreas naturais protegidas, onde poderia induzir os processos de fragmentação e insularização de ecossistemas.

Na verdade, a Paraty-Cunha não foi construída 18 anos antes da criação do PNSB, ou seja em 04/02/1971. Como mostramos nos capítulos anteriores, ela é secular e histórica, confundindo-se com a história da colonização brasileira e do comércio do ouro. A estrada serviu a colonização da área e sua abertura como caminho ou estrada atravessou os séculos a partir do séc. XVI. O primeiro automóvel passou por ela em 1925, segundo dados do Sítio Histórico e Ecológico do Caminho do Ouro. Este fato pode concorrer para que a rodovia tenha um uso mais adequado a sua importância histórica e cultural.

Retornando a leitura do Programa de Sustentabilidade Ambiental da Rodovia Paraty-Cunha, observamos que o programa traz recomendações técnicas e requisitos necessários à implementação de ações de cooperação técnica e institucional a ser desenvolvidas pelo PNSB, instituições regionais e alguns municípios inseridos na área de influência do mesmo. Essas ações visam o desenvolvimento regional ambientalmente sustentável, sem que haja prejuízo para o patrimônio natural daquela Unidade de Conservação.

A procura pela harmonização de aspectos restritivos ambientais iniciais do projeto, que impediam a realização de obras de maior vulto, deu a viabilidade de se realizar “por imperiosa necessidade”, segundo o programa de sustentabilidade ambiental da Paraty-Cunha, serviços emergenciais de menor vulto “abrangendo soluções técnicas ambientalmente viáveis e de menor custo”, prevenindo e corrigindo situações de degradação ambiental já instaladas no corpo estradal, podendo atingir áreas próximas, “face as constantes alterações que, paulatinamente, vêm se processando ao longo da estrada”. As frases aqui destacadas, e de autoria dos elaboradores do Programa, dão a noção de urgência de medidas efetivamente implementadas, ainda hoje não ocorridas.

### **6.7.3 Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina**

O Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina foi elaborado através de um Convênio entre o Ministério do Meio Ambiente, o IBAMA e a Associação Pró-Bocaina, firmado em dezembro de 1996. A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo também constituiu importante parceria neste projeto, apoiado pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, de outras organizações não governamentais e da iniciativa privada. A recuperação da rodovia Paraty-Cunha está contemplada neste Plano de Manejo, no segmento compreendido dentro do Parque, transformando-a em rodovia eco-turística.

### **6.7.4 Diagnóstico ambiental da Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande**

Este foi um Programa de Gestão para o Desenvolvimento Ambientalmente Sustentável da Bacia Contribuinte à Baía de Ilha Grande, realizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), tendo em vista o Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA/MMA. Elaborou-se um diagnóstico ambiental da área que influencia a bacia contribuinte da Baía de Ilha Grande, caracterizando os aspectos físicos, as comunidades naturais terrestres, os aspectos sociais e econômicos, os problemas ambientais e as unidades de gestão.

### **6.7.5 A “Rodovia Parque”**

A idéia de rodovias se transformarem em Estradas Parque (Rodovia Parque, Rodovia Cênica, Rodovia Eco-turística etc) tem surgido em várias discussões no Brasil, onde é associada ao turismo e proteção de área ambiental. Da-Ré e Arcaril (1998), desenvolveram estudos com esta proposta, no intuito de direcionar o uso de certo tipo de estrada para ajudar na sustentabilidade das áreas preservadas, implantando técnicas e gestões diferenciadas de outras categorias de estradas. Enquadra-se nesta categoria a Estrada Paraty-Cunha, bem como outras rodovias que se encontram em unidades de conservação,

como a Estrada do Colono no PARNA Iguaçu (hoje desativada), a SC-410 em Santa Catarina, a MT-060 em Mato Grosso, entre outras.

Não obstante a pertinência da proposta, é importante enfatizar que transformar a Estrada Paraty-Cunha em “Rodovia-Parque” – nome dado a uma rodovia de classe especial - demanda uma série de ações e atitudes nem sempre fáceis de empreender. Há diversos problemas que precisam ser resolvidos, como por exemplo, a integração entre as esferas de poder no planejamento e estudo conjunto de mitigação de impactos, pois sempre se esbarra na questão da liderança de poder e da diferença filosófica entre as partes interessadas, nem sempre encontrando a racionalidade nas suas posições, nem uma convergência de interesses em prol da preservação ambiental e do bem estar da sociedade. Uma outra questão a ser considerada vem da área econômica. O custo de ações não rotineiras raramente faz parte de orçamentos de gestão dos órgãos envolvidos e, quase sempre, não encontram caixa suficiente para agilizá-las. Neste caso, procuram delegar a outrem a responsabilidade de implantação da solução encontrada para o problema apresentado. É o caso do IBAMA e da FUNDERJ, que transferem entre si a responsabilidade de determinadas ações necessárias a transformação da rodovia Paraty-Cunha em rodovia especial.

A atitude de empreender algo novo, fora dos paradigmas normais vigentes, também deve ser considerada. Não basta ter os recursos financeiros, a criatividade, a consciência ambiental discutida e enraizada nas pessoas, ou entendimento nos conflitos pessoais e institucionais. É necessário antes de tudo, querer fazer, ou seja, tomar a atitude necessária sem medo de empreender este algo novo, claro dentro das margens mínimas de risco. Neste caso a sociedade também deve estar presente nas discussões ambientais, pois ela é a mola para impulsionar esta atitude. Contudo, não apenas uma sociedade induzida e orientada para este ou aquele ponto de interesse, como as vezes acontece nas audiências públicas dos EIA/RIMAs, porém é desejável uma sociedade ambientalmente mais informada, que possa realmente contribuir para as questões ambientais de nosso tempo com eficiência, neutralizando atitudes não éticas, negligentes e “interessadas”.

A Rodovia Parque não é uma novidade no Brasil nem no exterior. Ela pode ser uma solução viável para que a rodovia RJ-165 – Paraty-Cunha. Observadas todas as variáveis ambientais de risco e as disputas institucionais, ela pode deixar de ter o formato de **passivo ambiental duradouro**, concepção por nós inferida, para se tornar um **ativo ambiental** que resgate a qualidade de vida da população e contribua para a preservação daquela área de exuberância natural. Odum (1983, p.317) cita o livro de Ian McHarg, *Design with Nature* (1969), para lembrar que o referido autor já falava em lidar com os ecossistemas executando projetos segundo as características naturais da paisagem. Neste mesmo livro, segundo Odum, pela primeira vez argumenta-se em favor do planejamento holístico de utilização da terra como uma alternativa ao desenvolvimento incontrolado, planejamento este também defendido por nós.

Observamos neste caso da Estrada Paraty-Cunha, que toda problemática de conflitos ambientais com a construção rodoviária não repousa apenas no conhecimento das tecnologias, e sim, na forma de usá-las, na coerência das atitudes e na relação entre os poderes constituídos, fazendo com que os riscos de degradação provenientes dessas estruturas sejam minimizados.

### **6.8 Riscos ambientais de degradação dos recursos hídricos e comprometimento da bacia hidrográfica contribuinte da Baía de Ilha Grande.**

Como temos demonstrado nos capítulos anteriores, as construções de infraestrutura rodoviária, com suas características peculiares, têm potencial risco de causar danos ao meio ambiente, seja pela execução da obra que deve atender aos parâmetros ambientais desejados, seja pela indução às modificações ambientais que traz com o desenvolvimento econômico e social não planejado, seja pela operação inadequada de sua estrutura, e modernamente, seja pela falta de conservação de seu leito estradal, hoje tão precária.

Na Estrada Paraty-Cunha, com localização em área ambiental bastante sensível, a execução da obra, a indução ao desenvolvimento econômico-social

e a operação da rodovia são fatores de extrema importância que podem levar a riscos de danos irreversíveis no meio ambiente, conseqüentemente, necessitam ser avaliados de forma criteriosa. Sabemos que os empreendimentos viários não têm seus efeitos ambientais com dimensões pontuais, podendo ocorrer em extensões territoriais significativas e não respeitando fronteiras administrativas. Este fator deve induzir a adoção de um caráter holístico nos planos e programas governamentais, tornando necessário a integração dos mesmos nas diversas esferas de governo, em planejamento de médio e longo prazo.

Neste contexto, consideramos o Bioma da Mata Atlântica e a Cidade de Paraty como áreas diretamente afetadas pela Estrada Paraty-Cunha, que ao sofrerem os efeitos da degradação, contribuirão para a degradação dos recursos hídricos da região, com potencial risco de comprometer de forma irreversível a bacia hidrográfica local, aqui considerada a bacia hidrográfica contribuinte da Baía de Ilha Grande.

#### **6.8.1 Os impactos ambientais nos meios físico, biótico e antrópico.**

Todos os impactos causados pela pavimentação da Estrada Paraty-Cunha, conseqüência de sua melhoria operacional, induzem a efeitos primários e secundários, positivos e negativos, à região de Paraty e outras fronteiriças, dando a questão da rodovia uma magnitude que não se pode desconsiderar. As alterações na biota pela inserção do corredor viário na região, provavelmente interferiram, e ainda interferem, no equilíbrio dos ecossistemas periféricos.

Veremos nos Quadros 25, 26 e 27, os principais impactos nos meios físico, biótico e antrópico, que poderão ser gerados com as melhorias operacionais da Paraty-Cunha na visão do EIA/RIMA elaborado em 1990, a pedido da FUNDERJ.

**Quadro 25:** Impactos no Meio Físico

<b>Impactos</b>	<b>Implantação, construção ou melhorias operacionais</b>	<b>Operação</b>
<b>Meio Físico</b>	<p>- Erosão e assoreamento do leito estradal – A pavimentação reduzirá o processo que já existe e tende a agravar-se.</p> <p>- Alteração da drenagem que encaminhará as águas das chuvas, disciplinando-as, reduzindo a erosão favorecida pela ausência de drenagem adequada.</p> <p>Observação da autora. Em 2003, após inspeção na rodovia, constatamos que a drenagem continua precária, agredindo o leito natural e correndo inversamente ao fluxo normal.</p>	<p>- Erosão e assoreamento causado pela demanda por ocupação do solo nas imediações da estrada e nos contrafortes da Serra.</p> <p>- Assoreamento dos rios e bacias pelo transporte de materiais dos processos erosivos</p> <p>- A área de expansão urbana será acelerada pelas melhorias de acesso a região.</p>

Fonte: FUNDERJ (1990)

**Quadro 26:** Impactos no Meio Biótico

<b>Impactos</b>	<b>Implantação, construção ou melhorias</b>	<b>Operação</b>
<b>Meio Biótico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extrativismo – Pessoas envolvidas nas obras (temporário).</li> <li>- Destruição de “habitat”. Será maior ou menor dependendo das alternativas de projeto.</li> <li>- Desmatamento – maior ou menor dependendo da alternativa de projeto (reversível)</li> <li>- Risco de incêndio – depende dos atos de fumar e de vandalismo, sinalização com fogachos, e de equipamentos e combustíveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmatamento – Por ocupação de área lindeira (não permitida dentro do PNSB)</li> <li>- Descaracterização paisagística</li> <li>- Mudança na composição florística, introdução de novas espécies e surgimento de mata secundária.</li> <li>- Extrativismo – a acessibilidade aumenta o processo que já existe na área da mata atlântica - mas também permite a acessibilidade de fiscalização dentro do parque o que reduziria este extrativismo.</li> <li>- Risco de incêndio por fluxo de veículos – O capim coloniã, espécie invasora aumenta este risco.</li> <li>- Risco de atropelamento de animais – É dependente da velocidade e tráfego noturno.</li> <li>- Evasão da fauna – o ruído do tráfego estressa a fauna, que pode se evadir, principalmente a noite. É atenuada pela existência da estrada há bastante tempo, com espécies provavelmente adaptadas ou já evadidas.</li> </ul>

Fonte: FUNDERJ (1990)

### **Quadro 27:** Impactos no Meio Antrópico

<b>Impactos</b>	<b>Implantação, construção ou melhorias operacionais</b>	<b>Operação</b>

<p><b>Meio Antrópico</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oferta de emprego – absorve mão de obra local durante a execução da obra. (temporário).</li> <li>- Transmissão de doenças – imigrantes de áreas infestadas.</li> <li>- Favelização – pessoas que vem para a região e não voltam, ficando na periferia pois a região oferece pouca oportunidade de emprego e são na maioria de baixa renda.</li> <li>- Custos de construção – aumenta os custos pelo aumento da demanda por materiais de construção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidade de fiscalização das áreas protegidas.</li> <li>– a acessibilidade ajuda a fiscalização no combate aos predadores que usam a inacessibilidade do local, a noite e a chuva para agirem.</li> <li>- Diversificação do perfil do turista em Paraty – Aumenta o tipo de turista de 24 horas pela redução do tempos de deslocamento até a área de Paraty.</li> <li>- Aumento de pressão sobre os serviços básicos em Paraty – acréscimo da população flutuante, sobrecarga na infra-estrutura básica nas cidades turísticas com agravamento do problema de habitação, saúde, abastecimento de alimentos e urbanização.</li> <li>- Aumento dos riscos de acidentes com veículos e suas cargas, além de atropelamentos.</li> <li>- Facilidade de escoamento da produção – O escoamento já existe mas é prejudicada pela má qualidade da estrada</li> <li>- Aumento da renda per capita devido ao afluxo e diversificação do turismo e das trocas com o Vale do Paraíba.</li> <li>- Possibilidade de integração do PNSB ao contexto regional, viabilizando-o como centro de turismo ecológico, integrando-o ao contexto sócio-econômico da região.</li> <li>- Dificuldades legais e institucionais – O traçado da rodovia passa por uma unidade de conservação – PNSB, estando a área restrita à legislação e ao tipo de intervenção possível no caso de melhoria do acesso.</li> <li>- Reforço na identidade cultural local secular em relação às cidades de Cunha e Paraty – A melhoria do acesso resgata laços familiares,</li> </ul>
------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>culturais e históricos, porém com uma nova dinâmica mais moderna e contemporânea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidação de Paraty como sítio turístico, desenvolvendo o artesanato como manifestação cultural</li> <li>- redução do tempo de percurso entre o vale do Paraíba e Paraty. Este impacto pode ser positivo e negativo, dependendo das ações a serem deflagradas</li> <li>- Planejamento Ambiental</li> <li>- Aumento da oferta de emprego</li> <li>- Custo de transporte reduzido, reduzindo no comércio local e no custo de vida</li> <li>- Acesso a educação de 3º grau e cursos técnicos mais fáceis no vale do Paraíba.</li> <li>- Redução de tensão na expectativa de acidente nuclear possibilitando mais uma alternativa. “Paraty tem um sentimento de risco pressentido”</li> </ul>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: FUNDERJ (1990)

Estes impactos, acima relacionados, pouco contemplam os impactos de ordem secundária e nem as suas interações e efeitos cumulativos, que são igualmente nocivos ao meio ambiente. Constatamos que pouca atenção é dada aos impactos nos recursos hídricos, afetados pela mata atlântica degradada, pela ocupação de áreas próximas aos mananciais, pelo uso desordenado do solo, pela especulação imobiliária da região de Paraty e, também, pelos reflexos nos ecossistemas costeiros, não contemplados também neste de impacto.

