An aerial photograph of a coastal region. A major road, the Rodovia do Sol (ES 060), runs diagonally from the top left towards the bottom right. To the right of the road is a sandy beach and the ocean. The left side of the road is dominated by large green agricultural fields. In the center, there is a cluster of buildings and a large circular structure, possibly a stadium or arena. The overall scene shows a mix of urban, agricultural, and natural landscapes.

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Programa de Pós-Graduação em Urbanismo - Prourb

Marcelo Seidel Fiorotti

Plano da paisagem da rodovia,
estratégias para intervir nas paisagens em movimento:

estudo de caso da Rodovia do Sol, ES 060, Brasil

Rio de Janeiro
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Marcelo Seidel Fiorotti

**Plano da paisagem da rodovia,
estratégias para intervir nas paisagens em movimento:
estudo de caso da Rodovia do Sol, ES 060, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB),
da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ),
como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ivete Mello Calil Farah.

Rio de Janeiro

2009

Fiorotti, Marcelo Seidel,

F521

Plano da paisagem da rodovia, estratégias para intervir nas paisagens em movimento: estudo de caso da Rodovia do Sol, ES 060, Brasil. / Marcelo Seidel Fiorotti – Rio de Janeiro: UFRJ/FAU, 2009.

150p: il., 21 cm.

Orientador: Ivete Mello Calil Farah.
Dissertação (Mestrado) – UFRJ/PROURB/Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, 2009.

Referências bibliográficas: p. 143-150.

1. Paisagismo rodoviário. 2. Paisagem urbana. 3. Planejamento da Paisagem. 4. Rodovia do Sol (ES). I. Farah, Ivete Mello Calil. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. III. Título.

CDD 712

Marcelo Seidel Fiorotti

**Plano da paisagem da rodovia,
estratégias para intervir nas paisagens em movimento:
estudo de caso da Rodovia do Sol, ES 060, Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Urbanismo (PROURB) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU-UFRJ), como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo.

Rio de Janeiro, 28 de setembro de 2009.

Prof^a Dr^a Ivete Mello Calil Farah

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Prourb (orientadora)

Prof^a Dr^a Lucia Maria Sá Antunes Costa

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Prourb

Prof. Dr. José Waldemar Tabacow

Universidade do Sul de Santa Catarina

A Bárbara Weinberg
A Lais Seidel Fiorotti e Monica Seidel Fiorotti

AGRADECIMENTOS

Ao Prourb, pela oportunidade de evolução profissional em um programa de comprovada excelência, democraticamente acessível aos estudantes do Brasil e do mundo.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos e promoção do conhecimento no Brasil.

A Ivete Farah, minha orientadora, um agradecimento especial pela orientação tranquila, constante e competente.

A Lucia Costa, Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Paisagismo, que balizou o rumo da pesquisa.

A Denise Pinheiro Machado, Coordenadora do Prourb, pelo incentivo na viagem de estudo das rodovias européias.

A Lilian Vaz, Coordenadora do Prourb, pelo apoio na preparação da viagem.

A Raquel Tardin, Luciana Andrade e Roberto Esteves, professores que contribuíram com valiosas críticas e sugestões.

Aos funcionários do Prourb, Keila, Carlos e Francisca, sempre disponíveis para ajudar.

A Dilza Alvim, pela orientação na elaboração da ficha catalográfica.

A Malika Seddi, Diretora para Assuntos Internacionais da ASFA, pela valiosa entrevista sobre as rodovias francesas.

A Eder Cardoso e Richard Howell, que me receberam para estudar as rodovias inglesas.

A Cesar Musso, Diretor da Associação Vilavelhense de Proteção Ambiental, pela cessão das imagens.

A Ricardo Braga, Gerente de Atividades Ambientais da Rodosol, pela disponibilidade das visitas e informações.

A Greici Paneto, incansável na digitalização dos mapas e fotos.

A Cristina Engel, pelo grande incentivo e pelos ensinamentos profissionais.

Aos colegas mestrandos, especialmente Aline Guedes, Carol Braga, Cecília Herzog, Edlucy Costa e Viviane Nogueira.

Aos grandes amigos no Rio, Marco Valle e Cristina Coelho, pela acolhedora hospedagem.

Aos amigos em Vitória, Vander Cardoso e Kátia Vervloet, companheiros nos momentos divertidos.

A minha família, um agradecimento especial pelo apoio da vida inteira.

RESUMO

A dissertação aborda o planejamento da paisagem para o eixo viário, com um estudo de caso da Rodovia do Sol, ES 060, Espírito Santo, Brasil. O objetivo é pesquisar soluções para ordenar, conectar e ressaltar as diversas ambiências da paisagem. A metodologia abrange uma revisão bibliográfica do paisagismo rodoviário, com um foco especial nos problemas de intrusão ambiental e travessia urbana nas bordas metropolitanas, e o desenvolvimento de estratégias para aplicar na área de estudo e em áreas similares. Trata das abordagens do paisagismo para rodovias desde o início do século XX, incluindo teorias e projetos, e as políticas públicas dos departamentos rodoviários brasileiros, expressas nas instruções de proteção ambiental, paisagismo e ordenamento do uso do solo. Discute teorias provenientes do Planejamento da Paisagem, Geografia, Ecologia da Paisagem e Ecologia da Estrada, para associar os valores ambientais e culturais das terras atravessadas pelo corredor viário. Seleciona projetos e políticas públicas da União Européia, América do Norte e Brasil, que possam contribuir com soluções adaptáveis. A implantação da Rodovia do Sol é relacionada com a evolução urbana da região, e com os contextos biofísico, viário e urbanístico, conformando distintas fisionomias paisagísticas. Os resultados para o caso de estudo demonstram tendências de ocupação desordenada, fragmentação de áreas protegidas e ocultação das visuais da paisagem, causadas pelo aumento da densidade viária e dispersão urbana, e pela falta de instrumentos efetivos de planejamento. Algumas soluções são apresentadas para resolver os problemas detectados. Delineia-se um método baseado na sobreposição e adequação de três sistemas de planejamento: a rede viária principal, o sistema de proteção ambiental e o sistema de proteção cultural. Considerando seus impactos territoriais, o eixo rodoviário deve ser utilizado como uma unidade da paisagem relevante para pesquisa e planejamento. Com as intenções de ordenar, conectar e ressaltar as diferentes fisionomias paisagísticas, o plano da paisagem é um instrumento eficaz para promover a inserção ambiental e urbana do corredor viário, e ajudar a motivar mudanças nas políticas públicas vigentes, a partir das promissoras possibilidades reveladas no caso de estudo da Rodovia do Sol.

Palavras-chave: paisagismo rodoviário; paisagem urbana; planejamento da paisagem; Rodovia do Sol (ES).

ABSTRACT

This dissertation is on landscape planning for the highway axis, with a case study of state highway known as *Rodovia do Sol* (Sun Highway), ES 060, Espírito Santo, Brazil. The aim is to research solutions to arrange, connect and emphasize diverse landscape types. Methods involve a bibliographic review of roadside design, with a special focus on the problems related to environmental disturbance and urban interference in metropolitan outskirts, intended for creating strategies to be applied on the study case and similar areas. The research looks at the approaches of highway landscaping since the beginning of the Twentieth Century, including both theories and projects, and the public policies of Brazilian road departments, expressed through instructions for environmental protection, roadside design and land-use planning. Theories from Landscape Architecture, Geography, Landscape Ecology and Road Ecology are discussed, to mix environmental and cultural values of the land crossed by the road corridor. Projects and public policies in European Union, North America and Brazil are selected, in order to provide adaptable solutions. The construction of *Rodovia do Sol* is linked with the urban growth of the seashore, as well as the biophysical, network and urban contexts, creating distinct landscape physiognomies. The results of the study case reveal trends towards chaotic urban occupation, fragmentation of protected natural areas and hiding of landscape views, caused by the increase of road density and urban sprawl, and the lack of effective planning tools. Some solutions are offered to solve the detected problems. A method is outlined, based upon overlaying and adjusting three planning systems: the major road network, the environmental protection system and the cultural protection system. Considering its impacts on land, the highway axis shall be adopted as an important landscape unit for research and planning. With the intention of ordering, connecting and revealing different land physiognomies, the landscape plan is an efficient tool to improve environmental protection and urban adjustment of the road corridor, and help to motivate changes of current public policies, by means of the promising possibilities revealed in the *Rodovia do Sol* study case.

Keywords: roadside design; urban landscape; landscape architecture; Rodovia do Sol (Espírito Santo, Brazil).

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
	A interferência territorial da infraestrutura rodoviária	
1.1	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA: QUESTÕES RELATIVAS À INTRUSÃO AMBIENTAL E À TRAVESSIA URBANA	11
1.2	OBJETIVOS DO ESTUDO DE CASO: A PROPOSTA DE UMA DISSERTAÇÃO PROJETUAL	15
1.3	CONTEÚDO DA DISSERTAÇÃO	19
2	ABORDAGENS DO PAISAGISMO EM RODOVIAS	21
	Um panorama geral das teorias, práticas e instruções, na história moderna recente	
2.1	TEORIAS E PRÁTICAS DO PAISAGISMO RODOVIÁRIO NO MUNDO	25
2.1.1	Enfoques modernistas: <i>road focus</i> e a teoria da vegetação como sinalização viva de 1940	25
2.1.2	Enfoques contemporâneos: as abordagens contextualistas e ambientalistas a partir de 1960	28
2.2	VISÕES INSTITUCIONAIS NO BRASIL: OS MANUAIS DOS DEPARTAMENTOS RODOVIÁRIOS	33
2.2.1	As instruções de proteção ambiental e paisagismo nas faixas de domínio e faixas marginais	36
2.2.2	As instruções de ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e faixas marginais	39
3	MÉTODOS E REFERENCIAIS ADOTADOS	41
	Transição da visão geral à visão específica: procedimentos selecionados para essa pesquisa	
3.1	METODOLOGIA DE PESQUISA	42
3.1.1	Estratégias de abordagem da questão rodoviária perante a escala territorial	42
3.1.2	Métodos de pesquisa: uma aproximação aos objetos teórico e empírico da dissertação	44
3.2	REFERENCIAIS TEÓRICOS	47

3.2.1	Atuação do Planejamento da Paisagem: relação entre infraestrutura viária e identidade regional	47
3.2.2	Contribuição da Ecologia da Paisagem: sobreposição dos fluxos viários aos fluxos ambientais	49
3.2.3	A proposta de uma abordagem integrada: adequação entre sistema viário, rede ecológica e patrimônio cultural	51
3.3	REFERENCIAIS PROJETUAIS	53
3.3.1	Alguns modelos americanos: projetos nos Estados Unidos e no Brasil	53
3.3.2	Alguns modelos europeus: projetos na França e no sul da Inglaterra	55
4	A IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA E A URBANIZAÇÃO DA REGIÃO	59
	<i>Aproximação ao objeto empírico da pesquisa: a construção da ES 060 e os seus efeitos urbanos</i>	
4.1	PRIMEIRA FASE, A PARTIR DA DÉCADA DE 1960: ES 060 ENQUANTO RODOVIA PÚBLICA	62
4.1.1	Concepção do projeto original: o plano rodoviário como um plano urbanístico	62
4.1.2	As obras de implantação: era da engenharia rodoviária brutalista	64
4.1.3	Reflexos sobre o processo de ocupação e degradação da região	66
4.2	SEGUNDA FASE, A PARTIR DA DÉCADA DE 1990: ES 060 ENQUANTO RODOVIA SOB CONCESSÃO	70
4.2.1	Concepção do projeto de duplicação: ênfase no modal rodoviário de alta eficiência	70
4.2.2	As obras de duplicação: princípio da noção dos impactos ambientais e medidas mitigadoras	72
4.2.3	Reflexos sobre os ecossistemas naturais, rurais e urbanos	73
5	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: LITORAL SUL DA GRANDE VITÓRIA	77
	<i>Relação entre a Rodovia ES 060 e a paisagem do litoral: intrusão ambiental e travessia urbana</i>	
5.1	CONTEXTO BIOFÍSICO: RELAÇÃO DA RODOVIA ES 060 COM ELEMENTOS DA PAISAGEM	78
5.1.1	Efeitos sobre elementos abióticos: condições climáticas, unidades morfológicas e recursos hídricos	78
5.1.2	Efeitos sobre elementos bióticos: formações vegetais, grupos animais e intervenções antrópicas	81

5.2	CONTEXTO VIÁRIO-URBANÍSTICO: A RODOVIA ES 060 PERANTE O PLANEJAMENTO TERRITORIAL	87
5.2.1	Sistema viário: articulação da rodovia com as vias locais, estaduais e federais	87
5.2.2	Zoneamento territorial: relação da rodovia com os assentamentos urbanos e as áreas protegidas	90
5.3	CLASSIFICAÇÃO DOS SEGMENTOS DIFERENCIADOS	97
5.3.1	Critérios de classificação: unidades geomorfológicas, ecossistemas naturais e zonas planejadas	97
5.3.2	Definição dos segmentos diferenciados: distintas ambiências da paisagem	98
6	PROPOSIÇÕES PARA UM PLANO DA PAISAGEM	103
	<i>Estratégias para nortear o planejamento da paisagem a partir da Rodovia do Sol</i>	
6.1	DIRETRIZES GERAIS	104
6.1.1	Diretrizes para a área de estudo: a Rodovia do Sol como portal do litoral sul do Espírito Santo	106
6.2	PROPOSIÇÕES PARA O SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA	112
6.2.1	Ações de planejamento: área de expansão urbana	112
6.2.2	Intervenções nos segmentos diferenciados: Jacarenema, Barra do Jucu, Interlagos e Ponta da Fruta	115
6.3	PROPOSIÇÕES PARA O NORTE DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI	124
6.3.1	Ações de planejamento: expansão urbana em área de proteção ambiental	124
6.3.2	Intervenções nos segmentos diferenciados: APA de Setiba e Parque de Setiba	127
7	CONCLUSÕES	133
	<i>Perspectivas de inserção da rodovia sobre uma superfície de paisagens diferenciadas</i>	
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	143

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A interferência territorial da infraestrutura rodoviária

Esses dois gigantes, a terra e a rede, permanecem amarrados em um abraço desconfortável.
(Richard Forman)

Essa dissertação trata da potencialidade do planejamento paisagístico em promover uma integração entre o ambiente da rodovia e a paisagem do entorno, no tocante a sua inserção ambiental e urbana. O assunto é abordado a partir do reconhecimento da rodovia como uma infraestrutura direcionadora da ocupação humana, com grande interferência na paisagem circundante.

A infraestrutura rodoviária constitui uma rede física emaranhada, com impressões indeléveis na superfície do planeta. Essa rede ocupa superfícies terrestres e aquáticas, lançando-se inclusive no subsolo e no espaço aéreo. A estrada pavimentada de asfalto é um fenômeno mundial. Encontra-se nos litorais, planícies ou montanhas. Corta florestas, savanas ou desertos. Atravessa áreas urbanas, rurais ou naturais. É utilizada em países ricos ou pobres, desde as sociedades ocidentais até as civilizações orientais.

Os impactos gerados pelos empreendimentos rodoviários têm interferências territoriais variadas. Inicialmente, enquanto obras de engenharia, as rodovias acarretam alterações no meio ambiente, com movimentos de terra, travessias de corpos hídricos e desmatamentos de formações vegetais. Enquanto vias de circulação, adicionam os impactos do tráfego de veículos motorizados no território, que acarretam transporte de sedimentos, poluição atmosférica e sonora e atropelamentos de animais nativos. E, finalmente, associando-se às tendências de expansão populacional de uma região, as rodovias podem se transformar em eixos de exploração econômica, especulação imobiliária e expansão urbana (FORTUNA, 2006; COSTA, R. G., 2006).

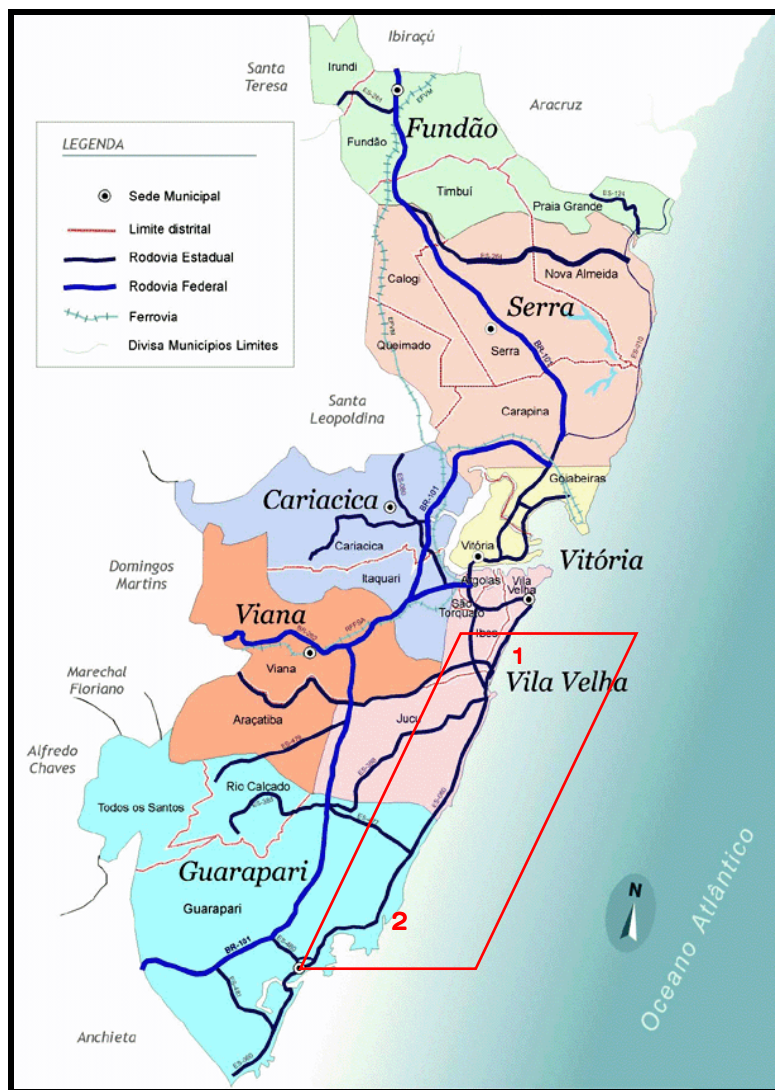
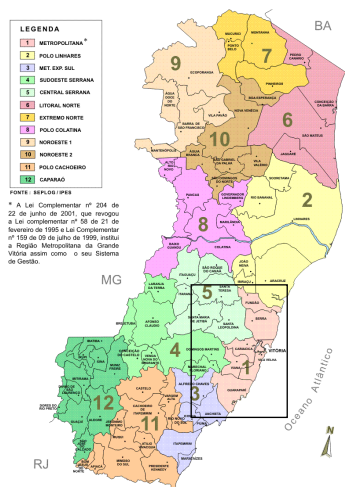
Em face à grande importância econômica das rodovias e considerando-se ainda os seus impactos sobre os ecossistemas naturais, rurais e urbanos, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que procurem disponibilizar novas soluções relativas ao planejamento paisagístico, para aproveitar seus potenciais ainda inexplorados de ordenamento territorial.

O planejamento direcionado para a rodovia é importante porque trata de um ramo especializado na infraestrutura viária, que atualmente se constitui em uma modalidade plenamente utilizada em quase todas as partes do mundo para a circulação de pessoas e produtos. A sua relevância reside na busca de soluções específicas para os problemas originados com a implantação das estradas, que têm envolvido uma série de campos profissionais: Engenharia, Urbanismo, Paisagismo, Ecologia.

Para atuar na integração entre estrada e ambiente, propõe-se que o planejamento da paisagem a partir da rodovia possa adquirir maior importância na estruturação do desenvolvimento territorial. No campo disciplinar, o trabalho proposto se lança na interface entre Paisagismo Rodoviário e Ordenamento Territorial, a partir dos conceitos estabelecidos pelo setor rodoviário através das suas instruções vigentes. Enquanto o **Paisagismo Rodoviário** é uma vertente do paisagismo especializada na integração ambiental e ecológica da faixa de domínio no ecossistema em que se insere (DNIT; IPR, 2005a), o **Ordenamento Territorial** é uma modalidade de projeto voltado para estabelecer diretrizes de uso e ocupação do solo nas faixas lindeiras (DNIT; IPR, 2005b). O plano da paisagem da rodovia pode ser um instrumento mediador entre ambos, em uma interface que pode trazer benefícios mútuos, sobretudo nessa abordagem multidisciplinar, procurando ainda a contribuição de ciências correlatas como Geografia, Engenharia Rodoviária, Ecologia da Paisagem e Ecologia da Estrada.