È bem verdade, que um empreendimento tem o seu limite de estudo da área de influência, mas um planejamento holístico envolvendo as outras partes interessadas na defesa ambiental da região, fora do escopo primário de atuação do empreendimento, é de importância vital para a questão ambiental regional. Particularmente, este planejamento holístico é de fundamental importância para a redução de riscos de degradar os recursos hídricos e as bacias hidrográficas regionais, que são bastante afetados pelos impactos secundários, conforme vimos no Capítulo 3.

A seguir, analisaremos os riscos de degradação da bacia hidrográfica contribuinte da Baía de Ilha Grande e microbacias, principalmente a do Perequê-Açú que margeia a cidade, dentro do enfoque das duas áreas influenciadas pela Estrada Paraty-Cunha, aqui consideradas como áreas de impacto secundário oriundo das melhorias operacionais da rodovia em questão.

### **6.8.2 Risco de degradação do ambiente urbano-costeiro de Paraty e potencial comprometimento da bacia hidrográfica.**

A primeira área de influência da Estrada Paraty-Cunha considerada de risco é a área urbano-costeira de Paraty. A implantação de uma rodovia ou a ampliação de sua capacidade viária em áreas urbanas consolidadas, ou em consolidação, melhora a acessibilidade às mesmas e, com isso, modifica o uso e a ocupação do solo, gerando migrações internas quase sempre não dimensionadas de forma compatível com a região e o novo elemento agregado, a rodovia, cujo ônus cairá sobre as municipalidades influenciadas.

Martins (1998), em sua dissertação de mestrado, diz que a supervalorização de áreas e os aumentos freqüentes de imóveis e do valor dos aluguéis, causados pela implantação da via ou pela ampliação do espaço viário, deslocarão seus habitantes em direção às favelas, ou expulsarão seus habitantes e as pequenas empresas, cujas rendas não sejam compatíveis com a nova realidade fundiária. Afirma também este autor, que os empreendimentos rodoviários exercem uma acentuada influência sobre a maneira como as atividades urbanas se desenvolvem, cabendo ao empreendedor, ainda na fase de planejamento e projeto, a adoção de medidas que eliminem ou minimizem os impactos negativos causados pelas modificações no uso e ocupação do solo. De fato, a potencial acessibilidade trazida pelas melhorias da Paraty-Cunha traz riscos relevantes a esta área, se não for acompanhada de programas de sustentabilidade ambiental incluindo planejamento de uso do solo, e as infra-estruturas de saneamento básico, habitação, transportes e outras. O aumento populacional previsto fará com que os rios sofram os impactos com a disposição dos rejeitos desta população, que se for inadequada, induzirá ao risco de degradar as bacias e microbacias locais.

A Cidade de Paraty, além de suas implicações ambientais inerentes a uma cidade costeira e com grande potencial turístico, possui uma peculiaridade a mais, é bairro histórico tombado pelo Patrimônio Nacional e cercada por várias unidades de conservação, como o Parque Nacional da Serra da Bocaina, a área de proteção ambiental dos Tamoios e outras. Esta condição especial do município de Paraty propicia a ela um maior risco de degradação pela grande sensibilidade de seus recursos naturais e históricos às alterações ambientais de origem antrópica, atraída pelas suas características.

Vale ressaltar, que a acessibilidade aumentada traz um incremento nas atividades sócio-econômicas importantes para o município, provenientes do turismo, aumentando o fluxo de veranistas e de instalação de segundas residências. Esse turismo de “veranistas” foi referido pelo Secretário de Meio Ambiente de Paraty em entrevista informal, como “indesejável” à cidade, pois, segundo ele, o encurtamento do tempo entre Paraty e o Vale do Paraíba com a plena operação da Estrada Paraty-Cunha traz um turista que vai e volta no mesmo dia, pouco consumindo na cidade. No entanto, entendemos que os

atrativos da cidade história já selecionam, por si só, o tipo de turista ou veranista em Paraty. Esta cidade não possui boas praias e os turistas preferem praias mais atrativas em localidades próximas à cidade, utilizando o caminho da rodovia do litoral em melhores condições de trafegabilidade (BR-101-Rio Santos). Na realidade, o turismo ecológico e o cultural são os mais procurados na região, porém, observamos que precisam ser estimulados e adequados às restrições ambientais locais. A Estrada Paraty-Cunha é um bom elemento de desenvolvimento deste turismo, integrando também o PNSB à estrutura turística da cidade.

O impacto considerado positivo na cidade de Paraty sobre o desenvolvimento regional traz também uma demanda por infra-estrutura de saneamento básico, transportes, educação, habitação, etc, que a grande maioria dos municípios não está preparada para dar conta. Falta, sobretudo, cultura administrativa de planejamento a médio e longo prazo. É importante lembrar que os municípios estão sempre mergulhados em problemas financeiros, gerenciais e de recursos humanos pouco qualificados. Apesar de muitas vezes sofrerem com os impactos de atividades planejadas pelo governo federal ou estadual, cabe aos municípios dar uma resposta ambiental positiva para a população, quase sempre sem contar com a ajuda desses poderes.

Atualmente, a cidade de Paraty e adjacentes, sem a Estrada Paraty-Cunha, já cresce em áreas habitacionais sem nenhuma restrição à agressão ambiental. Observa-se na região, áreas já totalmente degradadas pelo crescimento de moradias a beira mar, destruindo os manguezais e poluindo rios e praias da região (Figura 23).



**Fig. 23** Moradias margeando o rio Perequê-Açú, com lançamento de esgotos *in natura* em suas águas.

Outro risco resultante da acessibilidade à cidade histórica é o aumento da população atraída por rumores de oportunidades de emprego que o turismo oferece. No entanto, observa-se que não se encontram moradias suficientes e adequadas, instalando-se esta população nas periferias, induzindo a chamada favelização - uma forma espontânea e precária de assentamento - mudando a paisagem local e sobrecarregando a infra-estrutura municipal e, parafraseando a idéia do autor Moraes (1999), contribuir para a poluição ambiental por práticas de conscientização ambiental não internalizadas nestas classes. Por sua vez, o desenvolvimento regional também causa efeitos nas atividades da população residente e, esta mudança de atividades, pode ser foco de muitos tipos de degradação, entre elas a dos recursos hídricos.

Apresentamos no Quadro 28, a descrição das diversas categorias de grupos sociais contidas no Diagnóstico Ambiental da Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande(1999), cuja contribuição produtiva tem intrínseca relação com as condições qualitativas das águas da região.

**Quadro 28:** Grupos sociais presentes na Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande.

<b>Grupos Sociais</b>	<b>Características</b>
<b>Comunidades tradicionais</b>	
Comunidades Indígenas	Existem, na região, três aldeias de índios guaranis, originários do Sul do País, localizadas em Bracuí, Angra dos Reis, e Saco do Mamanguá e Parati-Mirim, em Paraty. Integraram-se à região por determinação da FUNAI, que lhes cedeu as terras. Apesar de adeptos da cultura migratória, fixaram-se na região de forma similar às comunidades nativas. Sobrevivem precariamente da venda de artesanato e do plantio de roças em áreas insuficientes e impróprias, da caça e do extrativismo vegetal.
Caiçaras	São os habitantes mais antigos da região. Praticam a agricultura de subsistência e a pesca artesanal. Quando têm acesso ao mercado, comercializam algum excedente para complementar a renda familiar. Ocupam as vilas mais distantes, sem acesso por rodovia, as pequenas ilhas e praias da Ilha Grande. O apelo ao consumo, a crise da pesca e a impossibilidade de expandirem suas roças, fez com que se aproximassem do turismo, transformando-se, durante os meses de férias em prestadores de serviços (barraqueiros de praia, transporte e guia de turistas).
<b>Trabalhadores independentes</b>	
Pequenos produtores rurais	Sitiantes de pequenas glebas, desenvolvem atividades de subsistência e uma produção comercial, geralmente a banana. Passam atualmente por uma séria crise, motivada pela queda de rentabilidade da bananicultura, pelo esgotamento de áreas cultiváveis e pela proibição

	de cultivar nas áreas de preservação. Como alternativa de subsistência dedicam-se, também, à extração, principalmente de palmitos, comercializados por grandes atravessadores. Em Paraty, a fabricação de aguardente é uma atividade tradicional, desenvolvida em escala semi-artesanal por estes mesmos produtores.
Barqueiros	É uma categoria numerosa em Angra dos Reis, que vem crescendo devido à crise da pesca e à boa remuneração obtida com o transporte de turistas para as ilhas, em especial a Ilha Grande, funcionando também como guias em passeios pela Baía. Fazem transporte dos ilhéus para as cidades de Angra e Paraty, entre as praias e pontos da Ilha Grande e para locais de difícil acesso no continente.
Pescadores	Ocupados nos barcos de pesca industrial de propriedade de empresários do setor. Apesar de dividirem os lucros da captura, são parcialmente mantidos pelos proprietários dos barcos na época do defeso. Como alternativa à crise e para se ocuparem durante os meses de defeso, exercem, eventualmente, atividades de barqueiros. A pesca é, também, atividade eventual dos desempregados, enquanto não encontram outra ocupação no setor formal.

**Quadro 28:** Grupos sociais presentes na Bacia contribuinte da Baía de Ilha Grande.

<b>Grupos Sociais</b>	<b>Características</b>
Ocupados na economia informal.	Camelôs e toda sorte de trabalhadores sem emprego ou atividade fixa residentes na cidade. Vivem de trabalhos eventuais em setores de baixa produtividade. Sua presença é mais sentida na cidade de Angra, dado o volume populacional, mas já se manifesta em Paraty durante os meses de intensificação do turismo.
<b>Trabalhadores formais</b>	
Operários industriais.	Trabalhadores da construção naval, civil, do setor energético, petroleiros, portuários e ferroviários. Em geral, assalariados permanentes, sofrendo a ameaça do desemprego, com exceção dos da construção civil, em expansão, mas com a desvantagem do trabalho temporário.
Trabalhadores do setor de serviços, comércio e turismo.	Muito sensível às oscilações econômicas, estes setores remuneram mal e não oferecem estabilidade. O ramo do turismo, apesar da sazonalidade, apresenta um potencial de expansão significativo, capaz de gerar novos empregos.
Trabalhadores da administração municipal.	Funcionários das prefeituras, inclusive professores, e trabalhadores de empresas prestadoras de serviços às prefeituras, como limpeza das vias, reparação da rede elétrica, etc.
Trabalhadores rurais.	Vinculados a grandes empreendimentos agropecuários, raros na região, recebem baixos salários e são pouco capacitados profissionalmente. Inclui-se o segmento de pequenos produtores que, mesmo que possuam suas próprias terras, trabalham, regularmente, em terras de outros proprietários.

Empresários	
Proprietários de terras.	Médios e grandes proprietários, herdeiros das fazendas de café, e especuladores que adquiriam terras quando da valorização do litoral de Angra graças ao acesso pela Rio/Santos. Parte deles está hoje associada a empresários dos ramos imobiliário e turístico, abandonando a atividade agrícola, restrita à poucas roças e lavouras de banana e a criação de gado. Regra geral, mantêm as terras como reserva de valor.
Empresários da construção civil.	Em geral de origem local, beneficiaram-se da valorização fundiária das décadas de 70 e 80 e investiram na infra-estrutura turística (condomínios, hotéis, casas de veraneio, marinas). Colaboram na construção dos empreendimentos industriais e respectivas vilas operárias como contratados das grandes empreiteiras nacionais, e realizam obras para o governo municipal.
Empresários do setor de turismo.	Envolvidos com negócios voltados para o atendimento ao turista, incluindo o comércio de pequeno e médio porte e firmas de arquitetura. O segmento de proprietários de grandes hotéis e Resorts forma, com construtores e proprietários de terras, um grupo econômico poderoso.

**Quadro 28:** Grupos sociais presentes na Bacia Contribuinte da Baía de Ilha Grande.

<b>Grupos Sociais</b>	<b>Características</b>
Empresários da pesca.	Proprietários dos grandes barcos de pesca, a maior parte nativa da região, os armadores empregam marinheiros e pescadores profissionais, com os quais estabelecem um contrato de parceria nos lucros da captura.
Empresários extrativistas.	Geralmente forasteiros, dedicam-se, fundamentalmente, à extração do palmito nativo (Jussara), de alto valor no mercado. Usam os caiçaras para cortarem os palmitos na mata. Aparentemente, não estabeleceram relações mais profundas com o empresariado local, pois praticam a atividade clandestina e ilegalmente.
Comerciantes.	De origem local, em geral atacadistas, embora possuam também pontos de venda a varejo nas cidades de Angra e Paraty. Cresceram com o impulso imobiliário das décadas passadas, fornecendo material de construção e gêneros básicos. De tendência oligopolista, este grupo expande sua renda adquirindo imóveis para aluguel na cidade e bairros da periferia.