A Rodovia do Sol (ES 060), localizada no litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória, onde se situa a capital do estado do Espírito Santo, constitui o caso de estudo dessa pesquisa. Para um exercício de diagnose e proposição, adotou-se a região do entorno de um segmento da rodovia, localizada nos municípios de Vila Velha e Guarapari (figura 01).

O caso de estudo revela-se adequado para abordar a relação da rodovia com o território, considerando a diversidade de áreas de expansão urbana, algumas ainda com ambiências rurais, incluindo-se importantes áreas de preservação ambiental. Sua relevância para a mobilidade viária e o fluxo turístico se verificou pelo processo pioneiro de concessão em 1998, que a transformou na primeira rodovia concedida no estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, Lei 5431/1997). Sua relevância para o desenvolvimento urbano é atestada pelo papel fundamental que desempenhou na ocupação do litoral sul, que resultou na incorporação do município de Guarapari à Região Metropolitana da Grande Vitória (IPES, 2005a).



A área de estudo abrange um trecho de 29,5 km da Rodovia do Sol, tendo os seguintes limites:

- ao norte, o trevo de acesso à Rodovia Darly Santos, no sul do município de Vila Velha (ponto 1);
- ao sul, o trevo de acesso ao balneário de Setiba, no norte do município de Guarapari (ponto 2).

Este trecho da rodovia constitui uma importante conexão rodoviária entre a capital do estado (Vitória) e o principal balneário do estado (Guarapari), atuando ainda como uma "porta de entrada" de todo o litoral sul do Espírito Santo.

Apresenta um crescente fluxo de veículos com a expansão da Região Metropolitana da Grande Vitória, sobretudo no verão, devido à intensificação das diversas atividades de lazer e turismo.

Figura 01: Estado do Espírito Santo e a Região Metropolitana da Grande Vitória, com destaque para a área de estudo da Rodovia do Sol (em vermelho).

Fonte: IPES, 2008 (com alterações).

A escolha do trecho se deve a sua importância como eixo rodoviário gerador de intensa pressão imobiliária e expansão urbana, com inserção em assentamentos humanos tradicionais (Barra do Jucu, Ponta da Fruta e Setiba) e em área considerada de grande interesse ambiental (IPEMA, 2005), onde se destacam importantes unidades de conservação da natureza (Parque de Jacarenema e APA de Setiba), que compreendem ecossistemas associados da Mata Atlântica (figura 02).



Figura 02: Rodovia do Sol no trecho do Parque Municipal de Jacarenema, em transição para a área de expansão urbana da Barra do Jucu (município de Vila Velha).

A Rodovia do Sol já foi abordada no trabalho final de graduação em Arquitetura e Urbanismo (FIOROTTI, 1990), quando começava a se consolidar como o mais importante eixo de desenvolvimento urbano do litoral sul da região metropolitana. A motivação para sua retomada como área de estudo nessa dissertação de mestrado surgiu a partir da constatação de que, a partir da primeira década de 2000, os recentes avanços verificados nas políticas de administração rodoviária ainda não foram acompanhados de uma evolução correspondente das políticas de planejamento territorial e paisagístico, para a resolução dos recorrentes problemas relacionados aos impactos ambientais e interferências urbanas. Encontrou-se nessa defasagem uma oportunidade de desenvolver uma pesquisa que trate da contribuição do planejamento da paisagem.

Após esta apresentação geral, procede-se à delimitação dos problemas específicos estudados e à exposição dos objetivos da pesquisa. Finalmente, faz-se uma descrição dos capítulos e conteúdos da dissertação.

1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA: QUESTÕES RELATIVAS À INTRUSÃO AMBIENTAL E À TRAVESSIA URBANA

No Brasil, muitas obras rodoviárias têm acarretado interferências nas porções territoriais adjacentes, como a destruição de ecossistemas naturais (FEARNSIDE; FERREIRA, 1984), a segregação de unidades de conservação (SCOSS, 2002; ROCHA, 2005) e a travessia de áreas urbanas (ESTEVES, 1985; MENESES, 2001). Em consequência, as faixas de domínio das rodovias podem acentuar a degradação dos elementos da paisagem do entorno. Esses problemas trazem prejuízos para toda a população, considerando a importância do tráfego rodoviário para a mobilidade e para a economia de todo o país.

No Espírito Santo, a elaboração de projetos integrados ao meio ambiente é um assunto recente (SARTÓRIO, 2007b, p. 404). Até o início desse século, não se verificaram trabalhos eficientes para reconstituição vegetal das obras rodoviárias, bem como para compensação dos impactos ambientais sobre recursos hídricos, áreas de preservação permanente e assentamentos humanos. Ocupações construtivas irregulares nas faixas de domínio só agravaram a situação de um contato já problemático.

O projeto e o planejamento paisagístico pode ser um recurso importante para harmonizar a rodovia com o entorno. Entretanto, em muitos projetos recentes, as intervenções têm sido limitadas a algumas finalidades convencionais, relacionadas com a cobertura vegetal do solo, o embelezamento das margens da pista e a sinalização das formas da pista e dos trevos de acesso. Em alguns projetos ainda se verifica a utilização de espécies vegetais conforme características ornamentais e agronômicas, com ênfase nas espécies exóticas ou nas gramíneas comerciais, reproduzindo um repertório padronizado que se torna comum a quase todos locais que o veículo automotivo pode alcançar. Muitas vezes, as necessidades básicas de circulação de pedestres, ciclistas e animais não são contempladas nos projetos. Estas abordagens limitadas, ainda que sejam relevantes para a consolidação do solo e a manutenção da estrada, acentuam os dois problemas a serem enfrentados nesta dissertação:

- de um lado, as intervenções são dissociadas do contexto ambiental da região atravessada pela estrada. A massificação das espécies vegetais exóticas acarreta o afastamento dos animais nativos, além de contribuir para desvirtuar a identidade paisagística regional. Como resultado, a faixa de domínio pode acentuar a separação dos ecossistemas naturais e dos remanescentes florestais, que já são fragmentados pelos assentamentos urbanos e rurais;

- de outro lado, as intervenções permanecem alheias à diversidade cultural dos assentamentos do entorno. Um projeto que se limita à faixa de domínio pode tornar-se ineficaz em manter os fluxos de circulação locais e preservar os vínculos entre os assentamentos existentes. Em alguns casos notórios, omissões de normatização construtiva permitem que edificações lindeiras acabem obstruindo marcos paisagísticos e patrimônios arquitetônicos importantes.

Na literatura brasileira, a importância do paisagismo nas rodovias tem sido frequentemente ressaltada pelos benefícios relacionados com a utilização da sinalização viva, a reconstituição da terraplenagem, o controle da erosão, a infra-estrutura de turismo, o tratamento estético das margens da estrada e a criação de sequências visuais (DÓRIA, 1951; SANTOS, 1960; SCARAMELLA, 1987; CHACEL, 1989). Mas o papel do paisagismo rodoviário pode ser muito mais amplo.

No século XX, os estudos internacionais relacionados ao paisagismo das rodovias envolveram atividades como Engenharia Rodoviária, Planejamento Urbano e Planejamento Territorial (GIBBELS, 1940; APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964; McHARG, 1992). O início do século XXI foi marcado pelo desenvolvimento da Ecologia da Paisagem (FORMAN; GODRON, 1986), em cujo seio se propõe a subdivisão de um ramo específico da Ecologia, denominado Ecologia da Estrada (FORMAN et al, 2003). Esta especialização das ciências do ambiente nas estradas requer um avanço correspondente na área do Planejamento da Paisagem e uma renovação do Paisagismo Rodoviário, que possam incorporar estas recentes contribuições das ciências correlatas.

Ainda que diversas instruções rodoviárias nacionais apontem para a necessidade de integração da estrada com o ambiente (DNIT; IPR, 2005a e 2005b; DERTES, 2002), persistem algumas lacunas na literatura acadêmica que aborda a contribuição que o Planejamento da Paisagem pode oferecer. A inserção viária nas diversas fisionomias paisagísticas também merece destaque.

Essas considerações vêm pontuar a especificidade dessa pesquisa, posicionando o planejamento paisagístico rodoviário como um instrumento de integração da paisagem, incluindo-se aí sua diversidade ambiental e cultural. Sua base é o papel que pode desempenhar perante o ordenamento territorial em uma escala mais abrangente, interpretando a faixa de domínio como um elemento de conexão, em oposição ao seu papel tradicional de barreira. Propõe-se avaliar alguns meios de favorecer uma relação harmônica entre a paisagem imediata da faixa de domínio da rodovia e a paisagem mediata da região do entorno.

A infraestrutura rodoviária, enquanto eixo estrutural de transformação de uma região, pode ser utilizada como um sistema de conexão espacial e funcional dos espaços livres, incluindo as áreas de preservação permanente e as unidades de conservação. Essa postura é uma ressonância das abordagens que tratam do sistema de espaços livres na escala das metrópoles, considerando-o como um instrumento de planejamento urbano e territorial (TARDIN, 2005; COSTA; FARAH; BOUCINHAS, 2007).

Argumenta-se que o planejamento da faixa de domínio da rodovia (esfera federal ou estadual) possa dialogar com o planejamento territorial do entorno (esfera local). O plano da faixa de domínio, se restrito à margem da estrada, pode estipular diretrizes desvirtuadas pelo plano diretor municipal, se restrito ao entorno, e vice-versa. Portanto, deve-se avaliar a interface entre a faixa de domínio e o zoneamento municipal, na procura de um benefício mútuo entre as duas esferas de intervenção.

Trata-se aqui da atuação do arquiteto-paisagista, sem interferir na esfera de ação do engenheiro rodoviário ou do ecólogo da estrada. Cabe, de outra forma, assinalar a contribuição do paisagismo no planejamento do eixo rodoviário como afirmação da identidade da paisagem regional (HOUGH, 1990) e cadência de experiências em escala territorial (NASSAUER, 1997). Esses campos devem se complementar em abordagens interdisciplinares do empreendimento rodoviário, ensejando soluções variadas.

Assim, a dissertação se desenvolve com vistas à pesquisa e aplicação de intervenções de planejamento da paisagem, voltadas para finalidades ainda pouco exploradas na Rodovia do Sol, assim como nas demais rodovias do Espírito Santo: aproveitar os potenciais de ordenamento territorial, conectar as porções territoriais fragmentadas e ressaltar as distintas ambiências da paisagem. Destaca-se um foco nas questões relacionadas à intrusão ambiental e à travessia urbana (DNIT; IPR, 2005a e 2005b). Para essa pesquisa, optou-se por abordar alguns aspectos que se verificaram prementes na área de estudo:

- questões relacionadas à intrusão ambiental: a intersecção com recursos hídricos superficiais, a conexão entre espaços livres e áreas de proteção ambiental e a mobilidade da fauna nativa nas travessias da rodovia;
- questões relacionadas à travessia urbana: a visibilidade dos marcos paisagísticos e bens culturais, a densidade construtiva das zonas de expansão urbana marginais e a fluência de circulação entre as comunidades locais.

1.2 OBJETIVO DO ESTUDO DE CASO: A PROPOSTA DE UMA DISSERTAÇÃO PROJETUAL

Na intenção de desenvolver uma pesquisa geral sobre o tema e elaborar proposições específicas para o caso de estudo, identificam-se um objeto teórico e um objeto empírico. O objeto teórico é o planejamento da paisagem a partir do eixo rodoviário. O objeto empírico é a avaliação de uma intervenção na faixa de domínio e no entorno da Rodovia do Sol.

O objetivo geral consiste em avaliar o plano da paisagem como instrumento de integração entre a infraestrutura rodoviária e a paisagem adjacente, na procura de soluções para ordenar as faixas lindeiras, conectar os ecossistemas fragmentados e ressaltar as diferentes ambiências do entorno. A partir dessa linha mestra, delinear-se os seguintes objetivos específicos:

- buscar os fundamentos da interface entre Paisagismo Rodoviário e Ordenamento Territorial, através de um quadro geral das abordagens do paisagismo em rodovias, procurando fazer estudo em paralelo de teorias e práticas;
- identificar os problemas de intrusão ambiental e travessia urbana na implantação da Rodovia do Sol (ES 060), trecho entre Vila Velha e Guarapari, a partir da análise do contexto biofísico e do contexto viário-urbanístico;
- avaliar a interface disciplinar através de proposições práticas, aplicadas aos segmentos representativos na área de estudo, que possam contribuir para ordenar, conectar e ressaltar as diversas porções da paisagem do entorno.

O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa indicada para a área do planejamento urbano e territorial (YIN, 2001). Nessa pesquisa, a estratégia aproximou-se da dissertação projetual, ou como sugerem alguns, da dissertação-projeto, pautando-se, não pelo equívoco de elaborar um plano de ordenamento do eixo rodoviário, mas pela procura de avaliar a aplicação das teorias na área de estudo, e, por vezes, sugerir algumas diretrizes, ações e intervenções para subsidiar a futura elaboração de um plano. Cabe esclarecer, portanto, que o resultado pretendido consiste de uma aproximação metodológica (TARDIN, 2005).

Como uma estratégia de abordagem destas questões rodoviárias perante uma intervenção na área de estudo, optou-se pela adoção de três escalas crescentes, que permitam uma aproximação gradual no território:

- escala geral (área de estudo): selecionada para o lançamento de diretrizes gerais;
- escala municipal (municípios incluídos na área de estudo): selecionada para a indicação de ações de planejamento;
- escala local (segmentos diferenciados): selecionada para intervenções pontuais esquemáticas, ilustrativas das propostas.

1.3 CONTEÚDO DA DISSERTAÇÃO

No Capítulo 2, analisam-se as abordagens do paisagismo em rodovias, estabelecendo-se um paralelo entre teorias e práticas. O recorte temporal abrange a história moderna recente, do início do século XX ao início desse século XXI, em duas leituras:

- os preceitos teóricos e as aplicações práticas do paisagismo rodoviário, no mundo e no Brasil, desde seus enfoques modernistas até os contemporâneos, que procuraram contribuir com soluções diferenciadas;
- as visões institucionais brasileiras, expressas nos principais manuais dos departamentos rodoviários (federais ou estaduais), através das instruções de proteção ambiental, paisagismo e ordenamento do uso do solo.

Este capítulo introduz uma visão geral que marcou a aproximação inicial ao tema. Antecede, inclusive, à apresentação da metodologia, porque efetivamente acabou contribuindo para balizar alguns procedimentos adotados, que são apresentados na sequência, como uma forma de transição de uma visão geral para uma visão específica.

No Capítulo 3, apresentam-se os métodos e referenciais adotados, que nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa. Inicialmente, descrevem-se os métodos adotados para levantamento dos dados, análise das informações e elaboração das propostas. Finalmente, selecionam-se alguns referenciais teóricos e projetuais, que possam contribuir na adoção dos princípios de intervenção e na adaptação de soluções paradigmáticas à área de estudo.

No Capítulo 4, trata-se da relação da implantação da rodovia do sol e a urbanização da região. A relação entre a obra rodoviária e a evolução urbana da região é feita em duas fases distintas:

- a primeira fase, que corresponde ao período desenvolvimentista da economia nacional e local, abrange a ES 060 enquanto rodovia pública, a partir da década de 1960;
- a segunda fase, que corresponde à adoção da parceria entre a administração pública e o setor privado na gestão rodoviária, abrange a ES 060 enquanto rodovia pública sob concessão, a partir da década de 1990.

No Capítulo 5, faz-se uma caracterização da área de estudo, com o objetivo de detectar os problemas de intrusão ambiental e travessia urbana relacionados com a Rodovia ES 060. Para o entendimento da relação entre a rodovia e a paisagem, optou-se por adotar dois enfoques: o contexto biofísico, que abrange os elementos bióticos, abióticos e antrópicos, e o contexto viário-urbanístico, que compreende a articulação com o sistema viário e os assentamentos urbanos. No final do capítulo, procede-se à definição de segmentos diferenciados, conforme as condições associadas da paisagem consolidada e do planejamento territorial.

No Capítulo 6, apresentam-se algumas proposições para promover a integração da paisagem, aplicadas ao caso de estudo. Neste momento pretende-se indicar estratégias de planejamento para um plano da paisagem, visando à conexão das porções territoriais fragmentadas pela rodovia, em três instâncias de intervenção:

- as diretrizes gerais são aplicadas à totalidade da área de estudo;
- as ações de planejamento de destinam aos municípios atravessados pela rodovia;
- as intervenções pontuais são localizadas nos segmentos diferenciados, no sentido de demonstrar os princípios defendidos.

Finalmente, no Capítulo 7 são apresentadas as conclusões finais, na intenção de refletir sobre a atuação do arquiteto-paisagista, no tocante às questões rodoviárias, no campo do Planejamento da Paisagem. Espera-se oferecer uma contribuição acadêmica para a realidade local, sob o princípio da convivência harmoniosa entre artefatos rodoviários, recursos naturais e seres vivos.

Capítulo 2

ABORDAGENS DO PAISAGISMO EM RODOVIAS

Um panorama geral das teorias, práticas e instruções, na história moderna recente

A estrada, para seu usuário, é um meio de descobrir paisagens.

(Fernando Chacel)

Neste capítulo, apresentam-se as abordagens do paisagismo relacionadas às rodovias, ao longo da história moderna recente. O recorte temporal abrange especificamente o período a partir do início do século XX, com o surgimento das primeiras rodovias, até a atualidade, ao final desta primeira década do século XXI, destacando-se duas frentes de abordagens:

- inicialmente, tratam-se das teorias e práticas do Paisagismo Rodoviário, em âmbito mundial, que correspondem ao período sob predomínio dos preceitos modernistas e contemporâneos no Paisagismo;
- posteriormente, tratam-se das visões institucionais do paisagismo em rodovias, em âmbito nacional, com ênfase nos manuais e instruções dos departamentos de estradas de rodagem.

O foco da análise é a relação entre a faixa de domínio e a paisagem do entorno. Portanto, tratam-se aqui, não somente das teorias clássicas do Paisagismo Rodoviário, mas também dos estudos de Ordenamento Territorial, Planejamento da Paisagem e Ecologia da Estrada que estejam relacionados às rodovias, reunindo uma gama de disciplinas complementares.

Porém, antes de se falar no paisagismo rodoviário, torna-se necessário contextualizar o surgimento do automóvel e da rodovia, que lhe precederam e lhe conferiram um sentido. Ainda que esta seja uma questão tangencial ao tema abordado, o objetivo é demonstrar como os primeiros manuais de projeto passaram a considerar os efeitos da paisagem na rodovia, justificando o que veio a se denominar como paisagismo rodoviário. A partir desse marco inicial, procede-se aos enfoques supracitados.

A rodovia é um fenômeno do século XX. O seu surgimento esteve atrelado ao início da fabricação em série do automóvel, inicialmente nos Estados Unidos, e posteriormente na França e na Alemanha (DESPORTES, 2005, p. 274). Na década de 1910, a crescente comercialização dos automóveis demandou uma revisão das antigas estradas, para possibilitar o deslocamento com maiores velocidades. Os novos veículos motorizados sobre rodas pneumáticas requisitaram alterações tanto na pavimentação, para facilitar o deslizamento das rodas, como no traçado, de forma a possibilitar maiores velocidades. Estas alterações conduziram às soluções das primeiras estradas de rodagem, com traçados mais regulares (retilíneos ou curvilíneos) pavimentados com concreto simples ou concreto betuminoso. As primeiras rodovias foram construídas nos Estados Unidos, França, Itália e Alemanha, nos entornos das grandes cidades (DESPORTES, 2002, p. 274-290).

Inicialmente só acessíveis às classes mais ricas, os primeiros automóveis eram utilizados prioritariamente para atividades de lazer. Nos Estados Unidos, muitas das primeiras rodovias foram regulamentadas para acesso exclusivo de automóveis e concebidas como parques lineares (*parkways*), cercados por áreas verdes, no sentido de proporcionar o acesso das elites aos locais aprazíveis próximos das grandes cidades.

Na década de 1920, o sistema de *parkways* no entorno de New York cresceu extensivamente sob a direção de Robert Moses, presidente da *Long Island State Park Commission*, como meio de transferir a população de áreas urbanas populosas para áreas não desenvolvidas. A impossibilidade do tráfego de ônibus nas *parkways*, evidenciada pela construção de pontes de alturas baixas para a passagem exclusiva de automóveis, foi posteriormente criticada como uma estratégia de segregação social e étnica (figura 03).



Figura 03: Bronx River Parkway, em 1928, na região de Scarsdale, com pontes baixas para a passagem exclusiva de automóveis.

Disponível em: <<http://www.nycroads.com/roads/bronx-river/>>.
Acesso em: 12 ago. 2008.

A rodovia e o automóvel impuseram novas noções de tempo e distância, inspirando modelos urbanísticos marcados pelo espalhamento urbano¹. O desenvolvimento rodoviário no Brasil apresentou este mesmo caráter de expansão urbana. Desde a sua gênese, portanto, a rodovia esteve associada à descoberta e transformação de novas paisagens.

O primeiro congresso internacional de rodovias foi realizado em 1908, na cidade de Paris, com a participação de trinta países. Os princípios do projeto geométrico das vias começaram a ser publicados em textos técnicos de engenharia nos Estados Unidos. Em um processo acelerado, o campo da engenharia rodoviária passou a ganhar maior relevância em todo o mundo, inclusive no Brasil. Já em 1920, Washington Luiz, na campanha pelo governo do estado de São Paulo, proferiu sua famosa frase "Governar é abrir estradas" (DER-SP, 2006, p. 4), em um prenúncio da importância que a estratégia rodoviária passaria a desempenhar na administração pública brasileira, como instrumento de desenvolvimento econômico.

O crescimento expressivo da demanda por veículos automotores conduziu a uma série de medidas de engenharia para o projeto das estradas, que viriam a se constituir na base para os primeiros manuais de projeto geométrico de diversos países. Os primeiros manuais rodoviários foram publicados na Áustria e na Alemanha. Em 1940, a *American Association of State Highway Officials (AASHO)* publicou sete documentos, que passaram a constituir o primeiro manual abordando aspectos específicos do projeto geométrico de rodovias (DER-SP, 2005, p. 5). O manual norte-americano de 1940 foi sendo atualizado nas décadas seguintes, sob o título "*A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*" e passou a figurar como principal referência estrangeira das normas brasileiras (DNER, 1999a, p. 1).

No Brasil, os primeiros textos técnicos e instruções normativas para o projeto geométrico de rodovias surgiram nos anos 1940 e 1950, tendo como referências as publicações da *AASHO*. Nessa época, o DNER lançou as "Normas para o Projeto de Estradas de Rodagem", para orientar a elaboração de projetos das rodovias federais (DNER, 1999a, p. 1). Assim, o projeto rodoviário recebeu um grande impulso quando a política desenvolvimentista do país deu prioridade à implantação do sistema rodoviário, resultando na necessidade da instituição de normas reguladoras nacionais. As normas brasileiras, em sua maior parte, foram adaptações de normas americanas (SARTÓRIO, 2007a, p. 128).

¹ Curso "A arquitetura e forma urbana da metrópole: séculos XX e XXI" proferido no Prourb por Jean-Louis Cohen, de 7 a 21 de março de 2007.

Nesta época, o traçado seguia o método das tangentes de alinhamento, no qual as curvas eram tangenciadas por retas, denominadas tangentes (LOUTZENHEISER; KING, 1976). A questão da transição entre tangentes e curvas tornou-se emblemática, em razão dos problemas de visibilidade do motorista e aerodinâmica dos veículos. Entre as diversas recomendações constantes nos manuais, destacava-se a orientação para utilizar curvas de transição de raio variável (espiral de transição), para facilitar a mudança de direção, e, assim, imprimir maior fluidez ao movimento dos veículos (DNER, 1999a, p. 67). Em virtude do aumento das velocidades e dos índices de acidentes verificados nesses trechos, essa questão perdurou como tema importante até a atualidade, requisitando soluções variadas (figura 04).

O fato relevante para esta dissertação é que, no intuito de melhorar a visibilidade, os especialistas recorreram, não somente aos artifícios do desenho geométrico e da sinalização gráfica, mas também aos recursos do paisagismo. Logo se passou a estudar a influência da paisagem na percepção da estrada, sob os efeitos do veículo em movimento. Ao trinômio motorista-veículo-rodovia associou-se o elemento paisagem. Surgiram, então, as primeiras teorias do paisagismo rodoviário, abordando inicialmente a construção da paisagem ao redor das estradas com vistas à segurança dos veículos.

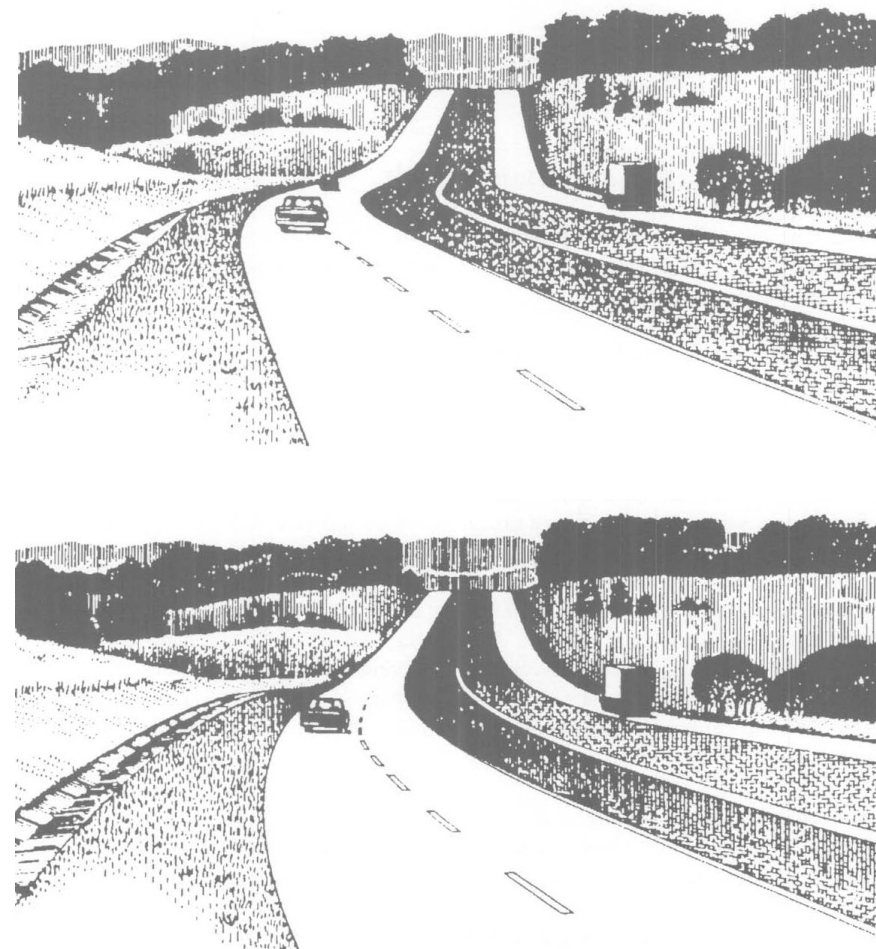


Figura 04: Dois exemplos de concordância de tangentes e curvas: sem a espiral de transição (acima) e com a espiral de transição (abaixo), demonstrando a maior fluidez de traçado alcançada com a espiral de transição.

Fonte: DNER, 1999a, p. 69.

2.1 TEORIAS E PRÁTICAS DO PAISAGISMO RODOVIÁRIO NO MUNDO

O desenvolvimento da rodovia incorporou a teoria funcionalista do Modernismo, que equiparava carro e estrada a máquinas. Essas máquinas passaram a ser objetos de estudos que visavam eficiência e padronização. Tornava-se evidente a especificidade da rodovia como meio de circulação: ao contrário do trem ou do avião, o automóvel não era conduzido sobre trilhos ou por instrumentos, mas guiado pelo homem, através de mãos e pés, com os mecanismos de tato, visão e audição. Nesse contexto, diversas pesquisas passaram a abordar a fisiologia da percepção do motorista e suas limitações no veículo em movimento.

2.1.1 Enfoques modernistas: *road focus* e a teoria da vegetação como sinalização viva de 1940

Muitas teorias de sinalização rodoviária se fundamentaram no princípio do *road focus*, criado pelo norte-americano John Gibbels, que determinava o ponto do panorama do motorista onde se concentraria o seu foco visual central (GIBBELS, 1940). Tratava-se de um ponto móvel, que variava em função da velocidade do veículo e das informações da paisagem. Era um fator complexo, que chegou a solicitar o envolvimento de físicos, engenheiros e optometristas (HOBBS, 1974).

Os estudos partiram dos conhecimentos do campo visual de uma pessoa normal, que tem um foco de visão central, com maior acuidade, e um campo de visão periférica, mais abrangente e com percepção limitada. Verificou-se que este mecanismo de visão sofria alterações no cenário da estrada e sob interferência da velocidade: na medida em que a velocidade aumentava, o raio de abrangência do campo de visão periférica se reduzia e o foco visual central se distanciava do veículo, no sentido frontal (HOBBS, 1974). E, com o excesso de velocidade e o distanciamento do foco visual central das imediações do veículo, o motorista ficava despreparado para antever algum problema, criando-se uma situação propícia aos acidentes.

A teoria da vegetação como sinalização viva procurava utilizar o princípio do *road focus* para manter o foco visual do motorista nas imediações do veículo, fazendo com que este pudesse prever com suficiente antecedência um estreitamento da pista ou mudança de direção, através de um aviso indireto que condicionaria por reflexo a diminuição da velocidade (SIQUEIRA, 1963).

Assim, a partir da década de 1940, a vegetação passou a ser indicada por engenheiros rodoviários estrangeiros e brasileiros, como um recurso importante para reforçar a sinalização gráfica rodoviária e antecipar visualmente as formas da via.

No Brasil, o manual "Instruções para os Trabalhos de Arborização e Paisagismo nas Estradas de Rodagem" (DÓRIA, 1951) pode ser considerado a obra embrionária do paisagismo rodoviário brasileiro. O autor, engenheiro agrônomo do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), recomendou a sinalização viva para realce de placas, trechos desprotegidos com taludes, retas, curvas, rótulas de intersecção e acessos às estradas secundárias. Seus preceitos foram posteriormente incluídos nas versões mais recentes dos manuais do órgão rodoviário federal brasileiro, permanecendo como referências das Instruções de Proteção Ambiental (DNIT; IPR, 2005a) e do Manual de Ordenamento do Uso do Solo (DNIT; IPR, 2005b).

As primeiras iniciativas de paisagismo rodoviário no Brasil foram implantadas na década de 1950, nas regiões sul e sudeste. As Estradas de Canela e Gramado, bem como a Estrada da Graciosa, se tornaram famosas por suas margens arborizadas. Cornelsen, engenheiro do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná (DER-PR), implantou arranjos vegetais para ressaltar os locais de bifurcações e os pontos de acesso. Trabalhava junto com o artista plástico Nilo Previdi, que era responsável pelo setor paisagístico. O engenheiro criou o Departamento de Paisagismo do DER-PR, demonstrando preocupação com as áreas verdes e os apelos turísticos das obras rodoviárias (DER-PR, 2005). Na sua gestão, foram feitos trabalhos na ligação entre a Estrada da Graciosa e a BR-116 Curitiba – São Paulo e a Estrada Curitiba – Ponta Grossa (figura 05).



Figura 05: Exemplo de paisagismo implantado por Cornelsen: árvores plantadas na Rodovia Curitiba – Ponta Grossa, para diminuir a monotonia causada pela longa tangente.

Fonte: DER-PR, 2005.

João Vicente Santos, engenheiro agrônomo do Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo (DER-SP), procurou sistematizar os conhecimentos oriundos das práticas desenvolvidas nas estradas. No seu manual "Arborização Rodoviária" (SANTOS, 1960), apresentou diversas propostas de sinalização, entre elas, os agrupamentos de árvores em forma de triângulo, com ápice voltado para a rodovia, como que advertindo os motoristas para o excesso de velocidade. Nesta obra referencial, incluiu também recomendações de proteção do solo, drenagem pluvial e preservação ambiental. Criticou o desprezo à flora autóctone e a massificação das espécies exóticas nos projetos rodoviários, que, ao padronizar a vista que se tem da janela do veículo, podem até fazer desaparecer o prazer das viagens, em um protesto pioneiro contra a globalização da paisagem.

Nos Estados Unidos, a obra "*The view from the road*" (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964) abordou a percepção visual no veículo em movimento, em rodovias urbanas. Seguindo os passos trilhados por um dos autores em "*The image of the city*" (LYNCH, 1960), o livro é um marco na descrição da paisagem da cidade, dessa vez, segundo o movimento do automóvel. Os autores desenvolveram um método de desenho baseado na codificação das sequências visuais, em que os diagramas de orientação eram fundamentais para ressaltar os elementos essenciais da imagem da cidade, como no Projeto para Boston (figura 06).

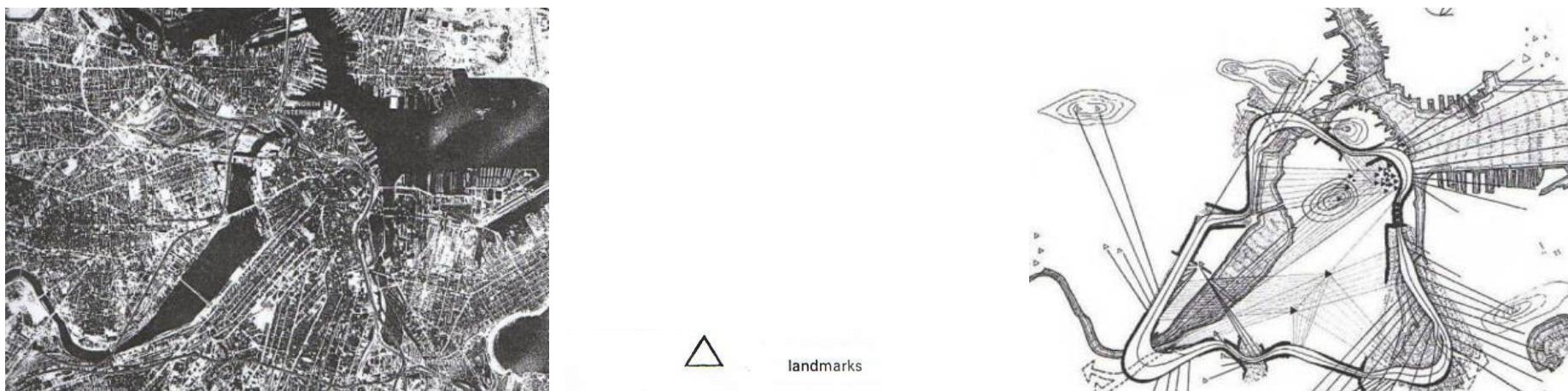


Figura 06: Plano de Boston (à esquerda) e anel rodoviário proposto (à direita), ressaltando as visuais dos marcos da paisagem.

Fonte: APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964.

2.1.2 Enfoques contemporâneos: as abordagens contextualistas e ambientalistas a partir de 1960

A partir da década de 1960, intensificou-se a onda de crítica que se insurgia contra os preceitos modernistas, em reação aos padronizados conjuntos habitacionais que se disseminavam pelo mundo, através do espalhamento urbano (*urban sprawl*) favorecido pelo automóvel (HALL, 2005). Alguns autores recorreram aos valores históricos condensados nos centros tradicionais, que pudessem acrescentar novos significados aos espaços públicos e vias importantes. Esta crítica se expressou, não somente na busca dos valores culturais, mas também nas reações aos novos problemas ambientais que estavam surgindo.

No plano cultural, procuravam-se modelos urbanos contextualizados às realidades locais. Cullen (1960), ao introduzir o conceito de paisagem urbana (*townscape*), valorizou os elementos vernaculares do desenho urbano, mas posicionou a publicidade viária como uma importante contribuição à paisagem do século XX. Paisagens associadas ao espalhamento urbano conquistavam cada vez mais espaço como assunto na mídia norte-americana. Venturi, Scott Brown e Izenour (1972) estudaram a paisagem de Las Vegas, procurando assimilar suas avenidas, letreiros e luminosos. Para Venturi, a Rodovia 66 evocava a Via Appia de Roma. Para Wallis, "a Rodovia 66 expressa quem somos, onde vivemos, o que fazemos e em quem podemos nos transformar"². De fato, o clássico da música "*Route 66*" eternizou a importância da rodovia como reflexo da cultura automotiva norte-americana.

No plano ambiental, ensaiavam-se reações aos problemas ambientais que surgiam, ainda sem precedentes no mundo, relacionados com a poluição atmosférica e a contaminação química. Em virtude de alguns desastres que atraíram a atenção mundial, a proteção ambiental chegou ao primeiro plano do discurso público. No setor de transporte, o primeiro problema a demandar atenção foi a poluição do ar causada pelos veículos, inicialmente na Califórnia e depois em outras grandes cidades (FORMAN et al, 2003, p. 6). Logicamente, problemas ambientais relacionados às estradas (erosão do solo, transporte de sedimento, concentração de drenagem, produção de lama e poeira e atropelamentos de animais) estiveram presentes na engenharia rodoviária desde os primeiros tempos do século XX. Mas a maioria das rodovias expressas (*highways*) e estradas-parque (*parkways*) somente passaram a ter reconhecidos os seus impactos diante da crescente consciência ambiental.

² "*Route 66 expresses who we are, where we live, what we do and whom we can become*" (WALLIS, apud FORMAN et al, 2003, p. 49).

Ainda nos anos 1960, surgiram as primeiras soluções para os problemas de atropelamento de animais por veículos em rodovias. Na França, a expansiva construção das estradas estava causando um conflito com os caçadores franceses, até que um acordo pioneiro foi conseguido com a construção de pontes para que os animais de caça pudessem atravessar as rodovias. Cerca de cento e cinquenta pontes foram construídas, muitas delas com larguras de 5 a 10m, contendo estradas locais ou trilhas de fazendeiros. Estas pontes provavelmente serviram como inspiração para a posterior construção das passagens de vida selvagem em diversos países (FORMAN et al, 2003, p. 17), que ainda hoje são objetos de intensas pesquisas.

Nesta época, surgiu também uma das mais importantes contribuições para a questão da localização da rodovia, advinda do planejamento territorial. Nos Estados Unidos, a obra "*Design with Nature*" (McHARG, 1969, 1992) tratou, entre muitos assuntos, da necessidade de integrar uma importante rodovia no ambiente do entorno. O autor criticou os processos no planejamento das estradas, em que os parâmetros da engenharia rodoviária se restringiam ao tráfego, velocidade, capacidade, perfil longitudinal e transversal. Defendeu que um método mais perfeito deveria incorporar, aos critérios tradicionais, os valores financeiros, sociais e estéticos. A sua contribuição se situou em uma fase preliminar do planejamento, procurando definir a melhor localização de uma estrada-parque em uma região urbana, com o estudo de caso da *Richmond Parkway*, tendo o objetivo de preservar os laços culturais e de vizinhança existentes nos assentamentos urbanos, bem como evitar maiores impactos nos parques existentes (figura 07).



Figura 07: Estudo elaborado por McHarg: novo traçado proposto para a *Richmond Parkway* (pontilhado).

Fonte: McHARG, 1992.

Na década de 1970, muitas nações se tornaram mais ambientalmente conscientes. Regras e leis foram aprovadas para reduzir o barulho e diminuir a poluição do ar e da água. Preocupações ambientais e estéticas estavam começando a desempenhar um papel importante no desenho, construção e operação das estradas (FORMAN et al, 2003, p. 6). Neste período se verificou o início do desenvolvimento da Ecologia, que passou a ter uma ramificação em todas as atividades relativas ao meio ambiente.

Nos Estados Unidos, houve um considerável desenvolvimento da pesquisa relacionando fauna com rodovias, especialmente ao longo da *Pennsylvania Turnpike*. A primeira passagem de fauna da América do Norte apareceu no ano de 1978, em Utah, com 8m de largura, para permitir o movimento migratório de cervos. Em 1985, duas passagens foram construídas em New Jersey, com cerca de 30m, para manter conexões para cavalos e cervos entre as porções de um parque divididas por uma rodovia. No Canadá, construiu-se uma passagem em British Columbia, de 5m, e duas em Alberta, de 52m (FORMAN et al, 2003, p. 17).

A obra "*The granite garden*" (SPIRN, 1984) argumentou por uma simbiose entre arquitetura e natureza, que deveria tomar lugar nas grandes cidades. A autora considerou que as rotas de transporte que interligam as metrópoles podem tornar-se afirmações simbólicas da importância da região metropolitana. Ressaltou exemplos de tratamento de alguns trechos de vias nas entradas das cidades, que se configuram como imagens notórias, sendo fotografadas e transformadas em ícones dessas cidades.

No Brasil, a partir da década de 1970, vários fatores de desenvolvimento contribuíram para a ocupação desordenada das margens das rodovias federais: o êxodo rural, o crescimento demográfico urbano e a favelização das regiões periféricas das cidades (DNIT; IPR, 2005b, p. 10). A acelerada expansão da rede urbana e viária no litoral brasileiro contribuiu para a devastação das florestas da Mata Atlântica. No Espírito Santo, houve incentivos para a indústria siderúrgica e a implantação de indústrias de celulose e plantações de eucalipto (DNIT; IPR, 2005b, p. 81). Nesse modelo de desenvolvimento, muitos problemas persistiram sem soluções adequadas, que só viriam com os instrumentos legais de proteção ambiental.