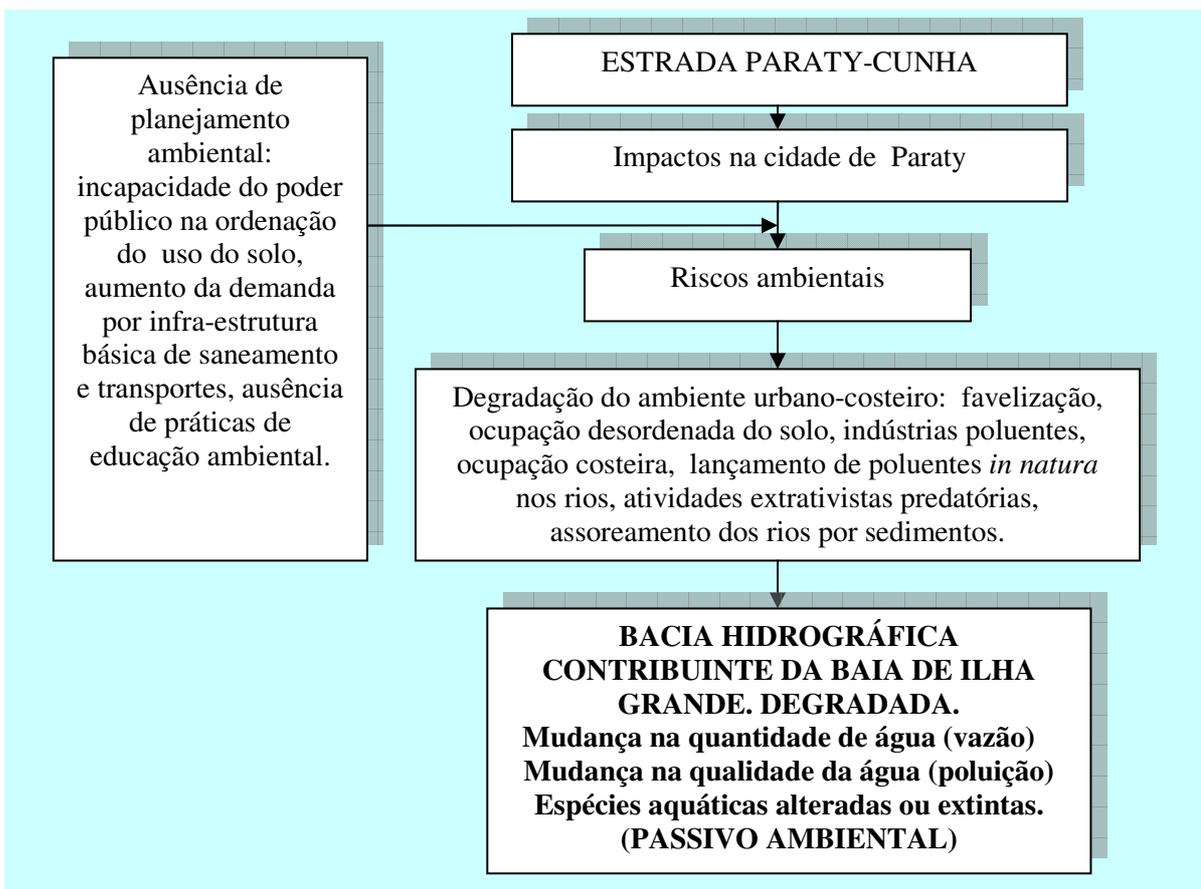
Fonte: SEMADS (1999)

Portanto, as vias de acesso rápido como as rodovias são necessárias para o desenvolvimento regional e de qualquer núcleo populacional, trazendo benefícios inerentes às suas características de elemento alavancador de desenvolvimento sócio-econômico-cultural. Todavia, junto ao projeto de construção, deve vir programas ambientais com a educação ambiental inserida, com a finalidade de habilitar os grupos sociais para o exercício da cidadania, no enfrentamento das questões divergentes às expectativas locais e de riscos ambientais decorrentes da abertura de uma infra-estrutura rodoviária.

A rodovia traz benefícios inquestionáveis. No entanto, conclui-se que pode ser um elemento indutor de destruição ambiental bastante relevante, se não controlados os impactos negativos que são inerentes. Este controle é possível através de ações que dêem sustentabilidade ambiental ao desenvolvimento regional. Os riscos ambientais causados por impactos econômicos e sociais oriundos de rodovias como a Paraty-Cunha, na cidade de Paraty, devem ser minimizados através de ações pró-ativas nos diferentes níveis de sustentabilidade, referidas no Capítulo 1, pois tem repercussão, também inquestionáveis, na potencial degradação dos recursos hídricos regionais.

No Quadro 29, elaboramos um diagrama reduzido dos riscos de impactos da Estrada Paraty-Cunha no núcleo urbano do município de Paraty, que induz a riscos de degradação da bacia hidrográfica e microbacias locais.

**Quadro 29:** Riscos ambientais oriundos da Estrada Paraty-Cunha na cidade de Paraty, com conseqüências na bacia hidrográfica.



Um outro ângulo a ser observado por agentes envolvidos com a problemática do gerenciamento da rodovia Paraty-Cunha com área urbana de Paraty é que uma cidade estagnada, sem desenvolvimento sócio-econômico e cultural, gera pobreza, traz ausência de cidadania e desalento a seus moradores, não contribuindo para a preservação do meio ambiente e, na maioria das vezes, ajudando a impactá-lo ainda mais, trazendo mais danos ambientais. Sabemos que nada é mais degradante do que a miséria humana, pois ela não poupa nenhum recurso ambiental ao seu redor, devastado na luta pela sobrevivência. Com a pobreza extrema - e nem precisa ser tão extrema assim - vem a poluição dos rios decorrentes do lançamento dos resíduos produzidos e rejeitados desta população, e com a poluição vem as doenças que são veiculadas pelos próprios rios, que podem atingir outras regiões através da propagação da contaminação por intermédio da bacia hidrográfica, que passa a irradiar seus efeitos.

Como exemplo local de recurso hídrico degradado, temos o rio Perequê-Açu que margeia a cidade, poluído por influência da região urbana (Figura 24). Ele está visivelmente degradado, pois recebe esgotos *in natura*, despejados pelas comunidades locais, sem qualquer tratamento por parte dos poderes constituídos. A cidade não possui tratamento de esgoto primário adequado, sobrevive de fossas sépticas, quando elas existem.



**Fig. 24** Comunidades pobres à margem do rio Perequê-Açu.

Foto de Luciene Pimentel (2003).

### **6.8.3 Risco de degradação do bioma Mata Atlântica (PNSB) e potencial comprometimento da bacia hidrográfica**

A devastação da cobertura vegetal, a ocupação humana próxima aos mananciais, o leito estradal deteriorado e o uso e ocupação do solo em torno da rodovia sem planejamento adequado, são fatores de risco para a degradação do bioma da Mata Atlântica, influenciando negativamente as águas da região e comprometendo importante sistema de preservação que é a bacia hidrográfica da Baía de Ilha Grande e das microbacias regionais.

A Estrada Paraty-Cunha traz diversos impactos ao meio natural como qualquer rodovia que se insira em ambiente altamente biodiversificado como o Bioma da Mata Atlântica. O PNSB abriga parte deste bioma com a finalidade de manter suas características ambientais iniciais. O homem, com suas atividades construtivas, poderá acelerar o processo de degradação dessa área ambiental, suprimindo áreas de vegetação nativa, desviando cursos d'águas, trazendo erosões e assoreamentos, provocando mudanças no microclima, entre outros. Além dos efeitos de impactos de ação humana, temos os efeitos de impactos de fatores naturais, que possibilitam a erosão causada pelas chuvas que caem desagregando determinados tipos de solo.

A erosão é um elemento altamente gerador de passivos ambientais em recursos hídricos, pois levam ao assoreamento de rios diminuindo sua morfometria e conseqüentemente sua vazão, causando turbidez nas águas e afugentando diversas espécies não adaptadas a esta turbidez, recebendo nutrientes não desejáveis à vida aquática daquele ecossistema. Por sua vez, a água torna-se imprópria para consumo humano necessitando de tratamento adequado. Esta degradação dos recursos hídricos pode trazer sua escassez, hoje, um problema mundial bastante questionado. A erosão e o assoreamento possibilitam também uma maior freqüência e intensidade de enchentes danosas que afetam a flora e a fauna, o solo e habitat humano, trazendo desastres econômicos aos setores públicos. Com vistas a impedir o processo de erosão do solo e suas conseqüências na bacia, o conhecimento do meio físico em sua potencialidade e limitação deve estar na base técnica de empreendimentos que são inseridos em áreas ambientalmente frágeis, como a Estrada Paraty-Cunha.

Comparando as observações contidas no EIA/RIMA em 1990 com as observações feitas nos dias atuais, constatamos que pouca modificação foi efetuada em relação aos problemas de erosão do corredor viário e em sua área lindeira, cujo processo traz o assoreamento dos baixios topográficos em áreas próximas. A plataforma da rodovia continua altamente erodida pela ausência de conservação rotineira (Figura 24). A prefeitura municipal procura fazer algumas intervenções de caráter emergencial para dar segurança aos poucos usuários que se aventuram a cruzar o trecho da rodovia dentro do PNSB.

Quanto aos problemas com o desenvolvimento desordenado da região de Paraty, observa-se que apesar de não haver um planejamento integrado entre as instituições responsáveis pelo desenvolvimento ambientalmente sustentável da região (IBAMA, Prefeituras e FUNDERJ), este desenvolvimento desordenado não atingiu ainda proporções catastróficas de degradação do município de Paraty. Concluimos que a difícil topografia, conseqüentemente difícil acesso à região, é um fator natural de controle da degradação antrópica, pois dificulta o aumento populacional local.

A fragmentação e a insularização dos ecossistemas da Mata Atlântica, oriundos da inserção da rodovia Paraty-Cunha, sem qualquer espécie de monitoramento ambiental dos impactos no passado, pode ter sido a causa da destruição de muitos desses ecossistemas. A facilidade de acesso aos recursos naturais da região sem fiscalização adequada no passado, persistidas ainda hoje, aliadas ao incremento do turismo predatório, devido às características de biodiversidades da região; a intensificando da ocupação do solo sem controle pressionando as áreas de vegetação nativa e as comunidades tradicionais ainda preservadas; a carga de dejetos e resíduos de natureza antrópica poluindo os rios, sem um programa de educação ambiental adequado, aumentando os problemas de degradação da área entorno; são riscos ambientais trazidos pelos impactos na área correspondente ao Bioma da Mata Atlântica, provocadas não só pela abertura da rodovia, mas também por impactos de uma gestão ambiental inadequada aos princípios de preservação ambiental, não pró-ativa e não integrada aos diversos setores da sociedade local. Estes riscos, ao longo do tempo, contribuirão para a degradação de outros sistemas ambientais<sup>13</sup> lá existentes.

A criação de Unidades de Conservação como o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB) foi um marco no processo de redução da devastação da Mata Atlântica que, segundo o chefe deste Parque, o Engenheiro Rondon<sup>14</sup>, teve como um dos objetivos para sua criação não permitir a devastação desta mata da encosta da Serra do Mar do lado do litoral. Esta devastação seria trazida pelo aumento populacional causado pela construção de uma nova estrada na

---

<sup>13</sup> Sistemas – conjunto ou combinação de coisas ou partes de modo a formarem um todo complexo ou unitário (Michaelis, 1998)

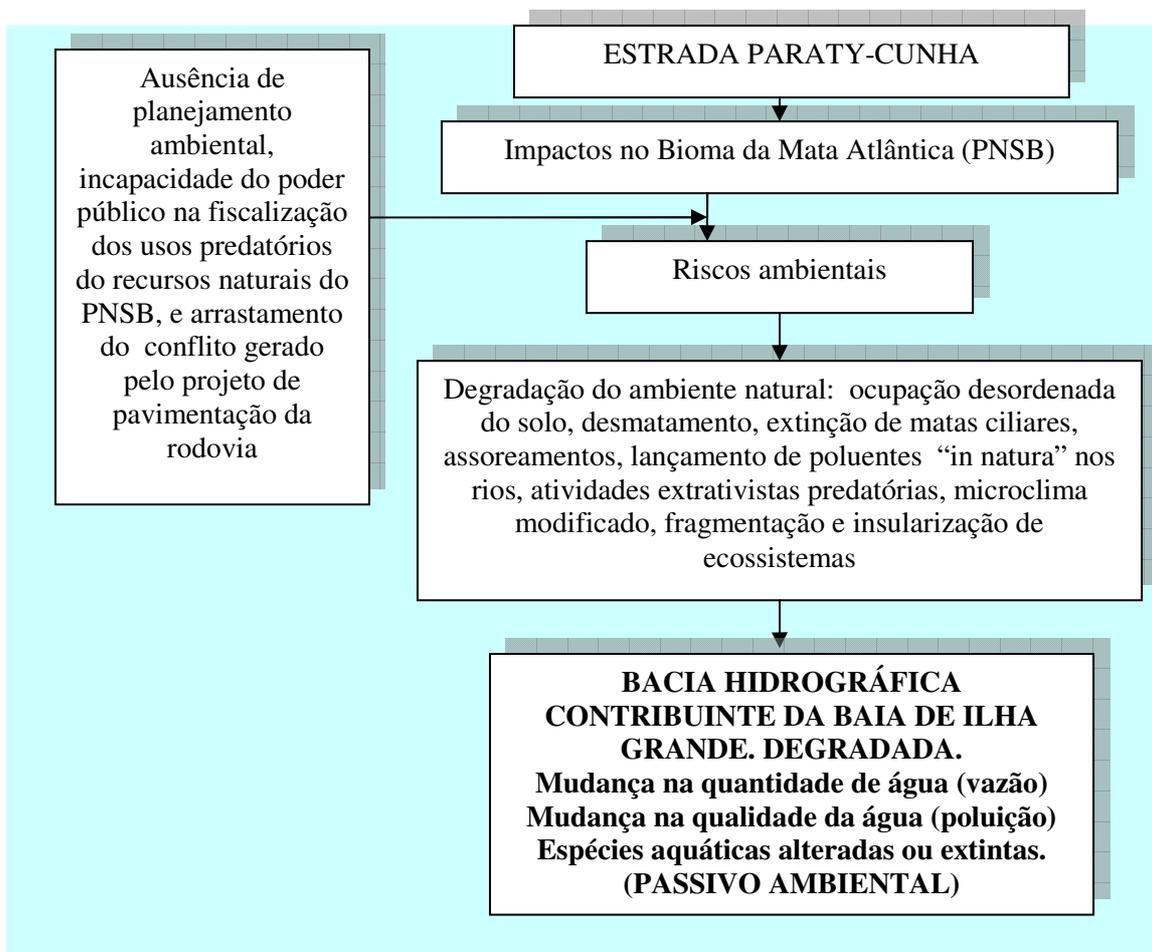
região, a BR-101, atravessando longitudinalmente toda a encosta em direção ao Estado de São Paulo. A criação desta reserva, em nosso entendimento, foi uma ação pró-ativa e providencial de mitigação de impactos daquela rodovia no Bioma da Mata Atlântica. A ocupação antrópica prevista no litoral e nas encostas daquela região devido aos impactos da abertura da nova estrada trouxe, e traz ainda, problemas ambientais relevantes de degradação física das encostas, que favorecem também a degradação dos recursos hídricos daquela região. A redução drástica dos recursos naturais da Mata Atlântica ocorrida desde o século XVI, persiste até os dias de hoje, não necessariamente pelos impactos diretos oriundos da rodovia, mas também por causa deles, e pela pouca fiscalização existente dos órgãos ambientais aliado à falta de planejamento urbano ambiental dos gestores públicos municipais.

No Quadro 30, elaboramos um diagrama reduzido dos riscos de impacto direto da rodovia no Bioma Mata Atlântica, e como eles podem refletir-se na bacia hidrográfica local, podendo gerar muitos passivos ambientais.

**Quadro 30:** Riscos ambientais oriundos da Estrada Paraty-Cunha no Bioma da Mata Atlântica, com conseqüências na bacia hidrográfica.