Na década de 1980, alguns trabalhos brasileiros abordaram o Paisagismo Rodoviário com enfoque ambiental, voltados para consolidação do solo, fluxo da drenagem, controle da erosão e diminuição da poeira (SCARAMELLA, 1987; CHACEL, 1989). O paisagista Fernando Chacel foi mais além, procurando incorporar no Paisagismo Rodoviário nacional a visão de ordenamento

territorial preconizada por McHarg e a visão serial defendida por Lynch. Em alguns trabalhos publicados, de grande relevância, mas com restrita divulgação, defendeu que a faixa de domínio da rodovia deve ser encarada como uma descoberta do patrimônio paisagístico de uma região: "A estrada, para seu usuário, é um meio de descobrir paisagens. O usuário do automóvel é um espectador móvel, num cenário fixo no interior do qual ele se desloca. O percurso é o espetáculo. O exame detalhado das sequências visuais é, pois, muito importante e susceptível de ser planejado" (CHACEL, 1989, p. 12).

A partir da década de 1980, verificou-se o crescimento da Ecologia e suas especializações, como a Ecologia da Paisagem. A obra "*Landscape Ecology*" (FORMAN; GODRON, 1986) lançou os princípios da nova disciplina, abordando a terra como superfície em visão panorâmica, através do modelo de mosaicos terrestres: um padrão de manchas e corredores sobre um plano de fundo. Este mecanismo seria formado por processos de heterogeneidade do substrato, acidentes naturais e atividades humanas, sofrendo modificações por processos biológicos. As pesquisas passaram a enfocar os arranjos espaciais, em que formas traduzem diagramas de força: fluxos criam estruturas, e estruturas determinam fluxos. Neste modelo, os corredores de transporte terrestre passam a ser objetos de estudo relevantes por serem eixos de ações antrópicas no ambiente (figura 08).



Figura 08: Corredores viários e suas interferências graduais de transformação no ambiente.

Fonte: FORMAN; GODRON, 1986, p. 217, 219 e 403.

O início do século XXI trouxe grandes perspectivas com a subdivisão de um ramo específico da Ecologia: a Ecologia da Estrada. Em *"Road Ecology"* (FORMAN et al, 2003), vários autores se agruparam para apresentar os resultados das pesquisas recentes. Atualmente, a Ecologia da Estrada procura se firmar como um subsídio para projetos rodoviários, políticas de transportes e estudos de planejamento territorial, com o surgimento de vários centros de excelência, grupos de pesquisa e órgãos públicos, na América do Norte e na União Européia. Em 2007, foi criado no Brasil o Grupo de Trabalho em Ecologia de Estradas (GTEES), que tem o objetivo de reunir informações, pesquisadores e instituições envolvidas com o tema (BAGER et al, 2007).

As perspectivas do planejamento viário no século XXI incluem o enfrentamento de desafios ainda sem precedentes na história do Urbanismo: as regiões metropolitanas gigantescas, com suas redes dispersas de infraestruturas e assentamentos humanos. O arquiteto-paisagista Michael Hough propôs uma reflexão sobre as cidades, onde os processos naturais têm tido pouca relevância. Segundo o autor, alguns paradigmas estéticos do desenho urbano, suportados por tecnologias de engenharia e horticultura, permanecem ainda como determinantes fundamentais da paisagem urbana (HOUGH, 1994, p. 41). Esses preceitos se fazem evidentes, também, nas margens das rodovias, através dos impecáveis gramados e arranjos ornamentais conservados por poda e irrigação, onde os plantios monoculturais contestam a maior diversidade encontrada nos ecossistemas naturais.

Diversas correntes contemporâneas têm procurado defender a superação da polaridade homem – natureza, influenciadas pela abordagem ecológica, procurando incorporar no planejamento territorial e urbano os processos naturais (FARAH, 2006, p. 192). Essa revisão conceitual tem reflexos também no planejamento das estradas. E as áreas de expansão viária e urbana nas bordas das metrópoles, onde os problemas são mais prementes e desafiadores, demandam uma atenção especial.

Após esse relato das abordagens das rodovias, provenientes do Paisagismo, do Urbanismo e mesmo da Ecologia, verifica-se que os focos de preocupação foram sensivelmente alterados, evoluindo das visões funcionalistas na fase modernista até as visões culturalistas e ambientalistas na fase contemporânea. Atualmente, diante dos novos desafios de crescimento das metrópoles, torna-se necessário tratar da inserção ambiental e urbana da rodovia sob uma associação de critérios variados, de acordo com a ambiência da paisagem de cada região (sejam critérios funcionais, formais, culturais ou ambientais), de forma a contemplar toda a complexidade da infraestrutura rodoviária nas áreas de expansão urbana.

2.2 VISÕES INSTITUCIONAIS NO BRASIL: OS MANUAIS DOS DEPARTAMENTOS RODOVIÁRIOS

Durante as três últimas décadas do século XX, o órgão rodoviário federal brasileiro evoluiu sua atuação ambiental, descortinando os aspectos dos empreendimentos rodoviários e iniciando a elaboração de sua documentação ambiental oficial.

Na década de 1970, algumas normas já trataram da integração da rodovia ao ambiente (DNIT; IPR, 2005b, p. 11). Algumas iniciativas estaduais foram relevantes. Em 1972, o DER-SP publicou o "Manual de projeto para a construção do anel rodoviário de São Paulo" (DER-SP, 1972), que passou a ser uma referência da engenharia rodoviária na ocasião. Em 1978, realizou-se em Florianópolis uma reunião estadual de ecologia rodoviária (DNIT; IPR, 2005b), como um embrião das abordagens ecológicas que recentemente estão ganhando força no setor rodoviário.

Na década de 1980, a Política Nacional de Meio Ambiente (BRASIL, Lei 6938/1981), instituiu a obrigatoriedade do licenciamento ambiental das atividades potencialmente causadoras de impacto. Dispositivos legais conduziram à obrigatoriedade de incorporar o tratamento ambiental no projeto de engenharia rodoviária, com a finalidade de eliminar, mitigar ou compensar os impactos ambientais negativos, suscetíveis de ocorrer em todas as etapas da construção ou da operação da via (DNIT; IPR, 2006, p. 13). A partir desta época, diversas rodovias implantadas no país se pautaram pela observância das normas instituídas, marcando os primeiros diagnósticos ambientais e medidas mitigadoras no setor de transportes.

Na década de 1990, o DNER desenvolveu um programa de aprimoramento de seu instrumental normativo ambiental, em estágios sucessivos (DNIT; IPR, 2006, p. 14). No primeiro estágio, finalizado em 1996 (considerado como marco inicial) o órgão federal elaborou uma revisão na sua documentação técnica ambiental básica, através das seguintes publicações:

- Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários;
- Manual rodoviário de conservação, monitoração e controle ambientais;
- Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais;
- Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais.

Os dois últimos foram especialmente importantes para a inserção territorial da rodovia, enquanto primeiras tentativas de focar questões relativas ao tratamento ambiental e ao uso do solo, como arborização, acessos, travessias urbanas, entre outras.

Nos Estados Unidos, o manual de projeto geométrico da *American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* teve a sua versão mais recente em 2004. Muitos de seus critérios estão baseados em premissas conservadoras assumidas para o trinômio motorista-veículo-rodovia, gerando modelos básicos que, na maior parte, permanecem iguais aos da versão original de 1940 (DER-SP, 2005, p. 6), mas continuam como referências das normas brasileiras.

No Brasil, com a reformulação da Política Nacional de Transportes do Governo Federal, a administração rodoviária federal foi alterada, através da criação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), para gerenciamento da malha rodoviária sob administração direta do Governo Federal, e da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), para gerenciamento da malha rodoviária entregue à iniciativa privada, por meio de concessão (DNIT; IPR, 2005b, p. 14).

Em 2000, foram aprovados o sistema de gestão e a política ambiental do órgão. Na política ambiental, determinou-se a consolidação da gestão ambiental através de convênio com o Instituto Militar de Engenharia (IME), objetivando a assessoria técnica ambiental para análise dos projetos ambientais (DNIT; IPR, 2005b, p. 14-15). Esse convênio contribuiu para renovar o tratamento das questões ambientais e urbanas dos empreendimentos rodoviários, marcando uma nova postura do órgão federal para o século XXI. Alguns projetos originados pelo convênio transformaram-se em referências nacionais.

O convênio DNER/IME viabilizou o Projeto Básico Ambiental (PBA) para o Projeto de Ampliação da BR 101 Sul, trecho entre Florianópolis (Santa Catarina) e Osório (Rio Grande do Sul), em 2001 (DNER; IME, 1999). Nesse projeto foram instituídos mais de vinte programas ambientais, tais como: Compensação para Unidades de Conservação, Melhoria das Travessias Urbanas, Monitoramento dos Corpos Hídricos, Ordenamento Territorial, Paisagismo, e Proteção a Fauna e a Flora, entre outros. Em função do escopo, metodologia e complexidade dos programas, o projeto pode ser considerado paradigmático para a nova postura da engenharia rodoviária brasileira e do paisagismo rodoviário, pois serviu como uma referência para a revisão do atual instrumental normativo ambiental do órgão rodoviário federal (DNIT; IPR, 2005a e 2005b).



Figura 09: Obras de travessias da BR 101 Sul, da esquerda para a direita: ponte sobre o rio Esperança (km 372), viaduto de intersecção (km 71) e viaduto de acesso a Osório (km 98).

Fonte: DNIT, 2009c.

O programa de aprimoramento do instrumental normativo ambiental do DNIT, então, iniciado no seu primeiro estágio em 1996 e interrompido com a reforma institucional do setor, finalmente teve sequência no seu segundo estágio no período 2005/2006, com a edição das seguintes publicações:

- Manual rodoviário de conservação, monitoramento e controle ambientais – Edição 2005.
- Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais – Edição 2005.
- Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais – Edição 2005.
- Manual para atividades ambientais rodoviárias – Edição 2006.

Tanto as instruções de proteção ambiental como o manual para ordenamento do uso do solo tratam das faixas territoriais diretamente relacionadas às rodovias: as faixas de domínio e as faixas lindeiras. As faixas de domínio abrangem a superfície da rodovia e as faixas laterais destinadas à segurança, manutenção e ampliação (DNER, 1997; DER-ES, 2004), sob administração dos órgãos rodoviários competentes (federal ou estadual), geralmente delimitadas por uma cerca. As faixas lindeiras são as porções territoriais que margeiam as faixas de domínio e abrangem as propriedades marginais (DERTES, 2002, p. 91).

Uma análise mais acurada dos manuais federais e estaduais é fundamental para entender a interferência territorial do corredor rodoviário, pois revela a evolução do tratamento das questões ambientais e urbanas relacionadas às rodovias.

2.2.1 As instruções de proteção ambiental e paisagismo nas faixas de domínio e faixas marginais

As "Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais" (DNIT; IPR, 2005a), apresentam uma compilação de oito instruções de proteção ambiental (IPA's). Duas instruções contêm orientações relevantes para o paisagismo: a "IPA 01 – Arborização e paisagismo" e a "IPA 04 – Travessias urbanas e preservação rodoviária".

A "IPA 01 – Arborização e paisagismo" destaca a contribuição do projeto paisagístico, tanto na recuperação das áreas degradadas, compensando a vegetação suprimida, quanto na preservação do patrimônio paisagístico da faixa de domínio e das áreas adjacentes, reconstituindo corredores ecológicos anteriormente existentes (DNIT; IPR, 2005a, p. 7). Reconhece-se a importância da arborização para a integração ambiental e ecológica da rodovia no ecossistema em que se insere.

Nesta instrução são propostos projetos-tipo com módulos paisagísticos, que devem ser implantados ao longo da rodovia, considerando as situações típicas encontradas. Os módulos paisagísticos são formados por um "[...] conjunto de espécies vegetais arbóreas e arbustivas, definidos em função da variação geométrica da pista ou de seus dispositivos ambientais, com objetivos específicos tais como controle de erosão, sinalização viva, proteção ambiental, etc." (DNIT; IPR, 2005a, p. 11). São propostos treze projetos-tipo, entre os quais figuram: curvas horizontais acentuadas, cabeceiras de pontes, quebra de monotonia em retas, curvas verticais acentuadas, acessos, placas de sinalização, matas ciliares e barreira antiofuscamento no canteiro central (DNIT; IPR, 2005a, p. 13-14). Essas propostas são em parte baseadas nos clássicos modelos das instruções para os trabalhos de sinalização viva nas estradas de rodagem, de Renato Dória.

Ressalta-se a recomendação de que "[...] quando a rodovia cruzar unidades de conservação a vegetação especificada para os projetos-tipo corresponde às espécies nativas características destas áreas [...] com objetivo de informar visualmente aos usuários da estrada que se trata de um ambiente diferenciado, enriquecendo assim a sua experiência" (DNIT; IPR, 2005a, p. 14).



Figura 10: Três projetos tipo de paisagismo rodoviário recomendados pelo DNIT: projeto tipo 03 (quebra de monotonia em retas), projeto tipo 05 (curvas verticais acentuadas) e projeto tipo 08 (sinalização de acessos).

Fonte: DNIT; IPR, 2005a, p. 24, 26 e 29.

Para a seleção das espécies, considerando a grande diversidade de biomas do território nacional, com suas dimensões continentais, recomenda-se que sejam "[...] considerados os fatores que conduzem ao equilíbrio biológico existente nas diferentes coberturas vegetais dos ecossistemas brasileiros, através dos diferentes domínios [...]" (DNIT; IPR, 2005a, p. 15). Ainda que seja da esfera federal, a instrução IPA-01 é especialmente relevante para a área de estudo dessa pesquisa, que atravessa duas unidades de conservação no domínio da Mata Atlântica, e necessita ser adaptada para alguma norma estadual.

A "IPA 04 – Travessias urbanas e preservação rodoviária" inicia-se com um reconhecimento do "[...] conflito entre o espaço viário e o espaço urbano, com sérios impactos negativos para ambos, que afetam o desempenho operacional da rodovia e provocam a perda da qualidade de vida da população dos núcleos urbanos" (DNIT; IPR, 2005a, p. 45).

Esta instrução tem o objetivo de manter a operacionalidade da rodovia, ajudar a ordenar as suas faixas laterais e atenuar as adversidades provocadas pela presença no tecido urbano. Os conflitos das travessias urbanas são caracterizados pelos seguintes impactos: distorções no uso e ocupação do solo, segregação urbana, intrusão visual, poluição atmosférica e sonora, e vibração (DNIT; IPR, 2005a, p. 45). Há nesta instrução uma importante recomendação para o planejamento territorial:

Quanto ao ordenamento do uso e ocupação do solo na área de influência da rodovia, o Projeto de Ordenamento Territorial, que integra o Projeto Básico Ambiental de obras rodoviárias, deve prever a atuação junto às autoridades municipais em duas fases. A primeira tendo como objetivo o estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação do solo na faixa lindeira, numa largura aproximada de 100m para cada lado da via. Num segundo momento, as ações estarão voltadas para a elaboração ou adequação dos Planos Diretores Municipais (DNIT; IPR, 2005a, p. 47).

No estado de São Paulo, o "Manual de sinalização rodoviária" (DER-SP, 2006) estabelece orientações gerais para os projetos de sinalização. O volume I trata dos critérios de projeto da sinalização permanente, incluindo na parte final recomendações para uso da vegetação como sinalização viva, para melhorar a percepção das alterações de traçado.

No estado do Espírito Santo, o "Manual de informações ambientais básicas para obras rodoviárias" (DER-ES, 2002), procurou listar os procedimentos do licenciamento ambiental requeridos pelo órgão rodoviário estadual, bem como estipular os métodos para avaliação dos passivos ambientais, que podem ser definidos como os problemas ambientais causados em terceiros pelos empreendimentos rodoviários (tais como erosões, obstruções, drenagens, etc.).

Em suma, todas essas instruções de proteção ambiental e paisagismo introduziram grandes avanços no planejamento e manutenção dos empreendimentos rodoviários. Entretanto, muitas normas da esfera federal nem sempre tiveram adaptações correspondentes nas normas das esferas estaduais, como no caso do Espírito Santo, mesmo na proximidade de centros de excelência como Rio de Janeiro ou São Paulo. Um traço marcante na atuação brasileira reside no fato de que as instruções de proteção ambiental foram implementadas em casos isolados. Nas regiões sul e sudeste verificaram-se os melhores exemplos, mas também se ressaltaram situações contrastantes. Enquanto algumas rodovias públicas ou sob concessão seguiram como modelos de excelência (em São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul), muitas rodovias públicas importantes tornaram-se sucata, permanecendo em péssimo estado de conservação. Nesse contexto de carência de recursos e deficiência de estratégias, o Paisagismo Rodoviário teve sua eficácia reconhecida somente como teoria, mas não como aplicação prática sistemática, que teria sido de fundamental importância para a conservação e a segurança das rodovias.

2.2.2 As instruções de ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e faixas marginais

O "Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais" (DNIT; IPR, 2005b) reconhece como o empreendimento rodoviário atrai um conjunto de atividades comerciais ou produtivas, que, sendo implantados de forma desordenada às margens da rodovia, acabam prejudicando as suas próprias funções.

Esse manual tem o objetivo de "[...] identificar as ações antrópicas que se desenvolvem concomitantemente ao empreendimento rodoviário, de modo a se buscar o ordenamento sistemático do uso e ocupação do solo [...]" (DNIT; IPR, 2005b, p. 9). No manual são analisados alguns dos problemas do contato entre a rodovia e áreas urbanas, tais como: acessos, travessias urbanas, vegetação da faixa de domínio e publicidade na rodovia:

- no item acessos tratam-se dos contatos com as áreas lindeiras, serviços, mirantes, áreas de lazer, paradas de ônibus, uso de áreas próximas para eventos, faixa *non aedificandi* e redes de serviços públicos (DNIT; IPR, 2005b, p. 23-40);
- no item travessias urbanas abordam-se os casos de inserção da rodovia em zona urbana. Os impactos negativos mais importantes detectados nestes casos são: modificações no uso e ocupação do solo, segregação urbana e alteração das condições de acessibilidade, intrusão visual, poluição atmosférica e sonora, e vibração. Para solução de tais conflitos, tratando-se de rodovias em operação ou na fase de projeto, recomendam-se para cada caso medidas mitigadoras e procedimentos especiais (DNIT; IPR, 2005b, p. 41-62);
- no item publicidade na rodovia citam-se os estudos realizados sobre a percepção do motorista em "*The view from the road*" (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964), aludindo-se às razões estéticas e de segurança que exigem a regulamentação das peças publicitárias na rodovia. Sem uma solução taxativa, argumenta-se pela necessidade de estudos para regularização das propagandas, que são controladas através de legislação específica (DNIT; IPR, 2005b, p. 87).

O "Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias" (DNIT; IPR, 2006) visa instruir os técnicos rodoviários no manuseio das questões ambientais pertinentes, de modo a gerenciar os aspectos ambientais do empreendimento rodoviário. Após discorrer sobre os tópicos de natureza histórica, legal e institucional, o manual se detém na abordagem dos aspectos metodológicos,

coabrindo uma gama de atividades inerentes ao tratamento ambiental e privilegiando as práticas que, de uma forma geral, vêm sendo aplicadas pelo órgão no trato da questão ambiental.

Esse manual contém uma descrição de métodos de avaliação dos impactos ambientais, com indicação de causas e recomendação de medidas mitigadoras para diversos problemas, tais como as travessias urbanas. Por vezes verifica-se, nos diferentes manuais, uma repetição das mesmas questões ambientais e urbanas, que, não obstante serem suscetíveis de sobreposição, resultam meramente da cópia sistemática e podem causar certa confusão entre técnicos do setor.

O Departamento de Estradas de Rodagem do Espírito Santo (DER-ES) atualmente não dispõe de um instrumento normativo específico para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e faixas marginais das rodovias estaduais. Não se verificaram outras publicações específicas para avaliação das implicações urbanísticas das rodovias. No "Manual de informações ambientais básicas para obras rodoviárias" (DER-ES, 2002, p. 45-58) faz-se uma previsão dos impactos da fase de planejamento, para rodovias em áreas urbanas, com uma sucinta indicação de medidas mitigadoras.

Em síntese, a análise do corpo normativo ambiental permite aferir que houve uma evolução do pensamento do setor rodoviário federal acerca das implicações urbanas do empreendimento rodoviário. No entanto, muitas das relevantes instruções ainda parecem recentes como aplicação prática sistemática. E, diante da tendência apontada no século XXI, para o modelo das parcerias em concessão, o projeto de ordenamento territorial requer maior divulgação junto ao setor das empresas concessionárias, nas esferas estaduais. No Espírito Santo, é relevante constatar, mais uma vez, que o DER-ES ainda necessita de instrumentos normativos equivalentes aos citados, que possam estabelecer critérios claros para as implicações ambientais e urbanas das atividades rodoviárias. Daí a necessidade de se recorrer às abordagens regionais, nacionais e mesmo estrangeiras, que possam nortear a elaboração de uma documentação ambiental e urbana para o setor rodoviário estadual.