---

<sup>14</sup> Engenheiro Rondon – Chefe do PNSB/IBAMA – Sede em São José do Barreiro, 2003



#### 6.8.4 Risco de degradação da bacia hidrográfica e microbacias locais.

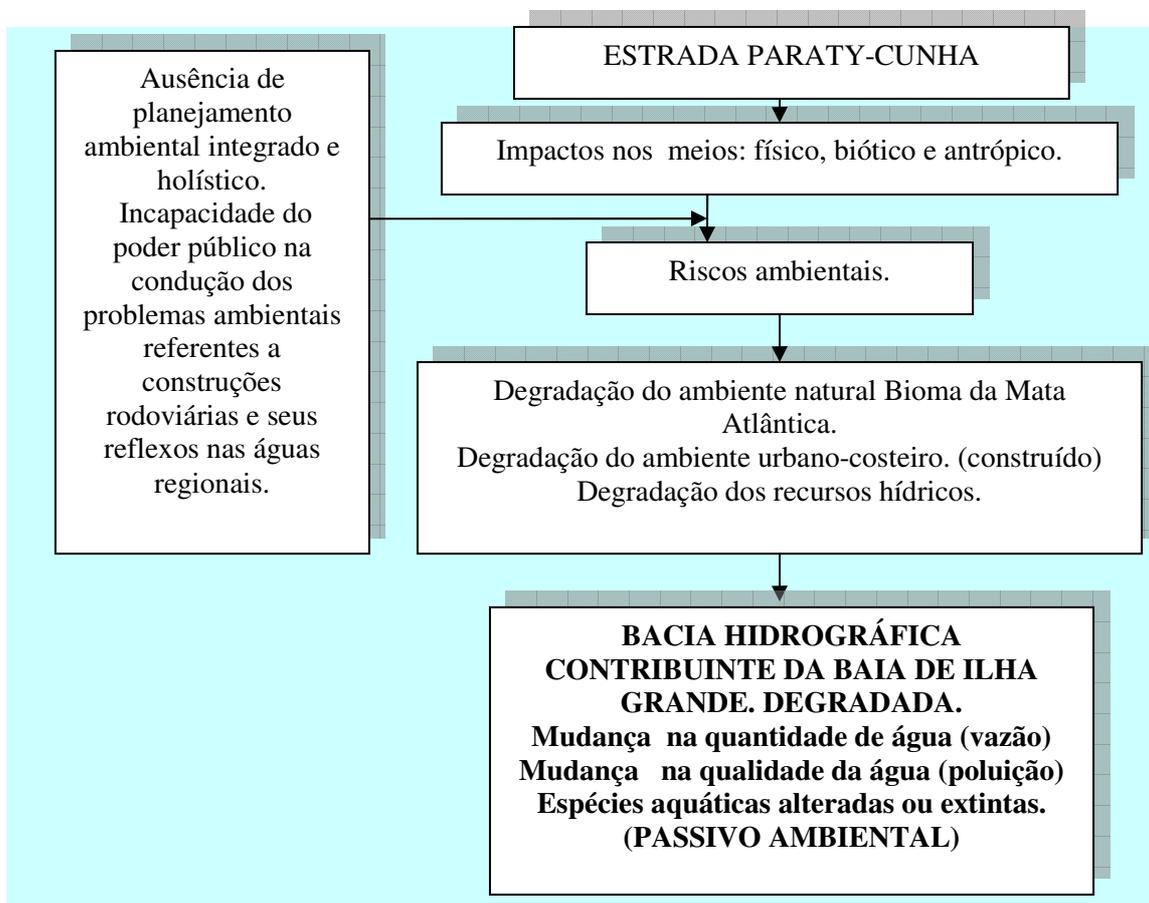
Os riscos ambientais que comprometem a bacia hidrográfica regional e microbacias, oriundos de impactos nos recursos hídricos, concretizados em danos ambientais, estão aí, em forma de rios assoreados e águas de qualidade duvidosas. Em decorrência da demanda por recursos financeiros necessários para remediá-los, quase impagável pelo montante de recursos solicitados, podem ser chamados de passivos ambientais. Vimos no Capítulo 4, que a degradação de uma Bacia Hidrográfica não tem fronteiras, motivo pelo qual ela é considerada uma unidade de gestão independente de suas divisas administrativas. É, também, por este motivo, que as ações governamentais tornam-se tão difíceis, pois os governantes pouco interagem em planejamentos globais dos recursos hídricos, não delimitados por estas divisas.

Observamos, nos itens anteriores, que os riscos ambientais dos impactos da Estrada Paraty-Cunha na bacia hidrográfica contribuinte da Baía de Ilha Grande e microbacias regionais, tanto podem vir dos impactos da execução da obra em si, como dos impactos causados ao núcleo urbano de Paraty, trazidos pela acessibilidade e dos impactos aos recursos naturais do Bioma da Mata Atlântica. Estes riscos ambientais têm uma abrangência de atuação que não podem ficar restritos a uma única esfera de poder. Há uma grande incapacidade do poder público em gerenciar estes riscos de forma holística, pois as ações não encontram convergência em pontos comuns.

Todos os fatores ambientais modificados, tais como a qualidade do ar, o microclima, o solo, a água superficial e subterrânea, o nível de ruídos e vibrações provenientes de impactos no meio físico; os ecossistemas aquáticos e a vegetação provenientes dos impactos no meio biótico; o uso e a ocupação do solo, a dinâmica populacional, o nível de vida e a estrutura produtiva dos serviços modificados por impactos no meio antrópico; de alguma forma vão interagir com as bacias hidrográficas, gerando risco de degradação e contaminação de suas águas. A degradação da bacia hidrográfica local induzirá a outras alterações ambientais, devido aos ecossistemas dependentes, proporcionando novos impactos, e conseqüentemente, se não mitigados, formar novas degradações e novos passivos, e assim por diante em efeito dominó, como dito.

No Quadro 31, elaboramos um diagrama com a síntese dos riscos ambientais da Estrada Paraty-Cunha, que contribuem para a degradação da bacia hidrográfica local, a partir das duas áreas de influência particularizadas neste trabalho.

**Quadro 31:** Síntese dos riscos ambientais da Estrada Paraty-Cunha na degradação da bacia hidrográfica da região.



### **6.9 Ações ambientais para redução de riscos de passivos ambientais na Bacia Hidrográfica Contribuinte da Baía de Ilha Grande, decorrentes da questão Estrada Paraty-Cunha.**

Rodovias como Paraty-Cunha e muitas outras inseridas em ambientes de grande sensibilidade ambiental pela diversidade existente, já não podem ser negligenciadas como no passado. A consciência das interações ambientais provenientes de inserção de elemento estranho e altamente impactador em ambientes equilibrados, produzem modificações ambientais, como, por exemplo, nas bacias hidrográficas, que vão interferindo em outros ecossistemas devido a estas interações, que por sua vez vão influenciando em outros ecossistemas, e quando conseguimos visualizar os danos já nada é

possível fazer, a não ser tentar remediá-los a custos monetários quase sempre proibitivos para quem os arca, e custos sócio-ambientais relevantes para quem os sofre.

Os riscos ambientais não observados no início da fase I, descrita no item 6.5.1, considerado por nós como o período de abertura e existência da Estrada Paraty-Cunha antes do conflito, foram imputados ao tipo de colonização que foi feita na região, do litoral para o interior, onde os espaços costeiros eram ocupados pela sua proximidade com o mar e pela facilidade de navegação à época, já que as estradas não existiam ainda. Já na fase II, descrita no item 6.5.2, a conscientização ambiental já fazia parte da sociedade brasileira, com as novas legislações as quais trouxeram uma outra visão de preservação ambiental. A visão que se tinha do meio ambiente no início da questão Paraty Cunha e hoje, é um pouco diferente. Hoje já se admite a convivência de ambiente natural com ambiente construtivo, na chamada sustentabilidade, não muito difundida na época.

Todavia, todas as soluções demandadas não são suficientes para conter os riscos da Estrada Paraty-Cunha, ou agradar a população carente de acesso ao vale do Paraíba, seja como porta de emergência para um problema com a usina nuclear de Angra, seja por aspirações sociais, culturais ou econômicas. O envolvimento das instituições de forma consciente e desprendida de questões pessoais, com mais técnica, sem alegar omissões por incompatibilidade de competências institucionais, é que poderá mudar de vez esta questão. Assim como a legislação ambiental não garante uma preservação compulsória - pois depende da fiscalização do uso desta legislação - também, planos e programas ambientais altamente eficientes, como os realizados para a Estrada Paraty-Cunha, podem não ser eficazes se não forem bem implementados e em tempo de resposta compatível com as necessidades ambientais urgentes.

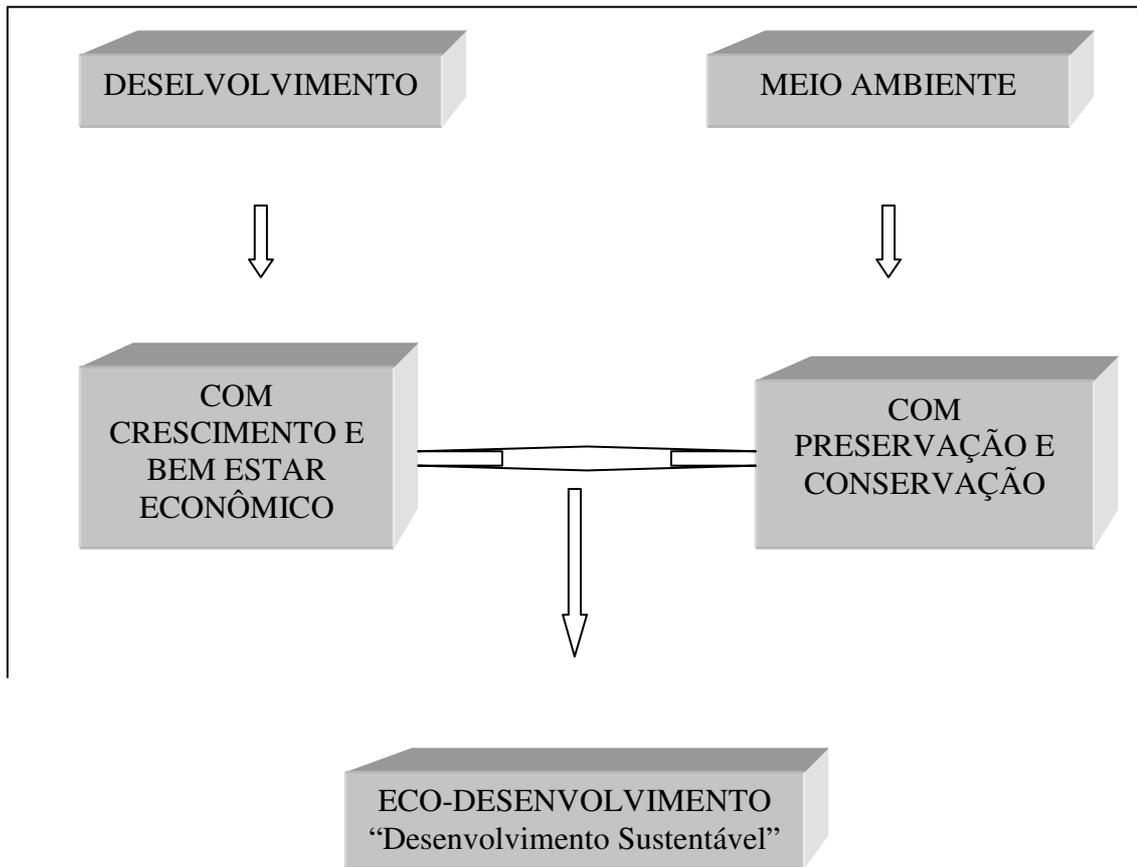
Isto mostra que ações de natureza pró-ativa de planejamento ambiental devem ser tomadas no intuito de reduzir os riscos de degradação e geração de passivos, possibilitando um desenvolvimento sócio-econômico sustentável, com soluções institucionais e políticas também sustentáveis.

Sob o ponto de vista de se melhorar as condições operacionais da rodovia Paraty-Cunha, em termos ambientais, a gestão urbana de Paraty e municípios adjacentes é o maior problema, merecendo ações de controle do uso e ordenamento do solo, de monitoramento ambiental, de educação ambiental, entre outras para reduzir os riscos de impactos nos recursos hídricos regionais na qualidade de suas águas e na sua morfometria, reduzindo a quantidade de suas águas, modificando o sistema bacia hidrográfica. Contudo, o desenvolvimento regional envolve muitas variáveis e é dependente de seus gestores municipais e de seus recursos.

Sob o ponto de vista da devastação da Mata Atlântica, ela é perfeitamente controlável com a implantação da Rodovia Parque, pois, com o pedágio previsto, traz recursos financeiros maiores para a gestão das unidades de conservação. A gestão institucional pesa muito no término dos conflitos, pois a morosidade de solução e a falta de atitudes concretas de resolução dos problemas gerados concorrem para o aumento do risco de mais passivos, com a continuidade de degradação da Mata Atlântica e com o uso indiscriminado do solo, tanto urbano quanto do interior da Mata.

Na história da Estrada Paraty-Cunha vimos a extensão de seus riscos. Eles são aceitáveis? Partindo-se da premissa de que eles são aceitáveis, concluímos que, prevalecendo uma integração entre desenvolvimento e meio ambiente, sob determinadas condições de sustentabilidade, ou seja, através do eco-desenvolvimento ou desenvolvimento com bases sustentáveis, os riscos aceitáveis poderão ser minimizados a níveis bastante baixos. No Quadro 32, resumimos esta integração entre preservação ambiental e desenvolvimento sócio econômico na questão da Estrada Paraty-Cunha.

**Quadro 32: Desenvolvimento Sustentável**



Fonte: autora

### 6.10 Considerações finais

As construções rodoviárias, como toda infra-estrutura de transportes rodoviários, são indutoras de crescimento regional que influem em toda dinâmica das relações da natureza e das ocupações humanas, envolvendo o uso de recursos naturais, uso do solo, desenvolvimento econômico-social e outros, definindo formas urbanas de crescimento, de devastação de recursos e de poluição ambiental, com visto.

Vimos também, que a Estrada Paraty-Cunha possui grande potencialidade de causar impactos significativos positivos e negativos e, conseqüentemente,

tem potencial risco de gerar passivos ambientais devido aos impactos negativos quando não mitigados, ou não previstos nos programas ambientais institucionais preventivos. A sua imersão em ambiente de alta diversidade biológica, e a sua acessibilidade facilitando o desenvolvimento sócio-econômico dos municípios entorno, são fatores a considerar com bastante critério. O risco de degradação da região lindeira e de suas bacias hidrográficas, só se concretizam caso ações institucionais não sejam deflagradas a tempo de minimizar os impactos desta inserção neste ambiente: um de grande valor ambiental como é o Bioma da Mata Atlântica; e outro, de grande valor histórico como é o município de Paraty, com seu bairro histórico, suas áreas de preservação ambiental e seus grupos étnicos preservados.