Capítulo 3

MÉTODOS E REFERENCIAIS ADOTADOS

Transição da visão geral à visão específica: procedimentos selecionados para essa pesquisa

O que adianta correr se não estamos na estrada certa?

(Provérbio alemão)

Neste capítulo, descrevem-se os métodos de pesquisa, bem como se apresentam alguns referenciais teóricos e projetuais que nortearam o desenvolvimento desse estudo. Insere-se após o panorama das abordagens do paisagismo nas rodovias, do capítulo anterior, de forma que seja possível evoluir daquela visão geral para esta visão específica, detendo-se, neste momento, nos aspectos especialmente selecionados para a dissertação.

Inicialmente, apresenta-se a metodologia de pesquisa. Descrevem-se as estratégias de abordagem da questão rodoviária perante a escala territorial: os procedimentos iniciais na aproximação do tema e do caso de estudo, as questões específicas a serem estudadas e os focos de análise das informações. Descrevem-se também os métodos adotados para levantamento e análise dos dados, e os motivos que justificaram sua escolha.

A seguir, selecionam-se alguns referenciais teóricos, provenientes do Planejamento da Paisagem e da Ecologia da Paisagem, que possam viabilizar a associação das dimensões ambiental e cultural das porções territoriais atravessadas pela rodovia, e assim, nortear os princípios adotados nas proposições.

Finalmente, elegem-se alguns referenciais projetuais, englobando projetos resultantes de programas ou políticas públicas realizados na União Européia, nos Estados Unidos e no Brasil, que possam acrescentar com soluções paradigmáticas adaptáveis aos contextos territoriais e urbanísticos da área de estudo.

3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

A partir do objetivo da pesquisa (que compreende o estudo da relação entre infraestrutura rodoviária e paisagem territorial, na procura de soluções para ordenar, integrar e ressaltar as ambiências adjacentes) adotou-se uma estratégia de abordagem do tema em três frentes de atuação: a pesquisa da interface disciplinar entre paisagismo rodoviário e ordenamento territorial, o enfoque nas dimensões cultural e ambiental da paisagem e a avaliação da aplicação projetual na área de estudo (figura 11).



Figura 11: estratégias de abordagem da dissertação.

Essa estratégia foi balizada, também, pela aproximação inicial do tema e pela orientação desenvolvida, que contribuíram para direcionar os focos de análise das informações e os escopos de atuação projetual.

3.1.1 Estratégias de abordagem da questão rodoviária perante a escala territorial

Na primeira fase da pesquisa, tratou-se do estudo da **interface entre o Paisagismo Rodoviário e o Planejamento Territorial**, que impôs uma ampliação espacial e funcional do território estudado. Não se tratava somente da faixa de domínio da rodovia, limitada ao corredor viário linear, submetido ao órgão rodoviário competente. Tratava-se da sua relação com a região do entorno, incluindo os municípios cortados pela rodovia, submetidos às instâncias do planejamento urbano e territorial. Desta forma, procedeu-se à revisão bibliográfica de fontes diversificadas, envolvendo desde as instruções rodoviárias até os planos diretores municipais. Nesta pesquisa, adotou-se um foco especial de análise, direcionado à procura das possibilidades em que a paisagem rodoviária pudesse extrapolar seus limites e reforçar seus vínculos com a paisagem territorial.

Como um exemplo das possibilidades encontradas, destaca-se a instrução que recomenda o plano de ordenamento territorial para a implantação de rodovias (DNIT; IPR, 2005a), considerada uma importante vinculação ao planejamento territorial: o órgão rodoviário federal reconhece a necessidade de soluções integradas para os efeitos urbanos da infraestrutura rodoviária. Este viés foi interpretado como uma oportunidade promissora, que devia também ser estendida ao planejamento da paisagem.

Desde o princípio da pesquisa, verificou-se uma dualidade entre as temáticas ambiental e cultural. Essa diferenciação esteve evidente, tanto na evolução das teorias, que se aproximaram mais de uma ou outra dimensão, como também no conteúdo das instruções rodoviárias, onde a relação entre rodovia e ambiente tem sido tradicionalmente analisada sob três aspectos: meio sócio-econômico, meio biótico e meio físico (DNIT; IPR, 2006). Uma equivalência se fez visível: enquanto questões sócio-econômicas eram relacionadas à dimensão cultural, aspectos físicos e bióticos eram correspondentes à dimensão ambiental.

Na intenção de associar estas distinções, adotou-se um **enfoque na dupla dimensão ambiental e cultural da paisagem**, através de uma abordagem multidisciplinar. O aporte de referências provenientes do planejamento paisagístico e territorial foi complementado com referências advindas dos estudos ambientais e ecológicos. Isto implicou na procura de diferentes referenciais teóricos e projetuais (apresentados a seguir, nesse Capítulo 3) que pudessem enriquecer as soluções procuradas.

De fato, a dualidade ambiental-cultural permeou todas as análises encaminhadas na dissertação. Apesar de serem indissociáveis, permeáveis, e, por vezes, confundíveis, estas dimensões são frequentemente separadas para efeitos didáticos. Mencionam-se "ambientais", para discriminar os aspectos naturais; e "culturais", para reconhecer as intervenções do homem como preponderantes na paisagem. No entanto, aqui se consideram as intervenções humanas como pertencentes à natureza. E, por sua vez, os fatores ambientais resultam da interpretação humana, sendo, essencialmente, fenômenos culturais.

Finalmente, procedeu-se à **aplicação na área de estudo**, levando à inclusão dos conteúdos de diagnóstico e proposição (apresentados nos Capítulos 4, 5 e 6), próprios do plano urbanístico. Nesse momento, a estratégia do estudo de caso, ou da dissertação-projeto, pautou-se, não pelo equívoco de elaborar um plano, mas pela procura de exercitar a aplicação das teorias pesquisadas, e por vezes sugerir algumas diretrizes e estratégias para a futura elaboração de um plano (TARDIN, 2005).

Nas fases de diagnóstico e proposição, destacou-se um foco nos problemas de intrusão ambiental e travessia urbana (DNIT; IPR, 2005a e 2005b). Optou-se por abordar alguns aspectos das dimensões ambiental e cultural, relacionados com as questões de intrusão ambiental e travessia urbana, que se verificaram prementes na área de estudo:

- na dimensão ambiental (intrusão ambiental): a intersecção com recursos hídricos superficiais, a conexão entre espaços livres e áreas de proteção ambiental e a mobilidade da fauna nativa nas travessias da rodovia;
- na dimensão cultural (travessia urbana): a visibilidade dos marcos paisagísticos e bens culturais, a densidade construtiva das zonas de expansão urbana marginais e a fluência de circulação das comunidades locais.

Como uma estratégia de abordagem destas questões rodoviárias perante uma intervenção na área de estudo, optou-se pela adoção de três escalas crescentes, que permitam uma aproximação gradual no território:

- escala microrregional: no âmbito da microrregião metropolitana (litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória), abrangendo a área de estudo, selecionada para o lançamento de diretrizes gerais;
- escala municipal: no âmbito dos municípios de inserção da ES 060 (litoral dos municípios de Vila Velha e Guarapari), detendo-se em cada município separadamente, selecionada para a indicação de ações locais de planejamento;
- escala local: no âmbito das zonas previstas nos planos diretores municipais, de acordo com os estágios de preservação e urbanização do entorno da rodovia, selecionada para simulações e intervenções esquemáticas ilustrativas das propostas.

3.1.2 Métodos de pesquisa: uma aproximação aos objetos teórico e empírico da dissertação

A coleta de dados assumiu uma dupla atuação: o objeto teórico da interface entre Paisagismo Rodoviário e do Ordenamento Territorial, e o objeto empírico do eixo da Rodovia do Sol no litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Nas pesquisas relacionadas aos espaços livres, geralmente empregam-se tanto métodos quantitativos como qualitativos, de acordo com os objetivos a serem atingidos (EYLES, 1992; FARAH, 1997; TARDIN, 2005). Enquanto os métodos quantitativos

servem para aferir valores numéricos dos elementos pesquisados (como número, perfil e proporção), os métodos qualitativos são importantes para levantar informações mais complexas relacionadas às questões pesquisadas (como avaliações, interpretações e comparações). Nessa pesquisa, optou-se por um enfoque qualitativo, que se mostrou adequado aos objetivos selecionados. Entre os métodos qualitativos mais empregados nas pesquisas em espaços livres, de acordo com os objetivos pretendidos, estão: entrevista, visita acompanhada, observação participativa e interpretação de fontes documentais (FARAH, 1997, p. 50). Os métodos qualitativos utilizados nesta pesquisa foram: revisão bibliográfica, interpretação de documentos, observação de campo, observação de comportamento, registro fotográfico, visita acompanhada e entrevista.

A **revisão bibliográfica** e a **interpretação de documentos** foram os procedimentos básicos de aproximação do tema. A interpretação de fontes documentais contribui na compreensão do contexto histórico e social de uma época ou na tentativa de resgatar importantes depoimentos relacionados ao tema (FARAH, 1997, p. 51). A bibliografia selecionada seguiu duas vertentes:

- no tocante à teoria geral, a revisão bibliográfica foi feita com o objetivo de compor um quadro da evolução do Paisagismo Rodoviário nos âmbitos nacional e internacional, e entender a atual visão institucional brasileira sobre a questão. Foram utilizadas referências nas áreas de Paisagismo Rodoviário, Planejamento da Paisagem, Ecologia da Paisagem e Ecologia da Estrada, e os manuais dos órgãos rodoviários brasileiros, nos âmbitos federal, regional e estadual;
- no tocante ao caso de estudo, a interpretação de fontes documentais foi feita no sentido de entender a implantação da Rodovia do Sol e o processo de urbanização da região. No sentido de detectar os problemas de intrusão ambiental e segregação urbana, recorreram-se aos históricos, planos e estudos locais, tais como os estudos de impacto ambiental de duplicação da rodovia, os planos de manejo das unidades de conservação e os planos diretores municipais.

A **observação de campo** foi empregada para verificar *in loco* a forma em que a rodovia se interpõe no ambiente urbano e natural, complementando-se pela **observação de comportamento**, importante para compreender as reações antrópicas às interferências da rodovia. A observação de comportamento possibilita aferir informações das relações entre as atividades das pessoas e os componentes físicos do lugar (FARAH, 1997, p. 47). Esses procedimentos, realizados em dias úteis e fins de semana para verificar distintos padrões de uso, consistiram na utilização de duas formas de observação:

- no veículo em movimento: em ambos os sentidos de tráfego, para avaliar a relação visual com a paisagem em movimento;
- no percurso a pé: detendo-se em pontos críticos, para verificar a interferência da rodovia nos ambientes e comunidades.

Os **registros fotográficos** foram feitos em diversas sessões de observação de campo e de comportamento, diante das eventuais situações encontradas. As imagens foram de grande importância para a diferenciação dos segmentos da rodovia, em comparação com os mapas existentes. Para isto, o autor percorreu o trajeto na rodovia, sempre nos dois sentidos de tráfego.

As **entrevistas** foram importantes para obter de informações complementares relacionadas com o tema e o caso de estudo. Optou-se por entrevistas com atores chave: técnicos das instituições envolvidas, da empresa concessionária, das unidades de conservação e das prefeituras municipais. Entrevistas realizadas com técnicos de instituições rodoviárias da França e do Reino Unido abordaram as experiências voltadas para a proteção ambiental e inserção territorial das rodovias.

Cabe esclarecer que a intenção de fazer uma proposição implicou na utilização de métodos usualmente empregados nos estudos ambientais e planos urbanos. Adotou-se uma postura similar a algumas pesquisas relacionadas ao planejamento territorial, em que, no propósito de definir certas estratégias de projeto, não é objetivo realizar um plano de ordenamento, e sim "desenvolver uma possível aproximação metodológica" (TARDIN, 2005, p. 14).

Na fase do diagnóstico, adotaram-se as categorias de intrusão ambiental e segregação urbana (DNIT; IPR, 2005b), porque estas atenderam ao enfoque da dupla dimensão ambiental-cultural. Optou-se por seguir um método baseado nas análises dos meios físico, biótico e antrópico (CEPEMAR; RODOSOL, 2007; AVIDEPA, 2002). Na fase de proposição, desenvolveu-se um método baseado na associação dos diagramas de orientação com os elementos culturais (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964) com a sobreposição da rede viária sobre a rede ecológica (FORMAN et al, 2003), descrito no item seguinte.

Nas propostas das ações de planejamento, utilizaram-se mapas existentes dos planos diretores municipais (GUARAPARI, 2007; VILA VELHA – ES, 2007), efetuando-se alterações em *Adobe Reader* e *Corel Draw*. Nas propostas das intervenções nos segmentos diferenciados, elaboraram-se simulações computadorizadas em *Photoshop*, a partir de imagens próprias do autor.

3.2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

A procura de referenciais para essa pesquisa foi norteadada pela multidisciplinariedade do tema. Procurou-se selecionar alguns referenciais teóricos que permitam associar a dimensão ambiental e cultural da paisagem, a serem aplicados na interface com o plano da paisagem do eixo rodoviário, relacionados a seguir conforme os seus campos disciplinares mais atuantes.

3.2.1 Atuação do Planejamento da Paisagem: relação entre infraestrutura viária e identidade regional

Deste campo disciplinar, adotaram-se como referenciais teóricos as propostas que se aproximaram de uma visão interdisciplinar com vinculação ao ambiente circundante da rodovia, que abrangem as teorias desenvolvidas por Apleyard, Lynch e Myer (1964), e por McHarg (1992), destacando-se ainda a contribuição de Hough (1990), na visão geral do planejamento da paisagem.

"The view from the road" (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964) é um referencial fundamental da relação entre paisagem rodoviária e paisagem urbana. Talvez, pela primeira vez, a rodovia foi estudada como meio importante para o reconhecimento da cidade. Entre os diversos diagramas propostos no livro, os mais relevantes para este estudo são os *diagramas de orientação*, onde se representam os cinco elementos de identificação da imagem da cidade (bairros, vias, nós, marcos e limites), estudados em *"The image of the city"* (LYNCH, 1960), com o objetivo de acentuar para os usuários da rodovia o senso de localização. Essa obra, publicada há quarenta e cinco anos, teve grande influência nas recorrentes citações de publicações posteriores, que contribuíram para enfatizar sua importância (VENTURI, 1972; DESPORTES, 2005; FORMAN, 1995).

A limitação reside na sua aplicação direcionada às rodovias urbanas consolidadas, ou ao menos, aos segmentos de aproximação das áreas centrais, que diferem das rodovias em áreas de expansão urbana. Todavia, nos diagramas de orientação verificam-se também gráficos de identificação dos elementos naturais (como florestas, morros e rios), típicos das áreas de expansão urbana. Desta forma, considera-se que a atualização do método pode contribuir para a proteção da paisagem de aproximação ao núcleo da região metropolitana, de modo que a faixa de domínio seja empregada para ressaltar a organização espacial dos assentamentos do entorno, atuando, portanto, no equacionamento da dimensão cultural da paisagem (figura 12).

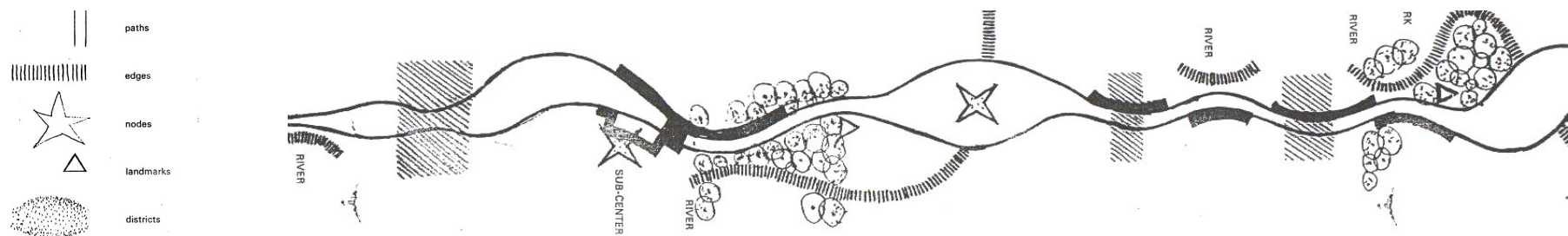


Figura 12: Diagrama de orientação em um trecho de aproximação da área central da cidade de Boston.

Fonte: APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964.

"*Design with Nature*" (McHARG, 1992) é outro referencial importante, devido à proposição do enfoque multidisciplinar do ordenamento territorial, inclusive relacionado às rodovias. Em termos gerais, McHarg conseguiu redirecionar o Planejamento Territorial da sua preocupação socioeconômica, para a incorporação das ciências físicas e biológicas, apresentando um método de canalizar as adaptações humanas ao ambiente, que procurava contemplar questões ambientais e culturais.

A única ressalva reside no seu direcionamento à etapa anterior à implantação de uma nova rodovia, oferecendo alternativas de localização, que se diferencia desse estudo direcionado a uma rodovia implantada, especulando as adaptações posteriores do planejamento. Ainda assim, consideram-se de grande utilidade e atualidade as suas recomendações de que as rodovias devem preservar e ressaltar os recursos bióticos e abióticos, contribuindo para objetivos públicos de renovação urbana.

É surpreendente constatar como as duas obras supracitadas, originadas na década de 1960, ainda hoje merecem destaque devido à proposição de métodos influentes que permitem releituras atualizadas. Entretanto, cabe ressaltar a mudança de natureza das cidades desde o final do século XX até o início do século XXI, com o surgimento da metrópole policêntrica e dispersa: a paisagem urbana que expande seus limites, paradoxalmente imperceptíveis, em direção à paisagem rural ou natural. Na nova ordem territorial do século XXI, a cidade de Lynch se confunde com o território de McHarg. Nesse contexto, a paisagem passa a ser tratada como "a matriz funcional do tecido conectivo que organiza, não somente objetos e espaços, mas também os processos e eventos dinâmicos que se movem através dele" (WALL, 1999, p. 233, tradução nossa). Desse modo, a intervenção na região metropolitana dispersa implica na manipulação de extensas superfícies multifuncionais e dinâmicas.

"Restoring Identity to the regional landscape" (HOUGH, 1990) propõe um modelo de planejamento baseado na identidade dessa nova paisagem urbana. Para Michael Hough, o desenho das cidades deve se aproximar do conceito de sustentabilidade, que, dentro da perspectiva do desenho ambiental, tem suas raízes nos processos naturais. Sustentabilidade envolve a noção que os sistemas naturais, influenciados pela e influentes da forma da cidade, são partes do ambiente urbano, tanto quanto são partes da paisagem intocada além dos limites da cidade. O autor também ressalta que ambientes sustentáveis são específicos do lugar, enraizados na sua paisagem particular, e conseqüentemente, estabelecem uma identidade regional (HOUGH, 1994, p. 40).

Em síntese, os referenciais provenientes do Planejamento da Paisagem indicam modelos de planejamento que procuram atender às questões ambientais e culturais da paisagem. A atuação desse campo disciplinar se pautou pela procura da relação harmônica entre a estrutura urbano-viária e a identidade regional, inicialmente na cidade do século XX e depois na metrópole dispersa do século XXI. Todavia, contemplar algumas questões ambientais específicas requer uma contribuição dos referenciais provenientes da Ecologia da Paisagem, que estão realizando grandes avanços na pesquisa especializada do corredor viário, e podem fornecer subsídios importantes para a intervenção na paisagem a partir do eixo rodoviário.

3.2.2 Contribuição da Ecologia da Paisagem: sobreposição dos fluxos viários aos fluxos ambientais

Do campo disciplinar da Ecologia da Paisagem, adotaram-se como referenciais teóricos as pesquisas desenvolvidas por Forman e Godron (1986) e Forman et al (2003), destacando-se ainda a contribuição de Naveh (2001) com alguns princípios gerais.

Na década de 1950, o biogeógrafo alemão Carl Troll estudou a paisagem como um "espaço heterogêneo habitado pelo homem". Marcada pela abordagem geográfica e sob influências de disciplinas do urbanismo relacionadas com o planejamento regional, esta escola alemã dedicou-se ao estudo das paisagens modificadas pelo homem, as paisagens culturais, tendo especial preocupação com o planejamento da ocupação territorial. Na década de 1980, Forman e Godron (1986) passaram a estudar a paisagem como "uma área heterogênea composta por um conjunto de ecossistemas interativos". Diferenciada pela abordagem ecológica, esta escola americana passou a dedicar-se ao estudo das paisagens naturais, ou das porções naturais da paisagem, aplicando-se ao manejo dos recursos naturais e à conservação da diversidade biológica (METZGER, 2001, p. 2-4).