O planejamento integrado entre esferas de poder, órgãos ambientais e a sociedade, procurando minimizar os riscos de incremento no passivo ambiental já existente, poderá tirar a estrada da condição de **entidade potencialmente impactante** - podendo gerar passivos ambientais na biota e na área sócio-ambiental com a sua plena operação - ou, tornar-se ela própria uma **entidade degradada**, em resposta às constantes transformações ambientais que demanda com a degradação de seu corredor viário, tornando-se ótica deste trabalho na figura de um **passivo ambiental duradouro**, permitindo-se interagir com outros ecossistemas locais, gerando cada vez mais degradação, advindo custos financeiros de recuperação constantes.

Vale ressaltar, que qualquer ambiente corre riscos de degradação quando impactados negativamente. Porém, quando isto ocorre em áreas de grande fragilidade como o patrimônio histórico e cultural de Paraty, e os ambientes de interesse ambiental de preservação como a Mata Atlântica, os riscos são maximizados. Portanto, os impactos inerentes às construções rodoviárias, precisam ser analisados de maneira abrangente e holística, tendo seus riscos qualificados e quantificados, para então minimizá-los de forma pró-ativa.

Neste caso da Estrada Paraty-Cunha, esse “passivo ambiental duradouro” referido por nós, ainda pode se transformar em “ativo ambiental”, se resgatado com as ações pró-ativas de sustentabilidade previstas, que apenas

ocorreram na fase II (vide Quadro 24), porém reativas em relação a fase I (vide Quadro 23) da rodovia. Estas ações pró-ativas foram traduzidas em estudos de impactos para o projeto de pavimentação da rodovia, com o Programa de Sustentabilidade da Paraty-Cunha, com o Plano de Manejo do PNSB e com a elaboração de um Plano Diretor da cidade de Paraty e de outros núcleos urbanos adjacentes, que contemplem a área urbano-ambiental, com a ordenação do uso do solo, ações de saneamento e educação ambiental entre outras. No entanto, apesar de propostas estas ações ainda não foram implementadas, encontrando-se ainda na esfera burocrática.

A engenharia, em sua prática, tem responsabilidade de projetar e construir elementos que ao longo da história vão influenciar variados contextos, entre sociais, políticos, ambientais, econômicos e institucionais, dependendo do uso a que se propõe. Em vista disto, é necessário incluir nesta prática uma análise dos riscos que a inserção desses elementos poderão causar ao ambiente nestes vários contextos, viabilizando ações pró-ativas não apenas visando o tempo presente, mais com uma visão voltada para o futuro das gerações subseqüentes. Os danos infligidos ao ambiente natural, construtivo, sócio-cultural e institucional por práticas de engenharia não analisadas corretamente, representa custos nem sempre externalizados monetariamente, mas que ficam como se fossem “dívidas” para o resgate das gerações futuras, por isso a freqüência como se emprega o termo “passivo ambiental para estes danos.

Devemos concluir que a prática de engenharia, mais particularmente a de transportes, deve ter um componente teórico holístico – da parte para o todo e do todo para as partes – discutidas nas diversas esferas de poder, desde a concepção e planejamento de localização da pedra fundamental do projeto até o final de seu ciclo de vida útil. Muitos empreendimentos de infra-estrutura de transportes, com vida útil indeterminada, podem ser desativados. Encontram-se neste caso as ferrovias, portos e até rodovias (estrada do colono no Parque Nacional de Iguazu). Esta desativação pode ocorrer por obsolescência ou incompatibilidade com o meio, entre outros, levando também este ato à geração de passivos ambientais, devendo ser previstas

ações pró-ativas de recuperação da área após desativação, inseridas também na fase de planejamento.

No caso da Estrada Paraty-Cunha, não pela desativação ou obsolescência do empreendimento, que não é o caso, mas sim pelo abandono de uma etapa do ciclo de sua vida útil pelos governantes dá, de certo modo, um prenúncio de morte do projeto, podendo acarretar conseqüências negativas de cunho econômico, social e ambiental, caso as soluções para o problema não sejam respaldadas em atitudes concretas. Os passivos ambientais existentes em decorrência da rodovia devem ser recuperados, assim como a Estrada Paraty-como entidade degradada, dando a ela uma outra característica, ou seja, a de ativo ambiental que beneficie toda uma comunidade, sem, no entanto, incompatibilizar-se com o meio natural, ou trazer problemas ao ambiente urbano. Uma rodovia como a Paraty-Cunha, e muitas outras no Brasil, sem melhorias e sem conservação, vai degradando a si mesma e, conseqüentemente, a sua área de influência ao longo dos anos, trazendo problemas constantes que vão se acumulando, havendo dispêndio contínuo de recursos financeiros.

Do ponto de vista das políticas públicas para o setor de infra-estrutura de transportes, a abordagem hoje é ainda muito “reativa”. O problema ambiental só é visto quando surge e, então, as soluções são procuradas para minimizá-lo. Estas soluções normalmente não são as melhores, pois são encontradas e implementadas soluções pouco estudadas para solucionar a emergência que a questão impõe. O planejamento ambiental, com diagnóstico e prognóstico e medidas preventivas, ou seja, uma perspectiva pró-ativa de ver as questões ambientais rodoviárias, ainda é muito incipiente neste setor, apesar de necessário. Nem com toda a legislação ambiental brasileira pertinente e de bom nível, se encontra facilidade em mudar o *status quo* das políticas públicas, pouco explícitas e que não cobram compromissos firmes de prevenção na geração de passivos ambientais. Mesmo as medidas “reativas” hoje, necessárias pelo grau de degradação já instalado, encontram barreiras econômicas e políticas que nem sempre dão ao resultado da ação de gestão a qualidade desejada. Os passivos ambientais vão se acumulando pelas atividades humanas e pelo descaso público de buscar e implementar soluções.

Também a questão da Estrada Paraty-Cunha sofre do problema de abordagens reativas, mas uma vez induzida por interesses múltiplos e sectários que impedem ações mais rápidas, impedindo a geração de novos passivos, inclusive com o comprometimento dos recursos hídricos regionais e de suas bacias. Esta questão, na demora de solução do seu conflito institucional, traz conseqüências imprevisíveis ao meio ambiente, particularmente na bacia hidrográfica local e microbacias, como já colocado anteriormente. É bem verdade que, apesar de vários estudos realizados defendendo uma saída ecoturística (Bouery (1990), Ferreira (1998, 2002), Rondon (1995), Martins (1995)), há um complicador na busca de uma solução perene para a Estrada Paraty-Cunha, o fato de parte de seu corredor viário ter sido inserido *a posteriori* pelo Ministério do Meio Ambiente em uma unidade de conservação, hoje regida pela Lei nº 9.985 – SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, ano 2000.

A Estrada Paraty-Cunha é um grande exemplo, pelos estudos e pelas soluções criativas que foram demandadas, de convivência entre construir rodovias e preservar o ambiente. Mas, infelizmente, é também um grande exemplo de como a morosidade na implementação das soluções propostas, em função dos conflitos de interesses entre os poderes constituídos, pode ser nocivo à sociedade em termos de gerar mais degradação, instalada na forma de passivo ambiental. Isto porque, Paraty-Cunha ainda é fruto de uma história ambiental dissociada do meio ambiente e de ações institucionais inadequadas à urgência ambiental que o meio exige.

## CONCLUSÕES

Um histórico de inadequações entre a implantação de uma infra-estrutura rodoviária e o meio ambiente e de ações institucionais não correspondentes à urgência ambiental que o meio exige, nos trouxe, e ainda nos traz, muitos passivos ambientais. Como conciliar então o desenvolvimento de uma região com infra-estrutura rodoviária, e ao mesmo tempo preservá-la, não permitindo que os efeitos ambientais negativos da inserção desse elemento construtivo no meio ambiental, relativamente estabilizado, possam ser sentidos nos meios físico e sócio-cultural, na biota e na economia?

A rodovia RJ-165, conhecida como “Estrada Paraty-Cunha” por seus conflitos ambientais e institucionais, foi objeto de análise deste trabalho, onde enfatizamos a importância de tratar questões ambientais relacionadas a construções rodoviárias de forma holística e pró-ativa pelos órgãos governamentais (ambientais e executivos). Trata-se de buscar a convergência de interesses em integrar infra-estrutura rodoviária com o de preservação ambiental. Sem este esforço de obtenção da convergência de interesses, o efeito dos danos, traduzidos em “passivos ambientais”, traz custos ambientais, sociais e econômicos, de solução muitas vezes não compatível com as necessidades envolvidas. A degradação ambiental oriunda de impactos rodoviários traz riscos potenciais de comprometer importantes sistemas como as bacias hidrográficas, quando afeta os recursos hídricos locais.

Neste trabalho procurou-se demonstrar, através do estudo de caso da Estrada Paraty-Cunha, que é possível minimizar os riscos de degradação ambiental que induz aos chamados “passivos ambientais rodoviários” e sua influência nas bacias hidrográficas regionais. Constata-se que a sociedade tem todas as ferramentas gerenciais e tecnológicas para proteger nossos recursos naturais e, concomitantemente, ver suas necessidades básicas de desenvolvimento sócio-econômico serem supridas. A inserção de infra-estruturas rodoviárias induz a este desenvolvimento sócio-econômico. Porém, alguns parâmetros voltados à gestão ambiental e à sustentabilidade em todas as suas dimensões devem ser observadas.

No estudo de caso proposto, verificamos que é possível a convivência harmônica entre o potencial desenvolvimento trazido pela acessibilidade induzida pelas melhorias operacionais da Estrada Paraty-Cunha, quando aberta ao tráfego, a preservação do ambiente natural do bioma da Mata Atlântica e do ambiente urbano de Paraty. No entanto, tal proposição requer ações de planejamento ambiental integrado, com abordagens pró-ativas de sustentabilidade em diferentes níveis. É necessário, que as diversas esferas de poder interajam e com agilidade suficiente para dar conta do processo de controle dos riscos ambientais associados a esta rodovia, minimizando os efeitos adversos, tais como os passivos ambientais gerados sobre os recursos hídricos.

A construção rodoviária faz parte de uma lista de empreendimentos de risco que podem afetar seriamente a qualidade ambiental onde se insere. Os seus múltiplos impactos nos meios físico, biótico e antrópico, quando não mitigados trazem, conseqüentemente, modificações ambientais a região de influência, induzindo aos chamados passivos ambientais. Esta mudança no “status quo” regional, trazida pela rodovia, quando não vem acoplada a um planejamento ambiental pró-ativo e eficiente na mitigação dos potenciais impactos, realizado de maneira abrangente, com uma visão holística de sua influência, pode causar uma transformação negativa também nos recursos hídricos, com a degradação de suas águas, em qualidade e quantidade, comprometendo importante sistema como as bacias hidrográficas, cuja preservação é de vital necessidade.

A falta de integração do processo de desenvolvimento de infra-estrutura viária com o meio ambiente - historicamente projetadas e implantadas sem essa preocupação com as questões ambientais, nas suas diferentes fases - projeto, construção, operação e manutenção, sem respeito às condicionantes ambientais da região e a sua capacidade de suporte, alavancou a quantidade de passivos ambientais hoje existentes no Brasil. O desconhecimento ambiental do passado e a irresponsabilidade de alguns segmentos produtivos, contribuem para que, atualmente, com os poucos recursos que lhes são

destinados, tenhamos que procurar soluções criativas para o legado de degradação ambiental deixado à nossa geração.

Vimos que para viabilizar projetos viários é necessário ter em mente os objetivos a que se propõe o projeto e o fator de risco que deve ser considerado e aquele que se pretende correr. Estes fatores de risco vão se traduzir na análise das condicionantes ambientais da região e na forma de gerenciá-las, resultando na escolha entre as diversas alternativas de projeto e, até, podendo não ser implantado. Tudo dependerá da capacidade de suporte ambiental da região onde está previsto inserir o projeto, da ação institucional que será implementada para o controle das várias formas de impactos e da análise dos passivos ambientais pré-existentes, se houver.

Vale ressaltar que passivo ambiental não vem apenas da qualidade original da construção, mas é também oriundo da deficiência da conservação rodoviária, da ação dos agentes meteorológicos e de sinergias entre a estrada e seus componentes. Em geral, as interferências urbanas derivam desta sinergia, à medida que a simples presença da estrada atrai a ocupação urbana de suas margens, tanto em função da maior facilidade de deslocamento, como das oportunidades de negócios que são oferecidas. Este incremento populacional trazido pela acessibilidade da rodovia na área urbana ou rural, além dos impactos diretos da construção na rede de drenagem e da operação da rodovia com seus veículos poluentes, possui estreita relação com a degradação dos recursos hídricos.

As mudanças induzidas pela rodovia, além da degradação causada pelos impactos diretos inerentes à sua implantação, trazem também com ela processos de impactos indiretos com a facilidade de fluxo de pessoas e mercadorias, levando a ocupações irregulares produzindo alterações sócio-econômicas na área de influência, substituindo atividades do setor primário por outras, promovendo a expansão urbana nas áreas ribeirinhas, demandando atividades de saneamento adequadas ao crescente nível populacional. Estas mudanças vão interferir diretamente na qualidade das águas da região e provocam distúrbios em todos os ecossistemas periféricos, através da transferência e propagação dos efeitos localizados.

A degradação ambiental, depois de instalada, envolve um custo financeiro quase sempre muito além das possibilidades econômicas dos setores envolvidos, particularmente o setor público, administrando crises econômicas intermináveis. Esta degradação instalada é chamada de “passivo ambiental”, termo proveniente da área contábil, justamente pelos custos financeiros de recuperação que demanda, como vimos.

Muitos são os fatores geradores de passivos ambientais em obras públicas. Entre eles podemos destacar a falta de planejamento integrado entre as diversas esferas de poder; a precariedade de envolvimento de empresas construtoras com a questão ambiental de preservação; poucos profissionais realmente capacitados para a multidisciplinalidade das questões ambientais; a ineficácia gerencial de setores públicos para a fiscalização ambiental do empreendimento por deficiência de estruturas administrativas proporcionais as necessidades vigentes; vasta legislação porém com ausência de divulgação eficiente e sistemática; problemas econômicos delegando ao meio ambiente um plano secundário; delegação de competência institucional ainda conflituosa; rotatividade de dirigentes públicos.

Diante deste contexto, a maior importância no estudo de passivos ambientais é procurar otimizar ações para não gerá-los, de forma preventiva e eficaz, pois qualquer solução, quando na forma “reativa”, traz perdas expressivas tanto ambientais, como econômicas e sociais. Em face disto, torna-se bastante importante cuidar para que se tenha uma gestão ambiental voltada à redução do aparecimento de novos passivos, por intermédio de planejamento integrado desenvolvendo ações pró-ativas e suficientes, ou seja, eficazes. Esta, provavelmente é a solução que melhor se coaduna com os países em desenvolvimento como o Brasil, com recursos financeiros em proporções inadequadas às necessidades mais urgentes.