A pesquisa da paisagem pode ser beneficiada com uma visão integrada das duas abordagens (METZGER, 2001). O conceito de Carl Troll está influenciando uma recente reafirmação desta noção global. Torna-se clara, nesta postura, uma aplicação prática na solução de problemas ambientais (NAVEH; LIEBERMAN, 1994). Nessa abordagem holística, afirma-se o estudo da paisagem como uma mistura dos sistemas natural e cultural do ecossistema humano total, que integra seres humanos e seu ambiente (NAVEH, 2001). Esse conceito se torna imprescindível diante da urbanização crescente das regiões metropolitanas, que vem anulando a separação entre paisagem alterada e intocada, notadamente nas áreas de expansão urbana.

"Road Ecology" (FORMAN et al, 2003) tornou-se o referencial mais importante desse campo disciplinar para essa pesquisa, porque contribuiu com uma visão especializada das questões ecológicas da infraestrutura rodoviária. A obra apresenta resultados de pesquisas e preceitos relevantes para auxiliar as políticas públicas de transportes e os estudos de planejamento territorial. Forman concluiu o livro com uma contribuição relevante para o ordenamento territorial, através da proposta de um método baseado na sobreposição da rede viária principal e da rede ecológica, para identificar os pontos de conflito que seriam susceptíveis de mitigação ou compensação (FORMAN et al, 2003, p. 393-395) (figura 13).

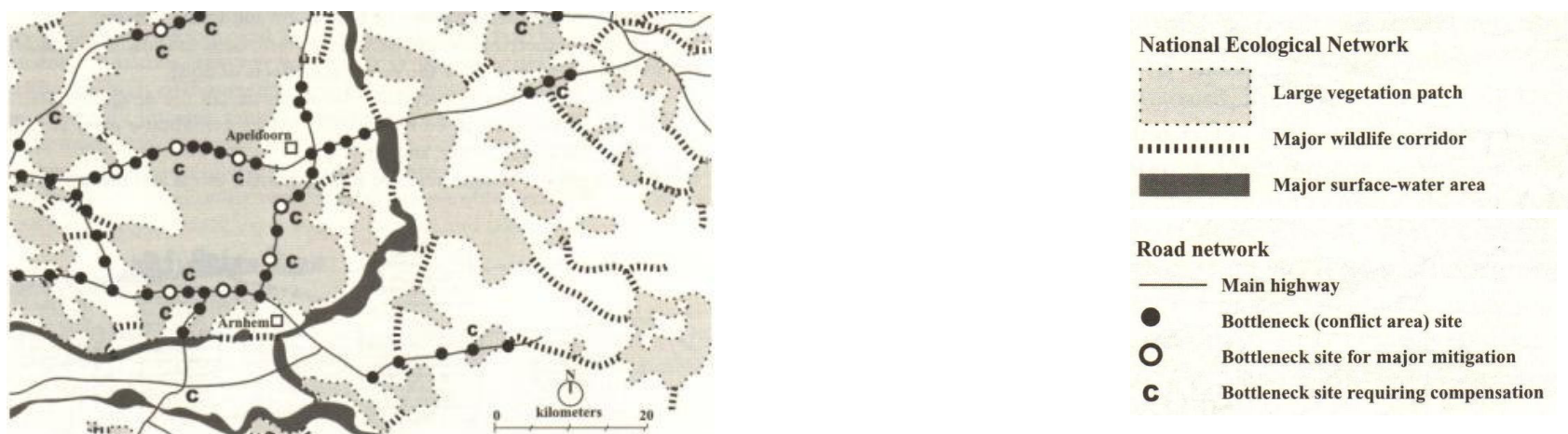


Figura 13: Rede rodoviária principal sobreposta à rede ecológica nacional, na porção central da Holanda, com objetivo de identificar áreas de conflito que requisitem mitigação ou compensação.

Fonte: FORMAN et al, 2003, p. 395.

"Land Mosaics" (FORMAN, 1995) já procurava adotar o modelo mancha-corredor-matriz para entender a estrutura da paisagem. Como as pedras coloridas do mosaico, os elementos individuais formam um padrão de manchas e corredores sobre uma matriz de fundo. Forman argumentou que este modelo pode reconhecer atributos espaciais adicionais: por exemplo, a mancha conectada a um corredor forma um nó, o limite separando elementos espaciais forma uma borda, e o elemento raro na paisagem torna-se um elemento incomum. Dessa forma, o autor procura uma analogia entre Ecologia da Paisagem e Urbanismo: os elementos estudados pela nova disciplina (mancha, borda, corredor, nó e fator incomum) são similares aos cinco elementos espaciais da imagem da cidade reconhecidos por Lynch (distrito, limite, caminho, nó e marco) (FORMAN, 1995, p. 7). Essa referência não só permite atualizar a obra de Lynch, bem como estimula novas associações entre as disciplinas.

Em síntese, os referenciais provenientes da Ecologia da Paisagem indicam novos preceitos teóricos que contemplam grande parte das questões relacionadas com o universo ambiental da paisagem, e podem complementar os recursos de planejamento do arquiteto-paisagista. A contribuição deste campo disciplinar para esse estudo é a proposta de sobreposição da rede viária à rede de fluxos ambientais, apontando um caminho para a inserção territorial da infraestrutura viária no século XXI. Entretanto, contemplar de forma integrada a dimensão ambiental e cultural da paisagem requer uma associação aos referenciais provenientes do Planejamento da Paisagem, que realizaram grandes avanços na pesquisa dos valores culturais.

3.2.3 A proposta de uma abordagem integrada: adequação entre sistema viário, rede ecológica e patrimônio cultural

A analogia proposta por Forman suscita um diálogo mais profundo entre a Ecologia e o Planejamento da Paisagem. Propõe-se uma abordagem integrada, baseada na sobreposição da rede viária e da rede ecológica (FORMAN et al, 2003) associando-se à identificação dos elementos essenciais da imagem urbana (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964). Dessa forma, pretende-se tratar das questões selecionadas de intrusão ambiental e travessia urbana, associando a dimensão ambiental-cultural da paisagem no planejamento paisagístico do eixo rodoviário. Essa associação se processa através de algumas adaptações necessárias.

No primeiro momento, torna-se necessária uma adaptação da escala urbana para a escala territorial. Nessa transposição, as vias da cidade equivalem ao sistema viário principal do município; os bairros urbanos são análogos às zonas urbanas, rurais ou de

interesse ambiental; os nós urbanos equivalem aos nós municipais ou metropolitanos, representados pelas grandes rótulas de intersecção das rodovias principais ou áreas de transição multimodal do sistema de transporte; os marcos urbanos equivalem aos marcos municipais, metropolitanos ou regionais; e os limites da cidade podem ser equiparados aos limites das zonas municipais ou dos acidentes geográficos primordiais, como a linha do litoral ou a cadeia das montanhas.

No segundo momento, deve haver uma sobreposição dos três estratos de informações: a rede viária principal, a rede ecológica essencial e o sistema de proteção cultural. O objetivo é possibilitar uma sobreposição dos sistemas de planejamento, através dos seus elementos principais, assim declarados nos planos municipais, estaduais e federais:

- a rede viária principal deve incluir: o eixo rodoviário principal, sua articulação com todas as rodovias federais e estaduais, e as vias arteriais prioritárias municipais, abrangendo tanto vias consolidadas como planejadas;
- o sistema de proteção ambiental abrange: os recursos hídricos superficiais, as áreas de preservação permanente (APP), as unidades de conservação federais, estaduais e municipais (UC's), os espaços livres de uso público (ELP) e os espaços livres territoriais, incluindo as áreas especiais *non aedificandi* e os corredores ecológicos existentes;
- o sistema de proteção cultural deve incluir: os monumentos naturais, os patrimônios arquitetônicos, urbanos, arqueológicos e artesanais, bem como as zonas urbanas de proteção do patrimônio ambiental e cultural.

No terceiro momento, visando uma vinculação da rodovia ao território circundante, deve-se então procurar estabelecer uma adequação entre as redes viária, ambiental e cultural. Essa adequação se dá inicialmente pela visão sistêmica de cada rede em separado, e posteriormente pela identificação dos pontos de cruzamento das redes. A partir da análise comparada entre os três sistemas, os pontos de interação ou conflito podem ser identificados para a adoção de ações de planejamento especiais.

A partir da sobreposição e adequação, diversas diretrizes podem ser delineadas para contemplar uma visão sistêmica das redes: corredores ecológicos de flora e fauna, eixos viários alternativos, eixos visuais importantes, ambiências prioritárias da paisagem, entre outras. Uma aproximação a esse método deve ser aplicada no caso de estudo, através das proposições desenvolvidas no Capítulo 6, beneficiando-se ainda com a contribuição de outros autores (HOUGH, 1994; NASSAUER, 1997).

3.3 REFERENCIAIS PROJETUAIS

A procura de referenciais projetuais foi resultante da modalidade da dissertação-projeto, tornando-se importante para confirmar a viabilidade de transpor alguns preceitos teóricos às aplicações práticas. Selecionaram-se alguns projetos considerados paradigmáticos, que foram estudados ou visitados, apresentados a seguir conforme suas inserções geográficas contextuais.

3.3.1 Alguns modelos americanos: projetos nos Estados Unidos e no Brasil

O desenvolvimento da rodovia no Brasil é marcado pela histórica relação de influência dos Estados Unidos, uma vez que as normas brasileiras resultam de sucessivas adaptações das normas norte-americanas (DNER, 1999a, p. 1). Outro aspecto em comum refere-se à implantação contemporânea das suas redes rodoviárias, nos seus territórios de dimensões continentais.

Na América do Norte, houve uma crescente especialização das pesquisas na área da Ecologia voltadas para as estradas e rodovias, desde as décadas de 1980 e 1990, com grandes avanços no Canadá e nos Estados Unidos. No Canadá, as colisões de veículos com animais nas áreas das florestas ajudaram a catalisar um interesse na ecologia rodoviária. Nos Estados Unidos, a maioria dos estados desenvolveu programas ambientais nos setores de transporte, entre os quais a Flórida, no estágio mais avançado, com uma série de projetos suportados pelo processo contínuo de pesquisa (FORMAN et al, 2003, p. 20).

O Projeto da Alligator Alley (atual Rodovia Interestadual 75) é especialmente notável, devido à abertura de uma série de passagens inferiores (*underpasses*) e superiores (*green bridges*), construídas para facilitar o movimento da água no Parque Nacional Everglades e reduzir a matança de uma espécie ameaçada de pantera (*Puma concolor*) (FORMAN et al, 2003, p. 20). Esse exemplo pode ser considerado uma referência para as rodovias inseridas em áreas de preservação ambiental.

No Brasil, muitas rodovias passaram a ser reconhecidas como causa de degradação ambiental (FEARNSIDE; FERREIRA, 1984; SCOSS, 2002; BAGER et al, 2007). Mesmo tardiamente, o órgão rodoviário federal começou a implantar programas de proteção ambiental, tratamento paisagístico e ordenamento territorial, destacando-se as obras da BR 101 Sul e a BR 101 Nordeste.

O Projeto Básico Ambiental (PBA) para a Duplicação da BR 101 Sul, trecho entre Florianópolis (Santa Catarina) e Osório (Rio Grande do Sul) (DNER; IME, 1999), constitui-se talvez na mais avançada experiência de macro planejamento de um empreendimento rodoviário federal no Brasil. Dentre os vinte e três programas de gestão ambiental, que procuram contemplar a diversidade de questões suscitadas pelo empreendimento rodoviário, alguns são de especial relevância para as questões levantadas nessa dissertação: Compensação para Unidades de Conservação, Melhoria das Travessias Urbanas, Ordenamento Territorial, Proteção à Fauna e à Flora, Proteção ao Patrimônio Artístico, Cultural e Arqueológico, e Paisagismo (figura 14). Atualmente em fase de implantação, o projeto dispõe de exemplar publicidade através do portal especial na página do DNIT na Internet, em iniciativa fundamental para disseminar uma mudança de mentalidade do setor rodoviário brasileiro.

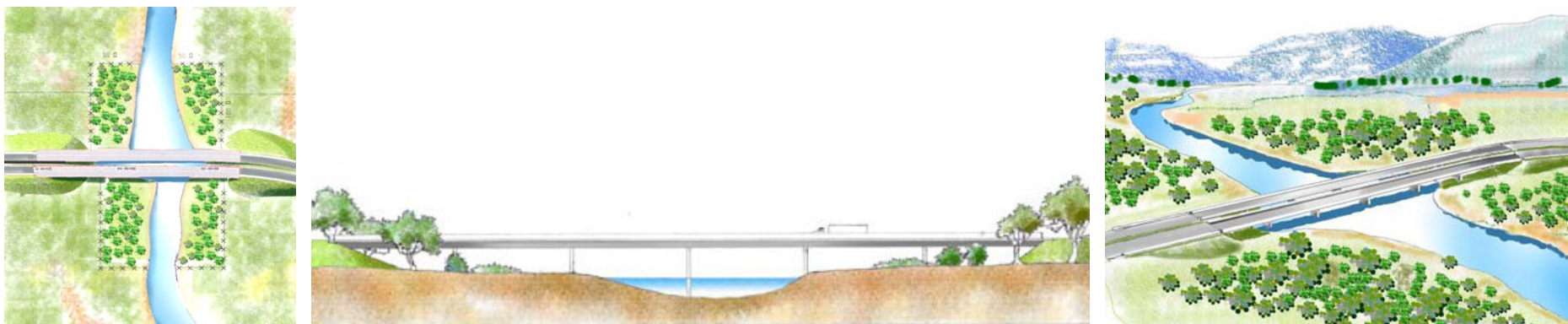


Figura 14: Projeto de recomposição da mata ciliar na travessia do Rio Três Forquilhas.

Fonte: DNIT; IPR, 2005a, p. 33 (com base em DNER; IME, 1999).

O Programa de Ordenamento Territorial tem o objetivo de disciplinar o sistema viário e a ocupação do solo no entorno da rodovia, em função do desenvolvimento acarretado pela melhoria das condições de acessibilidade, justificando-se ainda pela necessidade de compatibilizar as legislações municipais (DNIT, 2009a). O Programa de Paisagismo contribui na recuperação de paisagens degradadas e serve de medida compensatória à supressão de vegetação necessária à construção do novo trecho, enfocando prioritariamente o reflorestamento da faixa de domínio (DNIT, 2009b). Este projeto paradigmático, conforme seja exemplarmente executado, pode servir de referência para outros programas similares nos âmbitos nacional e estadual no país.

No contorno de Guarapari, prolongamento da Rodovia ES 060 (que não está incluído na área de estudo), foram construídas passagens subterrâneas e aéreas para fauna, segundo padrões internacionais³. É importante verificar que nem sempre as soluções estão distantes e inatingíveis. Essas estruturas podem servir de parâmetros para novas intervenções na área de estudo, para melhorar as travessias dos animais nativos nas proximidades das unidades de conservação de Jacarenema e Setiba, que por sua relevância ambiental requerem também sistemas efetivos de proteção da fauna nativa (figura 15).



Figura 15: Travessia subterrânea para fauna silvestre na Rodovia ES 060, trecho do contorno de Guarapari (não incluída na área de estudo), construída pela empresa concessionária Rodosol.

3.3.2 Alguns modelos europeus: projetos na França e no sul da Inglaterra

O desenvolvimento da rodovia no Brasil teve pouco em comum com o desenvolvimento na Europa, devido às realidades diferenciadas. O contexto mais densamente ocupado do território europeu impôs condicionantes mais rígidos na implantação da rede rodoviária. Uma questão válida, portanto, é a possibilidade de buscar referências em alguns programas e políticas públicas, na procura de soluções inovadoras de tratamento ambiental e urbano dos empreendimentos rodoviários.

Na Europa, uma crescente especialização das pesquisas na área da Ecologia voltadas para as estradas e rodovias verificou-se desde a década de 1980. Muitas nações adotaram iniciativas em pesquisas, projetos e políticas públicas, dedicando-se às interações entre estradas, veículos e ambientes: Alemanha, França, Holanda, Suíça, Itália e Espanha (FORMAN et al, 2003, p. 18).

³ Visita técnica realizada em 29-05-2008 com a supervisão de Ricardo Braga, Gerente de Atividades Ambientais da Rodosol.

Na Holanda, após as inundações históricas causadas pela incorporação de terras através dos diques, e diante das evidentes relações entre estradas e proteção ambiental, houve um avanço exemplar nas políticas públicas, com o estabelecimento de uma unidade de ecologia rodoviária dentro do Ministério de Transportes, Obras Públicas e Manejo Hídrico. O corpo técnico desta unidade alcançou destaque mundial, dedicando-se à pesquisa, projeto, mitigação, compensação, monitoramento e educação (FORMAN et al, 2003, p. 18). Essa experiência, em um país que recriou e manipulou intensamente dois terços do seu território, oferece um exemplo importante que ilustra uma atenção quase obrigatória à dimensão cultural da paisagem.

Na Alemanha, um grupo de ecologistas liderou a primeira visão dos diversos temas da ecologia da estrada. Considerando que muitas rodovias alemãs não têm limite de velocidade, medidas mitigadoras para prevenir colisões entre veículos e animais são da maior importância, com investimentos em cercas, sinais, passagens subterrâneas, pontes verdes e conservação da natureza. Na década de 1990, os técnicos enfocaram em ampliar a conectividade do habitat ao fazerem corredores viários mais permeáveis aos movimentos da vida selvagem (FORMAN et al, 2003, p. 18-22). Essas iniciativas são políticas públicas exemplares.

Na França, intensos programas de qualificação são práticas constantes das empresas concessionárias privadas. O tráfego rodoviário paga o custo dos efeitos negativos que produz através das tarifas, que cobrem o custo das instalações para proteger o ambiente. A prioridade para concessões privadas é encarada como um instrumento para desenvolvimento sustentável, para financiar e operar a infraestrutura rodoviária. A associação que congrega as empresas concessionárias da rede rodoviária participa das ações intencionadas em promover o desenvolvimento sustentável, através da *Grenelle de l'Environnement*, com propostas para a mobilidade rodoviária sustentável (ASFA, 2007a). Entre as propostas, figuram: desenvolver complementaridade entre modais e alocar recursos dos pedágios para promover eficiência ecológica. É impressionante constatar que os caminhões que trafegam nas rodovias são responsáveis por transportar 85% dos produtos que circulam no país⁴.

O país, que construiu até hoje o maior número de passagens de fauna, adota também outras medidas, como a construção das cercas de proteção para fauna (que direcionam os animais para as passagens seguras), a proteção de nascentes de água e a construção de áreas equipadas com coleta seletiva de resíduos (ASFA, 2007b).

⁴ Entrevista realizada em 08-10-2008 com Malika Seddi, Diretora de Assuntos Internacionais da *Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes (ASFA)*.

O Projeto de Intervenções Paisagísticas em Rodovias (LASSUS, 2001), no sul da França, procurou suavizar a transição entre os movimentos de terra e as áreas das redondezas, em duas intervenções que extraem recursos do contexto local para estruturar as impressões visuais dos que viajam de carro, convidando-os a deter-se para conhecer mais sobre os lugares que passam. No projeto ao longo da Rodovia A-85, que une as cidades de Angers, Tours e Vierzon, os terrenos marginais foram modelados com linhas curvas e retas, em um trabalho artístico na escala da paisagem (*land art*). No tratamento do trecho entre Saintes e Rochefort, recuperou-se uma paisagem esquecida: as formações rochosas descobertas no desmonte do terreno foram cuidadosamente talhadas e esculpidas, em um processo quase arqueológico, para abrigar uma área de descanso e enquadrar pedaços de paisagem entre os maciços rochosos no primeiro plano. Em ambos os projetos, podem identificar-se conceitos afirmativos da sua artificialidade, procurando estabelecer diálogos inusitados com as formas originais de relevo (figura 16).



Figura 16: Projeto de Bernard Lassus: na Rodovia A-85 (à esquerda) e na rodovia entre Saintes e Rochefort (ao centro e à direita).

Fonte: AV Monografías 91, 2001, p. 95-97.

No Reino Unido, algumas margens de rodovias são consideradas importantes por abrigar espécies nativas de animais. Segundo as pesquisas realizadas pelos ecólogos especializados nas estradas, as margens de rodovias continham 40% das espécies de mamíferos da fauna britânica. De forma geral, verificou-se que as margens continham 20% das aves, 100% dos répteis, 83% dos anfíbios e 42% das borboletas (FORMAN et al, 2003, p. 96). Estudos sobre a biodiversidade das margens rodoviárias brasileiras seriam relevantes para nortear as políticas públicas nacionais, para proteger as comunidades naturais nas margens das rodovias.

Na Grã-Bretanha, seis margens de estradas são designadas como "locais de especial interesse científico", com níveis de preservação de alguma forma análogos às reservas naturais norte-americanas. Uma margem tem designação de "reserva nacional da natureza", e duas margens são consideradas como "áreas especialmente protegidas" (FORMAN et al, 2003, p. 96). No Brasil, apesar de o Código Florestal Brasileiro estabelecer, como de preservação permanente (quando assim declaradas por ato do poder público), "as florestas e demais formas de vegetação, natural ou plantada, destinadas a proteger e embelezar faixas de domínio de rodovias e ferrovias" (BRASIL, Lei 4771/1965), verificam-se poucas iniciativas públicas nesse sentido.

Na região sudeste da Inglaterra, entre Brighton e London, destacam-se algumas iniciativas relevantes de parcerias entre instituições públicas e empresas privadas, destinadas à manutenção das áreas verdes nas margens das rodovias. Muitas rótulas de intersecção têm projetos de paisagismo mantidos por empresas privadas, com retorno do investimento revertido em publicidade nos locais, marcados pela grande visibilidade proporcionada pelo tráfego intenso. Diferenciadas pelas políticas públicas de manutenção, as rodovias de faixas duplas geralmente apresentam margens bem florestadas. A paisagem quase universal da rodovia diferencia-se assim através do tratamento dispensado às suas margens (figura 17).



Figura 17: Rodovia entre Lewes e Brighton, na Inglaterra, com margens reflorestadas.

Capítulo 4

A IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA E A URBANIZAÇÃO DA REGIÃO

Aproximação ao objeto empírico da pesquisa: a construção da ES 060 e os seus efeitos urbanos

Quando meu governo elaborou a Rodovia do Sol, [...] entendi que era uma oportunidade de se lançar um grande projeto turístico, [...] aproveitando o extraordinário desenvolvimento que iria ter a região, em virtude da rodovia.

(Cristiano Dias Lopes Filho)

Neste capítulo, trata-se da implantação da Rodovia do Sol (ES 060) no litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória. A relação entre a obra rodoviária e a evolução ocupacional e urbana da região é feita em duas fases distintas:

- a primeira fase, que corresponde ao período desenvolvimentista da economia nacional e local, abrange a ES 060 enquanto rodovia pública (a partir de 1960 até o ano de 1998), procurando demonstrar os seus reflexos sobre o processo de degradação ambiental e o início da expansão urbana na região;
- a segunda fase, que corresponde à adoção da parceria público-privado na gestão da infra-estrutura viária, abrange a ES 060 enquanto rodovia sob concessão (a partir de 1998 até a atualidade), no sentido de detectar algumas alterações nos procedimentos do setor rodoviário no reconhecimento dos impactos ambientais.

Em cada uma destas fases, a análise se detém em três aspectos: a concepção do projeto, referente às características do desenho geométrico; a execução das obras, relativa aos procedimentos de construção; e os reflexos urbanos, concernentes aos processos de ocupação e urbanização da região.

Entretanto, inicialmente é importante conhecer alguns fatos antecedentes, que precederam à chegada do fenômeno do rodoviarismo no sul do Espírito Santo. Ainda que a rodovia seja um fenômeno moderno na região em estudo, a idéia da estrada paralela ao mar remonta aos tempos anteriores, desde a época da colonização.

No século XVI, os portugueses que chegaram ao Brasil já encontraram várias trilhas ao longo do litoral, que haviam sido abertas pelos silvícolas. Na Capitania do Espírito Santo, as trilhas ao longo do litoral norte e sul e nas margens de alguns rios foram se retificando pelo trabalho dos jesuítas e dos colonizadores, para os trabalhos de catequese e exploração comercial, que delinearam um longo caminho margeando a costa. Este caminho foi percorrido pelo Padre José de Anchieta, que fundou muitas aldeias ao longo da costa espírito-santense, notadamente nos estuários dos rios, como *Guaraparim* (atual Guarapari) e *Reritiba* (atual Anchieta). No período das invasões, nos séculos XVII e XVIII, esse caminho costeiro se consolidou também como um corredor de funções militares, nas estratégias de defesa do território (SARTÓRIO, 2007a, p. 135-136).

No início do século XIX, surge a primeira referência histórica desta estrada ao longo do litoral, como a "estrada geral" que "corre sempre junto ao mar" na Capitania do Espírito Santo, através do relato do Governador Francisco Rubim, e posteriormente surgem relatos de naturalistas que a percorreram, como o Príncipe Maximiliano e o botânico Saint-Hilaire (SARTÓRIO, 2007a, p. 136-140). Nessa época, a viagem ao longo da costa era uma longa aventura em tropas de cavalos.

Na década de 1950, o Espírito Santo, por sua localização próxima do eixo Rio de Janeiro – São Paulo, passou a receber um grande impacto rodoviário, com o desenvolvimento industrial e comercial da região e o crescente tráfego de veículos pesados. A cidade do Rio de Janeiro, então capital do Brasil e distante a apenas 500 km de Vitória, exercia uma influência crescente sobre a cidade de Vitória e o sul do Espírito Santo. A Estrada de Ferro Leopoldina começava aos poucos a perder eficácia frente à concorrência rodoviária (SARTÓRIO, 2007b, p. 53). Este panorama ilustrou a transição do modal ferroviário para o modal rodoviário na região, impondo a necessidade da pavimentação das estradas capixabas.

Em 1952, o Departamento de Estradas de Rodagem do Espírito Santo foi pioneiro a utilizar no Brasil a técnica de estabilização granulométrica dos solos, vinda dos Estados Unidos, aplicando-a em um trecho da rodovia BR-5 (atual BR 101), sob delegação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, e com consultoria do engenheiro norte-americano William Haynes Mills (SARTÓRIO, 2007b, p. 225-252). O trecho experimental serviu como suporte para que as obras prosseguissem em duas direções: ao Sul, no sentido da divisa com Rio, e ao Norte, em direção a Vitória. A construção da BR 101 vinha possibilitar o fluxo motorizado no sentido norte-sul, porém, atravessando as terras localizadas no interior do estado.

Até a década de 1960, o litoral do sul de Vila Velha e do norte de Guarapari ainda apresentava uma ocupação esparsa. Havia algumas vilas de pescadores e balneários (em Barra do Jucu, Ponta da Fruta e Setiba) e fazendas com pastagens, interligadas por estradas de terra batida. Desta forma, a região permanecia como um hiato urbano entre Vitória (ao norte), capital do estado em processo de urbanização, e Guarapari (ao sul), balneário que já se tornava conhecido nacionalmente e internacionalmente pelas praias de areias radioativas medicinais (MOURA, 2003). A crescente fama turística e a valorização imobiliária de Guarapari era a força que começaria a atrair o desenvolvimento na direção do litoral sul de Vitória (EMCATUR, 1971).

No litoral norte do município de Guarapari, a planície de Setiba permanecia praticamente inalterada. O único projeto de intervenção na área era um empreendimento imobiliário, o loteamento Praia do Sol, de propriedade da EMESA (Empreendimentos Minas – Espírito Santo S/A), que tinha fracassado devido à falta de infra-estrutura de acesso ao local. Assim, para viabilizar o loteamento Praia do Sol e impulsionar o desenvolvimento urbano na região, o Governo do Estado planejou a terraplenagem da estrada com padrões para asfaltamento, para transformá-la em uma rodovia moderna.



Figura 18: Rodovia do Sol na década de 1970, nas proximidades da Barra do Jucu.

Foto: Ugo Musso. Fonte: Cesar Meyer Musso.

4.1 PRIMEIRA FASE, A PARTIR DA DÉCADA DE 1960: ES 060 ENQUANTO RODOVIA PÚBLICA

4.1.1 Concepção do projeto original: o plano rodoviário como um plano urbanístico

O projeto da Rodovia ES 060 foi iniciado no governo de Cristiano Dias Lopes Filho (1966-1970), dentro de uma estratégia imobiliária bem articulada através da EMCATUR (Empresa Capixaba de Turismo). O projeto viário foi concebido de forma integrada com a reestruturação urbanística do loteamento Praia do Sol, conforme a declaração do próprio governador:

Quando meu governo elaborou e resolveu iniciar a Rodovia do Sol, atacando-a pelos trechos Guarapari – Setiba, entendi que era uma oportunidade de se lançar um grande projeto turístico através da EMCATUR, aproveitando o extraordinário desenvolvimento que iria ter a região, em virtude da rodovia. Foi aí que, informado da disposição do grupo que controlava o capital social da empresa EMESA de a vender [sic], resolvi comprar as ações para a EMCATUR, que passou a ser, então, proprietária da extensa área onde se achava o Loteamento Praia do Sol. Em seguida, cogitamos de reformular o loteamento para, em seu lugar, implantar um projeto de características urbanísticas moderníssimas, que passaria a ser a Cidade do Sol. Contratamos, então, os serviços de um dos escritórios mais conhecidos do país, de que era integrante o excelente urbanista Harry Cole, que projetou a Cidade do Sol e um pólo urbo-agro-industrial, destinado a oferecer sustentação industrial e agrícola à nova cidade. O projeto, como já disse, tinha características moderníssimas. A Rodovia do Sol, por exemplo, foi projetada na periferia longitudinal da cidade e com seu nível elevado, para que, da estrada, quem olhasse para o mar, descortinasse toda a cidade. Dela também saíam em direção ao mar, os diversos boulevares, as únicas avenidas que a cidade possuiria. No final desses boulevares estavam projetados iates clubes e marinas. Parece, no entanto, que a idéia da Cidade do Sol foi abandonada, porque a Rodovia do Sol foi construída ao nível do chão. Além disso, fizeram com que a EMCATUR vendesse aquele patrimônio valiosíssimo a CONDUSA, transformando o projeto Cidade do Sol num loteamento como outro qualquer (A GAZETA, 1978, p. 7).

Este relato evidenciou os critérios adotados pelo Governo do Estado do Espírito Santo na implantação da rodovia, associando uma obra pública de infraestrutura a um empreendimento imobiliário. E, sobretudo, o plano poderia assinalar uma tendência generalizada da utilização da obra viária, por parte dos agentes do poder público em âmbitos regional e local, como eixo de especulação imobiliária, como se verificou no plano da Cidade do Sol (figuras 19 e 20).

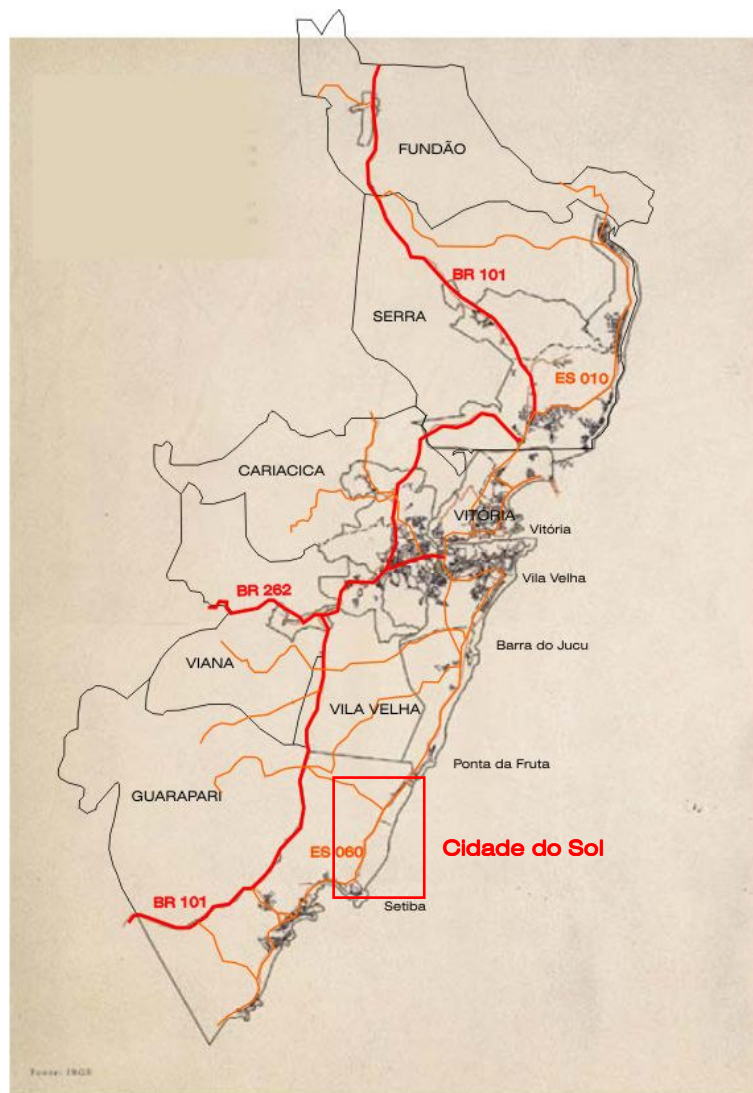


Figura 19: Área de localização da Cidade do Sol no norte do município de Guarapari (em vermelho).

Fonte: IPES, 2005a, p. 6 (com alterações).

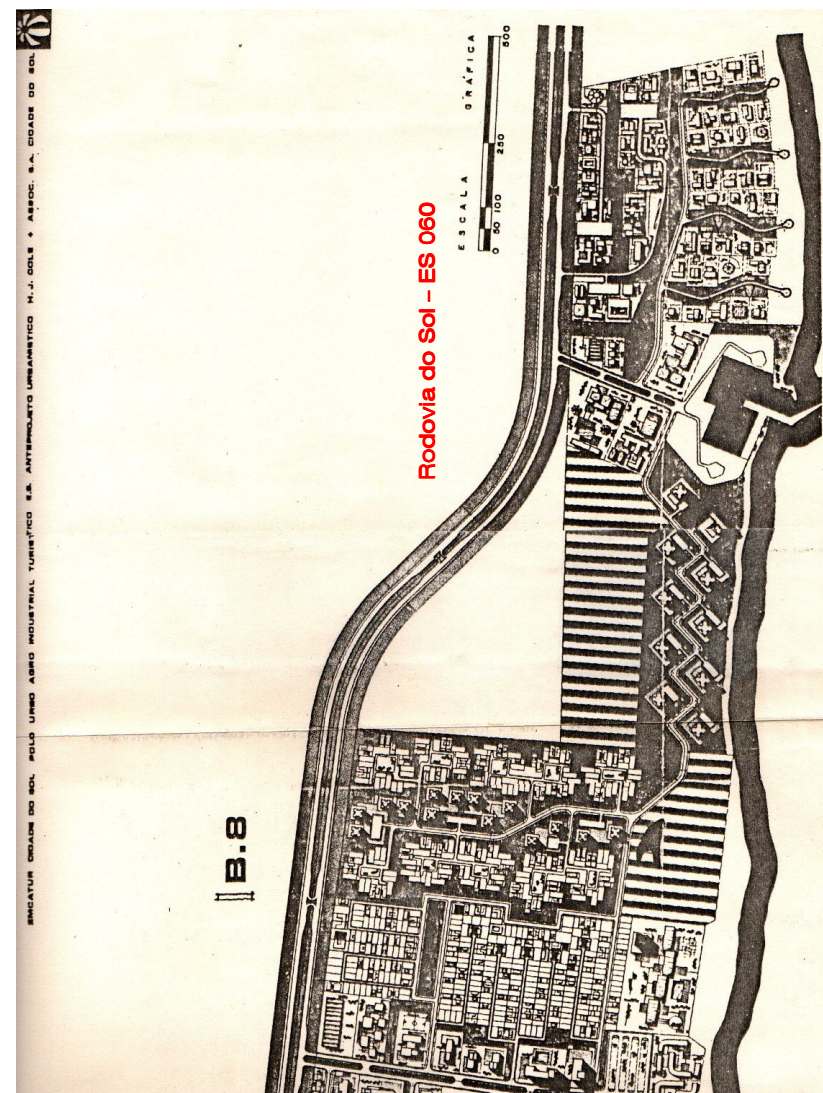


Figura 20: Plano Urbanístico para a Cidade do Sol, de autoria do urbanista Harry Cole e Associados.

Fonte: EMCATUR, 1970.

O projeto da Cidade do Sol refletia uma tardia manifestação do urbanismo modernista no Espírito Santo. Como aponta Magalhães (2007, p. 157-203), o modelo da cidade perfeita dos modernistas demarcava uma "ruptura" com a cidade existente, através da reinvenção do modelo de cidade, que se caracterizava por algumas premissas impactantes no território: a expansão por isolamento, através da criação de vazios urbanos e novas frentes de especulação imobiliária; a concepção do assentamento em tabula rasa, sem consideração das características naturais e culturais do território; e a escala monumental do traçado, uma nova estética consolidada pelas invenções do automóvel e da rodovia, que impuseram novas noções de tempo e distância.

O projeto da Cidade do Sol reproduzia todos estes conceitos, procurando impor-se como uma cidade nova e isolada, que por seus apelos turísticos, poderia rivalizar com o balneário vizinho. Ainda que a cidade não tenha sido construída, alguns dos conceitos supracitados, notadamente a expansão por isolamento e o assentamento em tabula rasa, foram relevantes porque nortearam o desenvolvimento urbano da região nas décadas seguintes, nos diversos loteamentos implantados.

Com o cancelamento do plano urbanístico, a Rodovia do Sol foi construída sobre plataforma de aterro argiloso na planície arenosa, sem, no entanto, atingir o pretendido nível elevado. O traçado geométrico seguiu o método das tangentes de alinhamento, que priorizava as retas extensas (ver Capítulo 3). A pavimentação foi lançada sobre plataforma de pista simples, com duas faixas de tráfego com 3,5m de largura, e duas faixas de acostamento com 2,5m de largura. Esse conceito de projeto, devido às opções de locação diante dos obstáculos geográficos (morros, córregos e áreas alagáveis), acarretou extensas e impactantes obras de aterros e terraplenagens, expressando também uma ruptura em relação aos fluxos ambientais.

4.1.2 As obras de implantação: era da engenharia rodoviária brutalista

A terraplenagem e a pavimentação da Rodovia do Sol foram realizadas em segmentos sucessivos, pelo Departamento Estadual de Estradas de Rodagem do Espírito Santo (DER-ES), sendo intensificada no trecho Vila Velha – Ponta da Fruta – Setiba em 1976 (SARTÓRIO, 2007b, p. 120). Os impactos da implantação podem ser analisados a partir da combinação entre o desenho viário e o terreno natural. Desta combinação resultaram sérios prejuízos para o meio ambiente, nos desmatamentos indiscriminados, cortes de terra, aterros de áreas alagadiças e represamentos de córregos (FIOROTTI, 1990):

- os desmatamentos constituíram impacto inicial, ao acarretarem a retirada desnecessária da camada protetora do solo por toda extensão da faixa de domínio, acelerando a eliminação de importantes exemplares nativos de flora e fauna;
- os cortes de terra foram realizados principalmente no sul de Vila Velha, onde morros foram cortados ao sopé, desbastados ao topo ou literalmente decepados ao meio, em uma forma de implantação de visível brutalismo;
- em alguns trechos, as terraplenagens represaram rios e alagados, como o rio Chury, que na foz delimitava geograficamente o limite municipal entre Vila Velha e Guarapari, mas foi represado pela rodovia e aterrado pelo loteamento litorâneo.

As falhas técnicas da implantação viária prosseguiram nos trabalhos complementares. Não fizeram parte das obras de execução quaisquer trabalhos de paisagismo, nem sequer trabalhos de reconstituição vegetal da faixa de domínio, resultando em taludes e platôs susceptíveis à erosão, que por muitos anos carrearam camadas de terra sobre a estrada, danificando a pavimentação asfáltica das pistas de rolamento e dos acostamentos laterais, e elevando os custos de manutenção da rodovia (figura 21).



Figura 21: Trechos da Rodovia ES 060 que apresentavam avançada erosão em 1989, entre Ponta da Fruta e Barra do Jucu.

Nas décadas seguintes à implantação, não se verificaram trabalhos eficientes de paisagismo rodoviário, a despeito das recomendações de diversos técnicos rodoviários no Brasil, seja para finalidades de consolidação do solo, reforço da sinalização ou proteção ambiental da faixa de domínio (SANTOS, 1960; SCARAMELA, 1987; CHACEL, 1989). A falta de um programa de paisagismo marcou a síntese de um período sem preocupações ambientais dos empreendimentos rodoviários estaduais.

A partir da década de 1970, o tráfego rodoviário entre Vila Velha e Guarapari, que era feito somente pela BR 101 (localizada mais ao interior, com tráfego mais intenso, de veículos pesados), passou a escoar também pela ES 060 (implantada ao longo do litoral, com trânsito prioritariamente turístico, de veículos leves). A rodovia foi se consolidando como rota alternativa de transporte, de tal forma que começou a registrar congestionamentos no verão, nos finais de semana. A falta de conservação da pista acarretava frequentes acidentes no verão, diante do alto fluxo de turistas, gerando protestos de toda a sociedade (AMARAL, 1985, p. 3).