No entanto, a tarefa não é fácil, pois nossa cultura empreendedora não é pró-ativa. Por outro lado, a opinião pública pouco se manifesta em relação aos passivos, pois desconhece de modo claro e preciso os mecanismos de sua geração. Quando um fato relevante aparece na mídia e a sociedade percebe,

então os estragos já foram concretizados, restando somente as ações de recuperação, ou remediação, ou seja “reativas”, cujo custo acaba sempre afetando o cidadão, financeiramente ou socialmente.

O país dispõe de recursos naturais de grande diversidade e quantidade, porém não são infinitos e o poder público precisa ter a compreensão deste fato e saber que uma má gestão ambiental em seus empreendimentos poderá sofrer a inclusão de custos ambientais, sociais e financeiros imprevisíveis. Muitos setores já estão despertando para a implantação dessa política, principalmente no que se refere a sustentabilidade ambiental. Atualmente há um certo grau de conscientização na sociedade, que vem procurando participar mais.

O processo de degradação do meio ambiente, pelos impactos causados pela rodovia podem chegar aos recursos hídricos regionais. Como já dito. Esses recursos são ameaçados direta, ou indiretamente, por projetos de engenharia rodoviária mal conduzidos ambientalmente, seja pelos impactos da execução, seja pela inserção em ambiente inadequado por sua fragilidade. Quando há o desmatamento excessivo ao longo do corredor viário, antes - fase de obras - e depois de sua inserção no meio ambiente com a ocupação humana e suas atividades produtivas, o solo desprotegido sofre os impactos dos fenômenos naturais, provocando o seu desagregamento facilitando o carreamento de sedimentos e de substâncias poluentes produzidas nas rodovias para outras regiões, assoreando os tributários e, conseqüentemente, as bacias hidrográficas. Estas, de importância fundamental no gerenciamento humano dos recursos hídricos.

Vimos que a ameaça de diminuição da água doce no planeta, em condições de uso é preocupante em período de tempo curto. Há alguns países que já sentem os efeitos da escassez de água, e portanto são muito mais conscientizados que o Brasil, privilegiado com estes recursos em abundância. Porém a poluição de nossas águas, o desmatamento proporcionando mudanças climáticas e no aspecto hidrológico da região, e a falta de saneamento básico nas cidades brasileiras em muito têm contribuído para a reflexão de nossos especialistas que começam a antever problemas sérios futuros também aqui no Brasil. Em face disto, há uma expressiva mudança na maneira de ver as questões

ambientais afetas a estes recursos, mesmo tendo uma rede hidrográfica bastante vasta. Em relação a empreendimentos rodoviários a preocupação com as bacias na área de influência da rodovia ainda é pequena, possuindo visão apenas tecnicista, ou seja, prevalece as questões técnicas e econômicas, em detrimento das questões sociais e ambientais.

A execução de projetos viários pode contaminar também os lençóis freáticos, através da poluição dos solos pela disposição inadequada dos resíduos inservíveis da fase de execução da obra, que podem facilitar a percolação de substâncias nocivas no subsolo e nos aquíferos. Estes impactos no subsolo e nos aquíferos muitas vezes atingem tal desequilíbrio que a capacidade de autodepuração e regulação do meio não se torna mais possível. O problema é que normalmente são detectados anos mais tarde à implantação do projeto, quando sua recuperação já se torna difícil.

A bacia hidrográfica, com seus tributários, é hoje considerada como uma unidade mínima de gestão, face aos processos de degradação que vem sofrendo. Os campos, as florestas e as cidades, interligadas por um sistema de rios e riachos ou, às vezes por uma rede subterrânea de drenagem, interagem como uma unidade prática para estudo e para gerenciamento, não devendo ser dissociadas. O progresso, com os rejeitos da industrialização, com suas tecnologias modificadoras dos aspectos físicos ambientais e com o aumento de população global, pressiona em muito a degradação dessas bacias, e neste caso estão as grandes obras civis, como as construções de imensos corredores viários em regiões de fragilidade ambiental comprovada.

É quase impossível conseguir detectar todas as interações possíveis e existentes entre os elementos dos ecossistemas nos estudo de análise dos impactos ambientais, mesmo porque há a existência de impactos primários, secundários, terciários, etc, ou seja de n ordens, que quase sempre não são computados nestes estudos, que se atem apenas a um limite geográfico da área de influência nem sempre respeitado pelos efeitos ambientais. O diagnóstico ambiental e o prognóstico ambiental, considerando todas as interações do empreendimento com o ambiente em estudo, deve ir um pouco mais adiante, ultrapassando a área considerada de influência, sem limites regionais rígidos,

pois a visão ambiental de suas questões deve ser macro, considerando o meio ambiente como um todo com sua cadeia de interações infinitas.

Nesta diretriz, a inclusão de recursos e estratégias gerenciais pró-ativas para impedir a geração de novos passivos, ou detectar passivos já instalados em um novo empreendimento, é de extrema importância, particularmente para os recursos hídricos, considerados de importância estratégica para a economia e para a sobrevivência da maioria dos ecossistemas. A necessidade constante de redução de gastos públicos faz com que a recuperação de passivos instalados, não valorados nos orçamentos públicos, traga enormes custos ao Estado, tendo este dificuldades em arcá-los sozinho. Um gerenciamento ambiental inteligente, sem riscos ambientais relevantes, requer planejamento das ações desde o início do processo empreendido. As ações reativas só devem ser utilizadas quando, esgotados todos os recursos para impedir a geração de passivos e assim mesmo eles ainda se instalam, por alguma falha não observada.

Contudo, com o desenvolvimento sustentável, não precisamos isolar comunidades da construção de infra-estruturas viárias, restringindo-lhes o acesso às necessidades básicas de nosso tempo, talvez as condenando à estagnação e ao declínio. Necessário então se faz buscar este desenvolvimento regional integrando todas as áreas onde é possível promover a sustentabilidade, técnica, social, econômica, cultural, institucional, etc, principalmente a sustentabilidade ambiental, que não deve ser dissociada dessas outras. Preservar do ponto de vista deste trabalho não quer dizer condenar uma sociedade ao isolamento, sem suprir as suas necessidades básicas de acesso ao lazer, à cultura, à educação e ao emprego. Hoje temos consciência de que preservar não é necessariamente manter o sub-desenvolvimento, sem tecnologia ou progresso social e econômico, sem estruturas que o façam competir de forma justa com os que já avançaram nestes setores. Preservar também é dar ferramentas ao homem para que ele tenha a capacidade de se desenvolver social e economicamente, sem devastar os recursos que lhes são necessários à sobrevivência futura.

As localidades, principalmente aquelas que vivem do turismo, como Paraty e outras regiões costeiras na área de influência da rodovia Paraty-Cunha, necessitam de uma gestão que leve em consideração a capacidade de suporte da região, em relação a seus recursos hídricos, a preservação do meio ambiente, ao saneamento básico acompanhando a demanda populacional, mas também a necessidade de vias de transporte para seu desenvolvimento, sustentado por um programa de caráter abrangente e pró-ativo de sustentabilidade destes empreendimentos e do desenvolvimento regional que traz.. Hoje, as ações regionais de sustentabilidade não podem prescindir de programas de preservação de Bacias Hidrográficas, pois a insustentabilidade de determinadas regiões reflete sobremaneira nos recursos hídricos afetando as bacias hidrográficas e toda a economia local.

Os projetos viários devem fazer parte do desenvolvimento sustentável de qualquer região, quando encarado nos seus múltiplos aspectos, tanto benéficos como negativos. É necessário adequá-los às condições ambientais da região, fazendo um trabalho onde a visão de preservação prevaleça, mas não seja cega ao homem e as suas necessidades, pois ele também precisa ser preservado como elemento integrante desta mesma natureza a ser preservada. Caso contrário, ele preservará este planeta, mas terá que se mudar para outro, ou será também extinto.

Podemos concluir que preservar e desenvolver não são paradoxos insolúveis na nossa geração, caso contrário, a destruição será inevitável. Preservar é antes de tudo “atitude”, ou seja, compromisso real de efetivar ações que possam permitir este desenvolvimento. A preservação pura é utopia, pois o mundo caminha em seu desenvolvimento, sem chances de retorno ao estado de origem. É preciso então derrubar mais este paradigma introduzindo a visão de desenvolvimento não apenas sustentável, mais de um *desenvolvimento inteligente* que seja bom para ambos, sociedade e natureza. Portanto, deve-se procurar modificar a visão de “desenvolvimento a qualquer custo” para uma visão de desenvolvimento com melhor qualidade de vida, de olhos voltados para o futuro, através de um desenvolvimento sustentado por bases ambientais.

Observamos que os problemas ambientais rodoviários afetam as bacias hidrográficas, seja através dos impactos diretos no meio físico, biótico e antrópico, seja através dos impactos indiretos provenientes das alterações ocorridas nestes meios ambientais. Observamos também que a solução dos problemas ambientais rodoviários de geração de passivos em bacias hidrográficas não está só em ações usadas na forma “reativa”, usualmente empregadas tais como despoluir, recuperar, ou mitigar, e sim na introdução de ações pró-ativas de sustentabilidade, ou seja, não poluir, não degradar e usar tecnologias mais adequadas, eliminando os custos associados que se insere quando a solução é “reativa”. As soluções pró-ativas demandam custos iniciais, porém na computação geral dos custos, incluindo os associados tais como a imagem da organização com sua responsabilidade ambiental, as multas não previstas por infrações ambientais, os conflitos institucionais e os problemas sociais e financeiros envolvidos com a degradação, tornam o custo de prevenção infinitamente mais tolerável.

A Estrada Paraty-Cunha, como a grande maioria de rodovias construídas no Brasil, não teve um estudo dos impactos ambientais na região onde seria projetada. Mesmo porque esta rodovia tem a particularidade de ter sido inserida na região próxima a cidade de Paraty, devido a processo histórico de interiorização da colonização brasileira, pois data do século XVI a sua trajetória como caminho dos índios e caminho do ouro. Porém foi considerada neste trabalho a sua abertura com a data de 1953, quando fez parte de um plano de integração rodoviária do governo federal. Não tendo sido observada as condicionantes ambientais da região quando inserida na região da Mata Atlântica, os problemas ambientais se agravaram pelas características de área de grande valor de preservação pela diversidade biológica e histórica, de caráter inquestionável.

Esta ausência de estudos ambientais iniciais, à época pouco conscientizados, proporcionou à região passivos ambientais difíceis de quantificar nos dias de hoje. e, não lhe é creditado passivos maiores, devido as suas condições de relevo acidentado, e leito estradal deteriorado, desviando seu fluxo de carros para uma nova estrada, a BR-101, com leito pavimentado e em melhores condições de trafegabilidade. Esta sim, possui muitos créditos de passivos na

região costeira não contemplados nesta dissertação, mas também afetando as bacias hidrográficas da área de influência da rodovia RJ-165 - Paraty-Cunha.

O conflito institucional provocado pela melhoria operacional da Estrada Paraty-Cunha, em decorrência da pavimentação do leito estradal, veio em uma época onde muitas leis ambientais já haviam surgido e a conscientização dos potenciais impactos causados por uma infra-estrutura viária já era de domínio público. Além disso, este conflito teve mais um complicador na problemática ambiental da rodovia, o fato de parte de seu corredor viário estar inserido em uma Unidade de Conservação, o Parque Nacional da Serra da Bocaina, administrada pelo IBAMA. Na realidade, o Parque foi criado posteriormente à rodovia e englobou um trecho desta, ficando dentro dos seus limites 9,345 km de estrada. Esta condição foi a geradora de mais de uma década de conflitos institucionais, ainda sem uma solução efetivamente implementada.

A história da Rodovia Paraty-Cunha, após se arrastar ao longo desses anos, chegou a uma solução compartilhada, integrando a obra de engenharia rodoviária com os elementos bióticos e abióticos da natureza, através da transformação do segmento da rodovia localizado dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina em uma rodovia eco-turística, denominada “RODOVIA-PARQUE”, beneficiando não só a preservação e sustentabilidade do Parque, como também a possibilidade de desenvolvimento social e econômico dos habitantes da cidade de Paraty, dando-lhes acessibilidade aos grandes centros de educação, cultura e lazer e de geração de empregos, desenvolvimento este de forma não agressiva ao meio ambiente.

A opção pelo eco-desenvolvimento ou desenvolvimento sustentável beneficia os envolvidos, porém deve vir acoplado a um planejamento ambiental integrado e participativo do governo local e da comunidade que deseja a rodovia. A estratégia adotada pelas instituições FUNDERJ e IBAMA foi a de auto-sustentabilidade do empreendimento, conjugados as áreas de interesse ambiental, preservação do bioma da Mata Atlântica, e de desenvolvimento regional no município de Paraty.

E as Bacias Hidrográficas? Estas não foram contempladas nos estudos em relação ao empreendimento rodoviário e ao PNSB, porém, através da preservação do bioma da Mata Atlântica e de elaboração e implementação de programas de sustentabilidade urbana e rural, trará também a sustentabilidade às bacias hidrográficas e contribuirá para a preservação da qualidade e da quantidade de suas águas.

Sabemos, que a problemática referida à Estrada Paraty-Cunha, vai muito além dos estudos ambientais com vistas a não degradação ambiental daquela região. Esta história traz a clareza de que desenvolver e preservar depende muito da responsabilidade ambiental e social das instituições governamentais. A prática ambiental ainda é muito filosófica nos meios institucionais. Discute-se muito sobre os efeitos ambientais trazidos pelas rodovias, principalmente quando estão inseridas em áreas de fragilidade ambiental comprovada. As discussões de conceitos e preconceitos ambientais, de cegueira ambiental de alguns, movida por ignorância ou por interesses divergentes e nem sempre de boa fé são intermináveis. Enquanto isso, a degradação ambiental caminha a passos largos e seus custos também. Há necessidade de atitudes mais efetivas e menos morosas. É preciso ações práticas e mais imediatas, pois a lentidão das ações, como a praticada na história da Paraty-Cunha, traz sempre muitos custos, e a cada dia sem solução eles se potencializam.

A procura do equilíbrio entre desenvolvimento econômico, combatendo as desigualdades sociais, concomitantemente com a preservação dos recursos naturais não é fácil. Os conflitos gerados são imensos e as fórmulas para solucioná-los passam por tantas variáveis divergentes que necessitam de sistemas inteligentes de planejamento e gestão para equacionar estes conflitos de forma eficaz. A implantação e gerenciamento de programas ambientais, quando existem, muitas vezes são tão ineficazes que, quase sempre, acabam demandando ações reativas, principalmente pelas esferas de governo, quando deveriam ser pró-ativas, impedindo que qualquer tipo de degradação se instalasse e que seus custos associados não existissem. Quantos custos estão se agregando à problemática Paraty-Cunha? Como se não bastassem os custos institucionais entre o IBAMA e a FUNDERJ, há os custos ambientais de degradação de seu leito, os custos sociais de ausência de suprimento das

necessidades básicas da população, e com certeza, muitos custos econômicos ainda serão demandados.

Muito se tem procurado avançar na área de passivos ambientais em construções rodoviárias, pois a consciência ambiental cresce pouco a pouco, destruindo lentamente conceitos e preconceitos tão arraigados de que desenvolvimento de infra-estrutura viária não combina com preservação ambiental. Porém, ainda insuficientes. Este é mais um paradigma que pode desaparecer, mostrado através do Estudo de Caso da Rodovia Paraty-Cunha, dependendo da implementação das ações que possam ser deflagradas.

Lembramos que a ação do governo municipal é de extrema importância neste contexto de geração de passivos ambientais e degradação de bacias hidrográficas, quando estruturas rodoviárias são ali inseridas. O município, menor unidade administrativa, deve estar preparado para receber os impactos da acessibilidade trazida pela Estrada Paraty-Cunha, neste caso, prevista pela pavimentação do leito natural da rodovia. Esta acessibilidade incrementará os problemas ambientais existentes, alguns já detectados em visita à região. O município deve procurar desenvolver ações mais efetivas no conjunto da sustentabilidade dos recursos hídricos regionais. Muitos gestores municipais e empreendedores apenas contabilizam os efeitos positivos da construção de uma rodovia em determinada região, esquecendo-se, ou delegando a outros, os problemas que poderão advir com os efeitos negativos desses impactos. Na realidade, eles deveriam estar preventivamente planejando ações para que os riscos ambientais de degradação tenham os menores riscos possíveis.

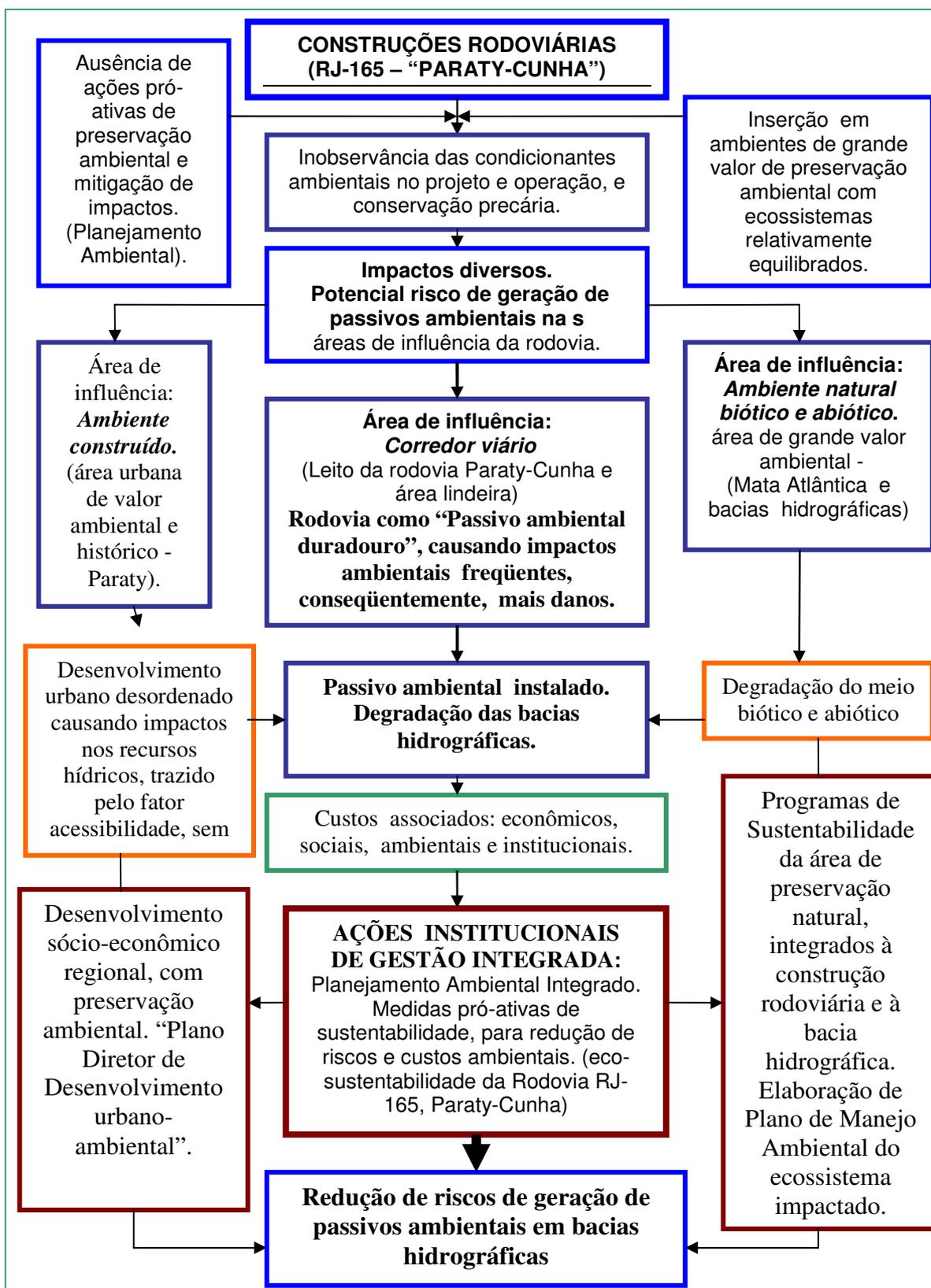
A questão ambiental rodoviária, hoje, ainda é vista por muitos órgãos governamentais através de uma visão não horizontalizada, ou seja, cria-se um setor de meio ambiente, porém ele não interage adequadamente com outros setores, principalmente os setores relativos à engenharia de projeto e de construção de infra-estrutura, não participando, normalmente, das soluções e decisões técnicas do gestor direto do empreendimento a ser realizado. As ações ambientais restringem-se muitas vezes em “apagar incêndios”, quando questões de fórum legal são colocadas ou, se algum estudo de caráter imediato e quase sempre reativo se faz necessário. Muitos projetos são

iniciados sem uma revisão ambiental adequada, sem busca de melhores alternativas de traçado, deixando para a fase de construção e operação a solução dos problemas ambientais que possam surgir, não adotando uma postura preventiva na fase inicial. Por outro lado, a acessibilidade trazida pela rodovia induz a um aumento de população e conseqüentemente as ações antrópicas de degradação se maximizam, influenciando toda a região servida pela rodovia. Vimos que a ocupação do solo de forma desordenada, a qual já vem ocorrendo em Paraty a despeito do projeto de melhoria operacional da Paraty-Cunha e não acopladas a um planejamento ambiental integrado e pró-ativo com saneamento básico que caminhe passo a passo com seu crescimento, traz desastres ambientais de grandes proporções. Inspeccionando alguns rios da região, observamos que alguns deles estão com suas águas poluídas, com seus leitos assoreados, desembocando esta degradação na Baía de Ilha Grande, que já se encontra com praias degradadas, com extinção de alguns manguezais e com declínio da pesca. Neste ponto, verificamos a importância de ações de preservação dos recursos hídricos da região que se verifica independente da questão Paraty-Cunha.

O estudo do caso “Rodovia RJ-165 - Paraty-Cunha” confirma nossa hipótese de trabalho de que ações de gestão ambiental integrada e pró-ativa podem reduzir os riscos de degradação ambiental em áreas frágeis, particularmente quando afetam recursos hídricos regionais. As peculiaridades ambientais e a condução dos conflitos institucionais da rodovia, nos mostraram que muito mais que um belo discurso, muito mais que estudos de impactos ambientais, muito mais que planos de sustentabilidade ambiental, precisamos de atitudes concretas dos poderes constituídos e da sociedade, colocando em prática ações que minimizem todos os impactos gerados, cuidando dos passivos ambientais já instalados e dos potenciais, minimizando os riscos de mais degradação ambiental e, conseqüentemente, mais passivos, integrando-se harmonicamente todas as esferas de poder em busca do bem comum, a qualidade de vida em nosso planeta.

No diagrama do Quadro 33 procuramos sintetizar todas as inter-relações da Estrada Paraty-Cunha e seus riscos associados às bacias hidrográficas.

**Quadro 33:** Diagrama síntese das inter-relações das construções viárias com seus riscos associados às bacias hidrográficas.



## RECOMENDAÇÕES

A princípio, qualquer atividade humana que modifica o meio ambiente, modifica também o equilíbrio da natureza, causando impactos em seu meio físico, biótico e antrópico, por isso recomenda-se:

- 1- Disciplinar o modo de gestão de projetos rodoviários, agregando a variável **passivo ambiental** advinda com as construções rodoviárias e seus riscos, aos recursos hídricos locais e, conseqüentemente, às bacias hidrográficas.
- 2- Organizar uma gestão que traduza em eficácia os objetivos propostos, fiscalizando e monitorando todo o sistema ambiental envolvido com a construção rodoviária, procurando eliminar riscos ambientais futuros.
- 3- Definir parâmetros objetivos de tomada de decisão ao inserir uma rodovia em ambientes frágeis, ou de promover sua melhoria operacional.
- 4- Retirar a Estrada Paraty-Cunha da condição atual de **passivo ambiental** para a condição de **ativo ambiental**, eliminando o cenário de conflitos através de ações efetivamente implementadas, propiciando o compartilhamento de sua paisagem de rara beleza e privilegiando sua história secular, porém promovendo a preservação ambiental.
- 5- Não permitir que os conflitos institucionais que se arrastam há quase 15 anos entre FUNDERJ e IBAMA sejam postergados indefinidamente, pois trazem mais riscos à região com o desagregamento do leito estradal, altamente deteriorado pela ausência de conservação, induzindo a assoreamentos de baixios topográficos e comprometendo a bacia hidrográfica.
- 6- Criação de órgãos colegiados sediados regionalmente, objetivando a interpretação de ações, podendo-se adotar o modelo de gestão das águas

(federal ou estadual), descentralizada e participativa no equilíbrio de composição entre poder público, sociedade civil e população local.

- 7- Não esquecer que os anseios da população envolvida com a melhoria operacional da Estrada Paraty-Cunha, também é de extrema relevância e devem ser computados nas decisões das questões ambientais afetas a esta rodovia, pois uma população com carências básicas, não conscientizada e insatisfeita com o projeto, não internaliza as questões ambientais e portanto não contribui para a preservação ambiental.
  
- 8- E por último, recomendamos que qualquer programa ambiental de sustentabilidade com infra-estrutura viária deve ter um controle regional coordenado entre as instituições e não fragmentado como vemos hoje. A falta de integração e visão ambiental das instituições agrava os riscos de problemas ambientais, particularmente, nas bacias hidrográficas que recebe os tributários poluídos ou degradados pelas modificações ambientais de origem antrópica, modificações estas que não reconhece divisas administrativas de propagação dos efeitos de sua degradação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR ISO 14001 – Sistemas de gestão ambiental – Especificação e diretrizes para uso*. RJ, 1996  
-----, *NBR-ISO 14040 – Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida: princípios e estrutura*. Rio de Janeiro. 1996.  
-----, *NBR ISO 14004 – Sistemas de gestão ambiental – Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. Rio de Janeiro. 1996.
- ALMEIDA, Josimar Ribeiro de, TERTULIANO, Marcos Faria. *Diagnose dos Sistemas Ambientais: Métodos e Indicadores*. In: *Avaliação e Perícia Ambiental*. 3ª edição. Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil, 2002. pp.115-171.
- AMADOR, E.. *Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos – Homem e Natureza*. Ed.do autor: Rep. Enc. Reproarte Graf. Edit. Ltda, 1997.
- ANEOR - Associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias. *Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias*. 1992. Brasília. 95 p.
- ANTUNES, Paulo de Bessa. *Curso de Direito Ambiental*. Rio de Janeiro. Editora Renovar. 1992. 399 p.
- ATLAS. *Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro – Vários autores – São Paulo: Metalivros. 2001*
- BALLOUSSIER, Marco André. *Almanaque Brasil 2000/2001*, Rio de Janeiro: Terceiro Milênio. 2000. 256 p.
- BARBOSA FILHO, Olavo. *Ciência Ambiental aplicada à engenharia*. Apostila do Curso de mestrado em engenharia ambiental. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2002.
- BARTHOLO, Roberto; RIBEIRO, Heloisa; N. BITTENCOURT, José (Orgs.). *Ética e Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, pp. 159-182, 2002. 184 p.
- BAUER, G.E.. *Rodovia e Historia*. Composto e impresso na secção gráfica do DNER, 1957. 61 p.
- BELLIA, Vitor; BIDONE, Edison D.. *Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente*. Niterói: EDUFF: DNER. 1993. 359 p.  
-----; SANTOS, Luis Fernando T. dos. *Gestão Ambiental de Rodovias e Malhas Viárias Conceitos e Métodos de Trabalho*. Trabalho

apresentado no IIIº Encontro Ibero-Americano de Unidades Ambientais do Setor Transportes - 1998.

BERNARDO, José. *Planejamento Ambiental*. 2ª edição, revista e atualizada: Thex Editora, Rio de Janeiro, RJ. 2002. 161 p.

BEZERRA, Maria do Carmo de Lima; BURSZTYN, Marcel (Coordenadores). *Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável*. Ministério do Meio Ambiente: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis: Consórcio CDS/UnB/Abipti. 2000, 223 p.

BIZERRIL, Carlos Roberto S.Fontenelle; TOSIN, Paulo César; ARAUJO, Ligia Maria Nascimento de (ORGs). *Contribuição ao Conhecimento da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Coletânea de Estudos*. ANEEL. 1998.

BOFF, Leonardo. *A águia e a galinha: Uma metáfora da Condição Humana*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 38ª edição. 2002. 206p.

BOUERI, Jorge; MARTINS, Nilson Franco; FERREIRA, José Bento. *Programa de Sustentabilidade Ambiental da Estrada Paraty-Cunha*. Ibama:Universidade de Taubaté. 1997.

BRAGA, Benedito et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. Editora Prentice Hall: SP. 2002. 305 p.

BRASIL. *Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981*. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. *Lei nº 9.960, de 28 de Janeiro de 2000: altera a Lei 6.938*.

BRASIL. *Lei 9.985, de 18 de Junho de 2000: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC*.

BRASIL. *Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999*.

BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER. *Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários*. Diretoria de Engenharia rodoviária: Divisão de Estudos e Projetos: Serviço de Estudos Rodoviários e Ambientais. Rio de Janeiro, 1996. 91p.

BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER. *Instruções de Proteção Ambiental das faixas Lindeira das Rodovias Federais*. 1996. RJ.

BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER/IME. *Programa de Monitoramento Ambiental*. Projeto Básico Ambiental – PBA, 2001. RJ.

BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER. *Aspectos jurídicos dos Instrumentos de Gestão*. Curso DAM 26 : Direito Ambiental, RJ. 175 p.

- BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER/MT. *Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais*. RJ. 1996. 134 p.
- BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER/IME. *Programa de recuperação de Passivos Ambientais: Projeto de ampliação da capacidade rodoviária das ligações com os países do Mercosul: BR-101: Florianópolis (SC) – Osório (RS): PBA*. 2000.
- BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER/IME. *Metodologia para Desenvolvimento, Implantação e Melhoria de Sistemas de Gestão Ambiental*. Curso de Gestão Ambiental para Empreendimentos Rodoviários. Rio de Janeiro. 1995.
- BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER:IME. *Procedimentos a considerar na Gestão Ambiental de Empreendimentos Rodoviários*. Curso de Gestão Ambiental para Empreendimentos Rodoviários. RJ. 1996.
- BRASIL, Ministério dos Transportes, DNER. *Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários*. RJ. 1996.
- BRASIL, Ministério dos Transportes DNER: MT. *A Prática de Avaliação de Impactos Ambientais: AIA*. Curso de Gestão Ambiental para Empreendimentos Rodoviários. RJ. 1996.
- BRASIL, Ministério dos Transportes DNER:IME. *Curso de Elaboração de EIA-RIMA para Obras Rodoviárias*. 1996. RJ. 60 p.
- BRASIL, Ministério dos Transportes DNER/MT. *Curso de Hidrologia e Drenagem*. RJ. 1995.
- CAMPOS, Nilson; STUDART, Ticiania (orgs.). *Gestão de Águas: Princípios e Práticas*. Porto Alegre: ABRH, 2001. 1ª edição.
- CAPRA, F.. *O Ponto de Mutação*. Ed. Cultrix, Rio de Janeiro. 1982. 445 p.
- CANTER, L.W.. *Environmental Impact Assessment*. McGraw-Hill Inc.Co., Estados Unidos. 1996.
- CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira (Org.). *Avaliação e Perícia Ambiental*. 3ª edição, Rio de Janeiro. Editora Bertrand Brasil. 2002. 294 p.
- CUPET, Carlos Alberto. *A água é só uma, superficial ou subterrânea, doce ou salgada: o recurso; o meio receptor e o ecossistema*. Universidade de Évora. Portugal. Anais, Janeiro: 2003. pp. 157-174

- DA-RÉ, Marcos. *A Rodovia como Ordenador Espacial: Uma proposta de Estrada Parque*. Trabalho apresentado no III Encontro Ibero Americano de Unidades Ambientais do Setor de Transportes. 1998. SP.
- DEAN, Warren. *A Ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica*. Tradução: MOREIRA, Cid Knipel.; revisão técnica: Drummond, José Augusto. São Paulo. 1932:1994. Companhia das letras. Título original: *With Broadax and firebrand*. Reimpressão: 2002.
- DUNCAN, Otis D.. *From Social System to Ecosystem*. Sociological Inquiry, Chicago, nº 31, inverno, 1961. pp.140-149.
- EPA - Environmental Protection Agency. *Life-Cycle Impact Assessment: A Conceptual Framework, Key Issues, and Summary of Existing Methods*. EPA/452/R-95/002, U.S. 1995.
- FERRARI, Célson . *Curso de Planejamento Municipal Integrado*. 2ª edição – SP. Livraria Pioneira, Ed. 1979 . 631 p.
- FERREIRA, José Bento. *Estudo de Interação entre Rodovias do Vale do Paraíba e Meio Ambiente*. Dissertação de Mestrado. FAU USP, São Paulo. 1998.
- FERREIRA, José Bento. *O Desenho Ambiental Aplicado a Sistemas Viários: A Utilização de Zonas Ambientais de Uso compartilhado (ZAUCS) para a solução de conflitos viários - ambientais*. Tese de Doutorado. FAU USP, São Paulo. 2002.
- FREITAS, Carlos Machado de(Org.), et al. *Acidentes Industriais Ampliados – Desafios e Perspectivas para Controle e Prevenção*. Editora Fiocruz. 2000. 316 p.
- FUNDAÇÃO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RIO DE JANEIRO - FUNDERJ. *Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA: Pavimentação da Estrada Paraty-Cunha(RJ-165)*. Rio de Janeiro, RJ. 1990.
- GEIPOT. *Diretrizes Ambientais para o setor de Transportes*. Brasília. 1992. 230 p.
- GILPIN, Alan. *Environmental impact assessment (EIA): Cutting edge for the twenty-first century*. Cambridge University Press. 1995.
- GRINOVER, L. *O Planejamento físico-territorial e a dimensão ambiental*. Cad. FUNDAP, São Paulo. 9(16): pp.25-32.
- GUERRA, A.T.. *Dicionário geológico-geomorfológico*. Rio de Janeiro. F. IBGE. 1978. 446 p.

GUIMARÃES, Roberto P.. *A ética da Sustentabilidade; a formulação de políticas de desenvolvimento*. In *O desafio da Sustentabilidade*. 2001. p.43

IPC/BR - Instituto Panamericano de Carreteras Brasil. *Caminhos: Um novo enfoque para a gestão e manutenção rodoviária – Congresso Panamericano de Carreteras*. São Paulo, SP. 1994. 244 p.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Manual para Conservação de Estradas Vicinais*. São Paulo. 1985.

HOLLING, C.S.. *Resilience and Stability of Ecological System*. *Ann.Rev.Ecol. Syst.* Vol. 4: 1-23.

KELLER, E.A.. *Environmental Geology*. Prentice Hall. EUA, 7ª edição. 1996. 560 p.

KOLLURU, R., et al. *Risk Assessment and management Handbook: for Environmental, Health and safety professional*. Mc Graw Hill. NY. 1996.

KOLKWITZ, citado por Morais et al em *Qualidade Ecológica de Águas Interiores Superficiais – Anais da Universidade de Évora*. Portugal. Janeiro:2003. pp.55-98.

LA ROVERE, Emílio Lèbre (Coord.). *Manual de Auditoria Ambiental*. 2ª Edição. Ed. Qualitymark. RJ. 2001. 133 p.

LIMA-e-SILVA, P,P. *Uma Luz no Fim do Túnel*. Rev. Arché Interdisciplinar. Univ. Candido Mendes, Ipanema. Desenvolvimento Sustentável. Ano VIII, nº 25. 1999. pp 157-180.

LISBOA, Lázaro Plácido. *Passivo ambiental*. Trabalho apresentado no XVI Congresso de Contabilidade. Goiânia, 2000.

LOPES, Ludovino. *A Nova Sociedade*. Cadernos de Seguro. Nº 112, Funenseg. Rio de Janeiro. Maio de 2002. p.55,56.

MACHADO, Carlos Saldanha. *A questão ambiental brasileira: uma análise sociológica do processo de formação do arcabouço jurídico-institucional*. *Revista de Estudos Ambientais*. Blumenau. V.2, n.2-3, 5-20. maio:dez 2000.

\_\_\_\_\_. *Tecnologia & Sociedade: uma introdução aos modelos teóricos*. Rio de Janeiro: E-papers, 2003a.

\_\_\_\_\_. (Organizador). *Gestão de Águas Doces: Usos Múltiplos, Políticas Públicas e Exercício da Cidadania no Brasil*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003b.

\_\_\_\_\_. "Pacto federativo, comitês de bacias hidrográficas e o papel dos municípios", *Jornal da Ciência E-mail - SBPC*, Edição 2207, 27 de Janeiro. 2003c.

\_\_\_\_\_. O exercício da cidadania na gestão das águas brasileiras: uma leitura sócio-antropológica. In: BARTHOLO, Roberto; RIBEIRO, Heloisa e N. BITTENCOURT, José. *Ética e Sustentabilidade*.

MARTINS, Nilson Franco. *A Interação Rodovia Ambiente na interface Urbano-Rodoviária*. Dissertação de Mestrado FAU/USP. São Paulo. 1998.

MARINHO, José Roberto. *Oportunidade Ambiental*. Art. *Jornal "O Globo"*. 11/04/2002.

McHARG, Ian L.. *Design with nature*. Nova Iorque, The American Museum of natural History, The Natural History Press, 1969. 200 p.

MORAES, Antonio Carlos Robert. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro*. Editora da Universidade de São Paulo (Edusp) / Editora Hucitec. São Paulo. 1999. 229 p.

MORAIS, M.; SAÚDE, A.C.; CAEIRO, J.; PINTO, V.. "Qualidade Ecológica de Águas Interiores Superficiais". *Anais da Universidade de Évora* 10-11, 2000-2001: pp.55-102. Portugal. 2003. 344 p.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla de. *Qualidade e Gestão Ambiental: Sugestão para Implantação de Normas ISO 14000 nas empresas*. 2º ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2000.

MOREIRA, Maria Suely. *Estratégia e Implantação de Sistema de gestão Ambiental Modelo ISO 14000*. Belo Horizonte, MG. Editora de Desenvolvimento Gerencial. 2001. 288 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. *Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília, 2000.

NOVAES, Washington (Coord.); RIBAS, Otto; NOVAES, Pedro da Costa. *Agenda 21 Brasileira: Bases para Discussão*. Brasília. MMA/PNUD, 2000. 196 p.

ODUM, Eugene P.. *Ecologia*. 1983. Editora Guanabara. 422 p.

RIBEIRO, Maisa de Souza; MARTINS, Eliseu. *Ações das Empresas para Preservação do Meio Ambiente*. ABRASCA: Boletim 415, 28/09/98. p3-4.

RODON, Mario Augusto Bernardes. *Barreiras e Facilitadores às Medidas de Proteção Ambiental – O Caso da Estrada “Paraty-Cunha”, RJ-165*. Rio de Janeiro. Tese de Mestrado PUC, Rio de Janeiro. 1995.

-----, *Práticas Sustentáveis para Manejo de Parques Nacionais Habitados (O caso do Parque Nacional da Serra da Bocaina)*. Monografia PUC/Rio de Janeiro. 1995.

SACHS, I. *Environmental Quality Management and Development Planning: some suggestions for action; In Development and Environment*. Paris, Mouton. 1972.

-----, *Ecodesenvolvimento: Crescer sem destruir*. São Paulo. Ed. Vértice. 1986.

SANCHEZ, Luis Enrique. *Desengenharia: O Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimentos Industriais*. Edusp. 2001. SP. 253 p.

SCHIANETZ, Bojan. *Passivos Ambientais: Levantamento Histórico: Avaliação de Periculosidade: Ações de Recuperação*. Curitiba: Senai. 1999. 200p. il.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMADS). *Programa de Gestão para o Desenvolvimento Ambientalmente Sustentável da Bacia Contribuinte à Baía da Ilha Grande: Diagnóstico Ambiental da Bacia da Baía de Ilha Grande: Síntese*. Outubro de 1997.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. *Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental – Lei comentada*. Março 2002. Porto Alegre.

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO (SECT), 2000. *Relatório final de avaliação das condições presentes de funcionamento do Complexo Industrial REDUC/DTSE, sob o ponto de vista de suas implicações ambientais*. Rio de Janeiro. Consórcio de Universidades do Estado do Rio de Janeiro/ SECT/Petrobrás, Junho. 434 p.

SEQUEIRA, Mário. *Os Sistemas de Gestão Ambiental e as Auditorias Ambientais no Âmbito das Normas ISO 14001*. Comunicações do 1º Seminário de Auditorias Ambientais Internas. Divisão de Minas e Pedreiras do Instituto Geológico e Mineiro. 1998. Versão On line no site IGM <<http://www.igm.ptedicoes-online/diversosauditorias-mb/capitulo2.htm>>

Acesso em: 19 out. 2002.

TANIZAKI, Kenny; MOULTON, Timothy Peter. *A fragmentação da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro e a perda de biodiversidade*. In BERGALLO, Helena de Godoy; ROCHA, Carlos F.D.; ALVES, Maria Alice S.; SLUYS, Monique Van. *A fauna ameaçada de extinção no Estado do Rio de Janeiro*. Capítulo 2. Ed.UERJ:FAPERJ. 2000. 168 p.

SEVÁ, O.. *Urgente: combate ao risco tecnológico*. In *Planejamento e gerenciamento Ambiental*. Cadernos Fundap-9 (16): 1989 p.74-83.

SILVA, Giovannini Luigi da.. *Políticas Ambientais em Concessões Rodoviárias*. Curso de Gestão Operacional de Rodovias. UFF. Niterói. 1998.

TACHIZAWA, Takeshy. *Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade Brasileira*. Editora Atlas S.A. São Paulo. 2002. 374 p.

TOMMASI, Luiz Roberto. *Estudo de Impacto Ambiental*. São Paulo. CETESB: Terragraph Artes e Informática, 1ª edição setembro de 1994. 354p. il.; 24 cm.

UNIVERSIDADE DE ÉVORA. *Anais da Universidade de Évora*. Janeiro de 2003. Portugal. 2003. 248 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - UFF. *Curso de Gestão Operacional de Rodovias*. Apostilas de Aula. 1998. RJ.

VERDUM, Roberto; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. *RIMA – Relatório de Impacto Ambiental: Legislação, elaboração e resultados*. 4ª edição, revista e ampliada. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002. 210 p.

VIANA, Gilney; SILVA, Marina e DINIZ, Nilo (Orgs.). *O Desafio da Sustentabilidade: Um debate sócioambiental no Brasil*. São Paulo. Ed. Fundação Perseu Abramo. 2001. 364 p.

WEBER, Willian (Coordenador). *Ambiente das águas no Estado do Rio de Janeiro*. PLANAGUA-SEMADS/GTZ. Rio de Janeiro, RJ. 2001. 230p.

Sites:

*O papel da Sociedade Civil nos recursos hídricos*. Texto disponível em:  
<<http://www.rededasaguas.org.br/ongs/ongs-01.asp>>.

Acesso em: 05 mar. 2003.

Us Environmental protection Agency (1998). Guidelines for Ecological Risk Assessment, Washington, DC. Risk assessment, Washington, DC: Internet2 - USEPA, 1989, *Risk Assessement Guidance for Superfund. Volume I.Human Health Evaluation, manual (Part A)*.

Disponível em:

<<http://www.dect.fct.unl.pt/ensino/cursos/disc/geoamb/analiserisco.pdf>>

Acesso em: 10 nov. 2002.

*Quadro-Síntese da Legislação referente a Unidades de Conservação.*

Disponível em:

<<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/legislação/coletania>>.

Acesso em: 4 set. 2003.

Ofício G.P.Nº 315/99 ao Presidente da FUNDERJ – Prefeitura Municipal de Paraty, 24/12/1999.