4.1.3 Reflexos sobre o processo de ocupação e degradação da região

Além da implantação da infraestrutura viária, o processo de industrialização também foi fundamental no desenvolvimento da região metropolitana (ABE, 1999). Na década de 1970, o estado do Espírito Santo recebeu os grandes projetos de impacto, com a implantação das indústrias siderúrgicas e de celulose. Este modelo de crescimento apresentou algumas características especiais que nortearam o desenvolvimento da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) durante as décadas seguintes:

- o **processo de industrialização tardia** foi um dos fatores determinantes para o processo de urbanização da região, que teve assim uma formação institucional posterior às demais regiões metropolitanas brasileiras;
- a convergência dos investimentos favoreceu uma **concentração da renda e da população**, provocando uma absorção significativa do contingente populacional de outras regiões do estado e outros estados vizinhos;
- a dispersão das plantas industriais nos municípios periféricos favoreceu um **modelo de urbanização polinucleada**, com menor peso da capital em relação aos municípios do entorno, nos aspectos populacional e territorial (IPES, 2005a, p. 11).

Estas características trazem impactos nas políticas públicas relacionadas com a infraestrutura viária e o planejamento territorial. O papel assumido pela Rodovia do Sol, não somente se marcou como ligação do fluxo turístico sazonal, para o município de Guarapari e o litoral sul do estado, mas também passou a atuar como eixo do fluxo cotidiano, para as instalações industriais em processo de crescimento da Samarco Mineração, no município de Anchieta. Ao interligar estes núcleos distantes, a paisagem perceptível no percurso na rodovia era marcada pela alternância das ambiências urbana, suburbana, rural e industrial, bem próximas da ambiência litorânea, ameaçadas diante da crescente pressão urbana que iria se acentuar nas décadas seguintes.

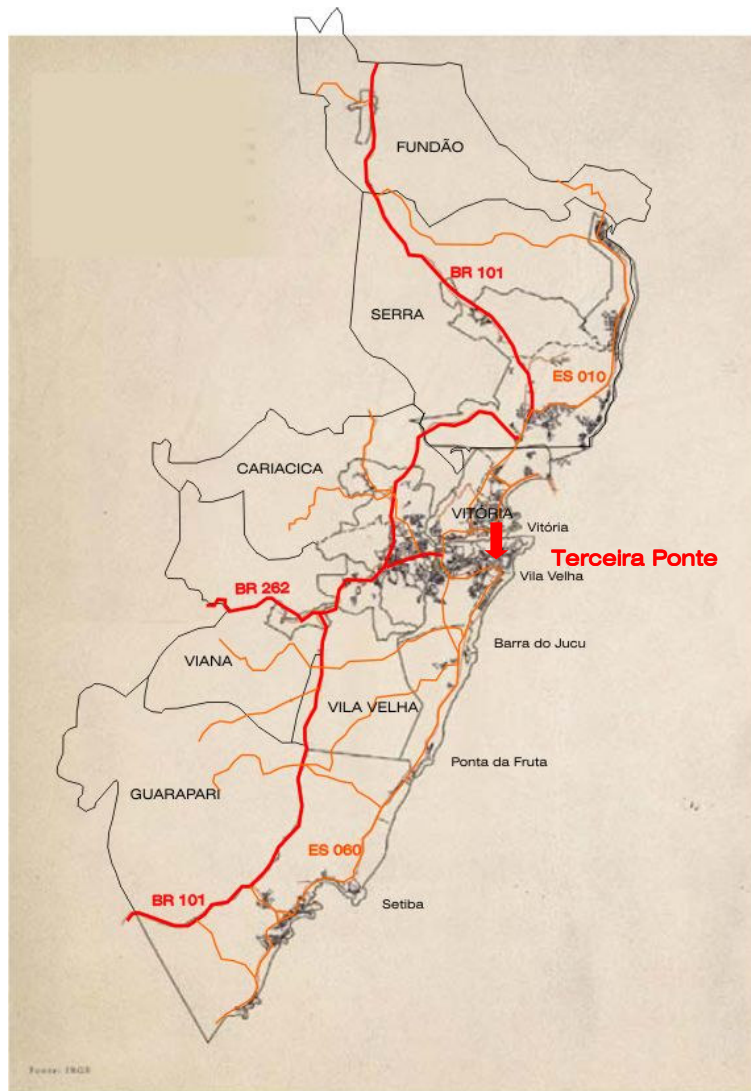


Figura 22: Área de localização da Terceira Ponte, entre os municípios de Vitória e Vila Velha.

Fonte: IPES, 2005a, p. 6 (com alterações).

Outro fator foi considerado fundamental para a consolidação da Rodovia ES 060 como eixo importante na direção do litoral sul. Em 1978, iniciou-se a construção da mais importante obra de infraestrutura viária da região metropolitana: a Terceira Ponte, interligando os municípios de Vitória e Vila Velha. As obras passaram por uma série de dificuldades e paralisações, devido à falta de verbas pelo poder público, arrastando-se por muitos anos. Mas o impacto já era previsível: a Terceira Ponte tornaria mais direta e rápida a ligação rodoviária em direção ao litoral sul, através da Rodovia do Sol.

A demora nas obras incentivou a especulação imobiliária, acelerando o processo de ocupação da orla marítima entre Vila Velha e Guarapari. Além de consolidar-se como rota alternativa de transporte, a rodovia efetivamente se transformou em um importante eixo de expansão, estruturando o prolongamento da malha urbana de Vila Velha na direção sul. Ao final da década de 1980, a região encontrava-se quase totalmente parcelada, apesar de pouco habitada. A tendência de conurbação no eixo Vitória-Guarapari direcionou uma ação dos setores do planejamento, para a incorporação do município de Guarapari na Região Metropolitana da Grande Vitória, em 1999 (IPES, 2005a, p. 13).

Muitos loteamentos que surgiram ao longo da Rodovia do Sol, nos municípios de Vila Velha e Guarapari, foram responsáveis pela destruição de remanescentes florestais e aterros sobre áreas alagadiças. A região era também procurada para extração de areia e argila para a construção civil. Uma grande pressão sobre as áreas naturais se exerceu através do uso e ocupação do solo para fins de moradia, lazer e turismo. O grande fluxo de veículos nos finais de semana, sobretudo durante o verão, acarretava conflitos com engarrafamentos, acidentes e travessias, demandando o auxílio da polícia rodoviária (figura 23).



Figura 23: Engarrafamentos no verão de 1990, quando policiais paravam os veículos para possibilitar a travessia dos moradores.

Fonte: ENGARRAFAMENTO..., 1990 (A GAZETA, 1990. Caderno 1, p. 1).

A partir das décadas de 1980 e 1990, surgiram algumas organizações de proteção ambiental e associações de moradores, com objetivo de mobilização para proteção dos remanescentes de restinga de Jacarenema e Setiba, de tabuleiro na Ponta da Fruta, bem como das lagoas e áreas alagadiças litorâneas. Weinberg (1983) destacou-se na conscientização da importância da paisagem nativa das restingas e tabuleiros costeiros, através de uma pesquisa sobre a vegetação remanescente do litoral de Vila Velha e Guarapari, fazendo indicações para sua utilização em cidades locais com orla marítima.

Na década de 1990, cresceu a ocupação habitacional no litoral sul de Vila Velha, em loteamentos que, já parcelados há muitos anos, finalmente deflagraram sua ocupação de forma vertiginosa. Neste período, em função das pressões populares e dos movimentos de preservação ambiental, foram criadas três unidades de conservação às margens da Rodovia do Sol:

- em 1990, com vistas à preservação dos ricos remanescentes de restinga na planície de Setiba, no norte do município de Guarapari, o Governo do Espírito Santo criou o **Parque Estadual de Setiba**, na região prevista para a Cidade do Sol. Em 1994, a unidade teve seu nome mudado para Parque Estadual Paulo César Vinha, em homenagem ao biólogo assassinado em consequência do seu movimento contra a exploração irregular de areia na área (PADOVAN; LEDERMAN, 2004). O Parque de Setiba compreende 1.500 ha, incluindo 12 km de praias e vegetação predominante de restinga. Apresenta diversos elementos integrantes da lista de espécies vegetais e animais ameaçadas de extinção (IPEMA, 2005);
- em 1994, o Governo do Espírito Santo criou a **Área de Proteção Ambiental de Setiba**, com uma área de 12.960 ha, localizado no norte do município de Guarapari. Abrange o entorno do Parque Estadual de Setiba, inclusive o próprio parque, com porção terrestre e marinha, incluindo o arquipélago das Três Ilhas (PADOVAN; LEDERMAN, 2004);
- em 1997, o município de Vila Velha criou o **Parque Municipal de Jacarenema**, situado na foz do Rio Jucu. O parque compreende cerca de 307 ha. Apesar da limitada extensão territorial, inclui amostras de diferentes formações de restinga e de manguezal, consideradas importantes para a conservação da diversidade biológica da região (IPEMA, 2005).

O parque é uma unidade de conservação de proteção integral, que se destina à preservação de ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. A área de proteção ambiental é uma unidade de conservação de uso sustentável, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais importantes para o bem-estar das populações, que tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, Lei 9985/2000).

O reconhecimento deste patrimônio ambiental foi impulsionado pelas pressões dos setores organizados da sociedade, pelas denúncias do Poder Público e pelas importantes mudanças na legislação urbanística e ambiental, que exigiram uma nova forma de utilização dos recursos naturais. Esse novo comportamento veio também nortear uma nova visão da gestão dos empreendimentos rodoviários e das intervenções contemporâneas na Rodovia do Sol.

4.2 SEGUNDA FASE, A PARTIR DA DÉCADA DE 1990: ES 060 ENQUANTO RODOVIA SOB CONCESSÃO

Em razão da conclusão da Terceira Ponte e do crescimento populacional da região metropolitana, muitos investimentos foram direcionados para as áreas de expansão urbana. Tornaram-se mais frequentes os congestionamentos na Rodovia do Sol. De fato, a pista simples não mais comportava o fluxo de veículos. O poder público iniciou as providências para viabilizar a duplicação.

Em 1998, através de um processo pioneiro de licitação de concorrência pública, o Governo do Estado do Espírito Santo fez a concessão dos serviços de administração e operação da Rodovia do Sol. O sistema rodoviário foi concedido à Concessionária Rodovia do Sol S/A (Rodosol) por um período de 25 anos. Neste contrato, a Rodosol passou a administrar e operar o Sistema Rodovia do Sol, que começa no km zero na Terceira Ponte, em Vitória, e termina no km 67,5 em Meaípe, Guarapari.

4.2.1 Concepção do projeto de duplicação: ênfase no modal rodoviário de alta eficiência

O poder concedente (Governo do Estado) definiu o programa de obras a ser cumprido pela empresa concessionária, que incluiu a duplicação das pistas, bem como a construção de uma ponte, trevos de acesso, passarelas para pedestres e praça de pedágio, entre outras intervenções (ESPÍRITO SANTO, Lei 5431/1997). A partir desta nova visão empresarial, mediante concessão e cobrança de pedágio, finalmente tornaram-se possíveis as obras proteladas por tantas décadas pelo poder público estadual.

Em 1999, através do processo de licenciamento ambiental da duplicação da rodovia, estabeleceram-se como condicionantes, entre outros, a elaboração do Zoneamento Ambiental para a Reserva Ecológica de Jacarenema (TEUBNER JR, 2004) e do Plano de Manejo para o Parque de Setiba e a APA de Setiba (CEPEMAR; RODOSOL, 2007), que foram cumpridos até o ano de 2007.

A primeira etapa das obras (entre 1999 e 2000) incluiu a duplicação da rodovia, desde o trevo da Rodovia Darly Santos (km 11), em Vila Velha, até o trevo de Setiba, em Guarapari. Esse trecho corresponde exatamente à área de estudo selecionada para essa pesquisa. A segunda etapa das obras (entre 2000 e 2002) abrangeu a construção do contorno de Guarapari, visando retirar do centro da cidade o tráfego de veículos que se destinam ao litoral sul (RODOSOL, 2007).

Com relação ao trecho em estudo, o projeto de duplicação seguiu em quase sua totalidade o alinhamento antigo da rodovia. O desenho geométrico previu duas faixas de tráfego em cada sentido de direção, além das faixas contínuas de acostamento. Adotou-se um tratamento diferenciado em determinados segmentos, em função dos estágios de ocupação urbana (figura 24):

- nos segmentos de inserção nas áreas urbanas consolidadas, as pistas em sentidos contrários foram separadas com muretas de proteção (barreiras *jersey*). Foram previstas pistas laterais extras para o tráfego local, com duas faixas de rolamento;
- nos segmentos de travessias em áreas de expansão urbana ou unidades de conservação, adotou-se um canteiro central contínuo, revestido por grama, utilizado para a implantação da rede superficial de drenagem pluvial.



Figura 24: Três segmentos diferenciados da Rodovia ES 060: área de expansão urbana na Barra do Jucu (à esquerda), área de expansão urbana em Interlagos (ao centro) e travessia em unidade de conservação em Setiba (à direita).

Esses perfis apresentam resultados diferenciados no tocante aos diversos aspectos relacionados com a travessia urbana e a segregação ambiental. Nos trechos de áreas urbanas, não houve um conceito paisagístico integrado ao projeto, para uma área de interesse ambiental e turístico, que poderia procurar referência nos modelos conhecidos de estrada-parque, ou minimamente prever maior espaço disponível para inserção de áreas verdes, passeios para pedestres, ciclovias e mobiliário com desenho diferenciado. Dessa forma, pode-se avaliar que o projeto de duplicação conferiu ênfase para a solução rodoviária de alto desempenho, ignorando a inclusão de diretrizes urbanísticas e paisagísticas em harmonia com a infraestrutura viária.

Nas travessias das unidades de conservação, não houve um conceito ecológico integrado ao projeto, para uma área de grande interesse ambiental. Como consequência, a plataforma duplicada aumentou o tempo de travessia para animais nativos, sem que fossem adotadas algumas alternativas possíveis de estruturas auxiliares para evitar os atropelamentos de animais.

4.2.2 As obras de duplicação: princípio da noção dos impactos ambientais e medidas mitigadoras

As obras de duplicação da Rodovia do Sol marcaram, indubitavelmente, uma mudança de procedimento na execução das obras rodoviárias no Espírito Santo, como resultado das alterações da legislação ambiental, que impuseram medidas mitigadoras para os empreendimentos rodoviários. Em comparação com as práticas vigentes na fase anterior, as obras podem ser consideradas um marco no estado. No entanto, apesar dos grandes avanços, ainda há muitas medidas mitigadoras necessárias.

Durante obras de duplicação no Parque de Setiba, alguns trabalhos de reconstituição da mata de restinga foram efetuados nas faixas marginais, nas fases da execução das obras de terraplenagem. Muitos exemplares da flora nativa, que estavam nas áreas comprometidas, foram transplantados para outros locais desimpedidos. Estes trabalhos foram efetuados devido à participação direta da principal organização não governamental da região, a AVIDEPA (Associação Vilavelhense de Proteção Ambiental). Entretanto, os trabalhos de transplante não tiveram a continuidade necessária durante todo o período das obras, que teria sido de fundamental importância para evitar a destruição desnecessária de importantes espécimes nativas⁵.

A partir da fase de operação, diversas ações foram realizadas em cumprimento às cláusulas contratuais da concessão ou às condicionantes do processo de licenciamento ambiental. A empresa concessionária implantou um novo modelo de controle do tráfego, conservação rodoviária e proteção ambiental (RODOSOL, 2007). O controle do tráfego inclui monitoramento e assistência nos casos de acidentes, problemas mecânicos, remoção de animais nas pistas e combate aos incêndios. A conservação rodoviária compreende a manutenção das placas de sinalização, margens da rodovia e redes de drenagem. A proteção ambiental abrange ações de preservação, educação e recuperação ambiental na área de influência da rodovia. Um programa de monitoramento de fauna silvestre recolhe os animais atropelados e mortos, que são encaminhados para pesquisas.

⁵ Entrevista realizada em 21-05-2008 com César Musso, Diretor da Associação Vilavelhense de Proteção Ambiental (AVIDEPA).

A empresa concessionária contratou projetos de paisagismo rodoviário, para recuperação de taludes e canteiros na faixa de domínio (RODOSOL, 1999 e 2004). Os projetos, em geral voltados para finalidades de ornamentação, conservação e segurança, permaneceram limitados aos componentes vegetais e restritos aos limites da faixa de domínio. Atualmente, verificam-se alguns trevos de acesso com utilização de espécies nativas, mas a maioria dos taludes, platôs e canteiros encontram-se revestidos por gramíneas. A ausência de uma visão paisagística integrada entre faixa de domínio e faixa marginal pode ser emblematicamente representada pela implantação da cerca viva em determinados trechos, que oculta as visuais das paisagens laterais, direcionando a atenção dos usuários da estrada para o corredor de asfalto, na direção frontal (figura 27, página 76).

4.2.3 Reflexos sobre os ecossistemas naturais, rurais e urbanos

A duplicação da Rodovia do Sol reflete uma necessidade contemporânea de inserção ambiental dos empreendimentos urbanos, marcada pelo conceito de "contiguidade" através do respeito às pré-existências (MAGALHÃES, 2007). No que tange ao planejamento territorial, aproxima-se das linhas do urbanismo sustentável, que procuram coadunar o desenvolvimento urbano com a preservação ambiental (McHARG, 1969; ODUM, 1971; HOUGH, 1990). De forma geral, essas teorias procuram equacionar o ambiente construído e as infraestruturas das aglomerações metropolitanas, através de intervenções comprometidas com o equilíbrio ecológico das áreas de expansão, procurando reconhecer previamente a complexidade ambiental da região.

Essa revisão de conceitos se torna imprescindível, sobretudo, no caso das regiões metropolitanas em crescimento, como se configura na região em estudo. A perspectiva futura dos investimentos em execução no Espírito Santo demonstra a continuidade da tendência concentradora na Região Metropolitana da Grande Vitória, com alguns traços marcantes:

- **Maior concentração de investimentos na RMGV:** Segundo dados de 2005, do valor total de investimentos para o estado, 34,7% estavam situados somente na região metropolitana. Os dados levantados por atividade mostravam que 58% dos investimentos em indústria, 10% em energia e 87% em comércio e serviços estavam concentrados nessa região. A maior parte dos valores implicados dizia respeito à expansão das grandes escalas industriais, ou de novos projetos voltados para a área de energia, que têm sido fortemente influenciados pelos investimentos na indústria petrolífera (IPES, 2005a, p. 11).

- **Maior concentração de população na RMGV:** Segundo dados de 2005, os municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória abarcam 47,5% da população estadual. Essa concentração populacional em um espaço que ocupa um pouco mais de 5% da área total do estado trouxe, por conseguinte, uma série de problemas característicos de regiões com perfil urbano-industrial (IPES, 2005a, p. 11), com consequências diretas na infraestrutura viária;
- **Previsão de conurbação entre a RMGV e as microrregiões ao norte e ao sul:** Nas regiões adjacentes à região metropolitana também é possível observar essa tendência ao adensamento urbano-industrial, devido à expansão das plantas industriais nos municípios de Aracruz (ao norte) e Anchieta (ao sul). Destaca-se também o surgimento das atividades da indústria do petróleo e gás no Espírito Santo, um dos grandes vetores de transformação da realidade econômica do estado (IPES, 2005a, p. 12). Dessa forma, o movimento observado dos investimentos nas duas regiões litorâneas que fazem fronteiras com a RMGV indica a possibilidade de conurbação entre elas, consolidando a urbanização polinucleada e dispersa.

Tendo em vista os problemas gerados pela concentração urbana, essa região concentra também os maiores valores de investimentos em infraestrutura. Isso manifesta um esforço do governo estadual em buscar solucionar esses problemas. Entretanto, o equacionamento das questões geradas pelo adensamento urbano e industrial exige um planejamento integrado das ações e investimentos, para se harmonizar com a preservação e o manejo dos ecossistemas originais e alterados.

Diante da ampliação das instalações industriais da Samarco Mineração, no município de Anchieta (ao sul do município de Guarapari), a Rodovia do Sol se consolida então como principal conexão viária entre a capital do estado e o litoral sul, extrapolando a escala da região metropolitana. Dessa forma, o planejamento viário exige uma integração ao planejamento territorial, no sentido de minimizar as fragmentações dos ecossistemas urbanos, suburbanos, rurais e naturais, diante do crescente processo de urbanização da região. O avanço da mancha urbana na região metropolitana no período de 1976 a 2005 (IPES, 2005a) revela um intenso adensamento nas direções norte e oeste ao longo da BR 101, e uma tendência de adensamento na direção do litoral sul ao longo da ES 060 (figuras 25 e 26).

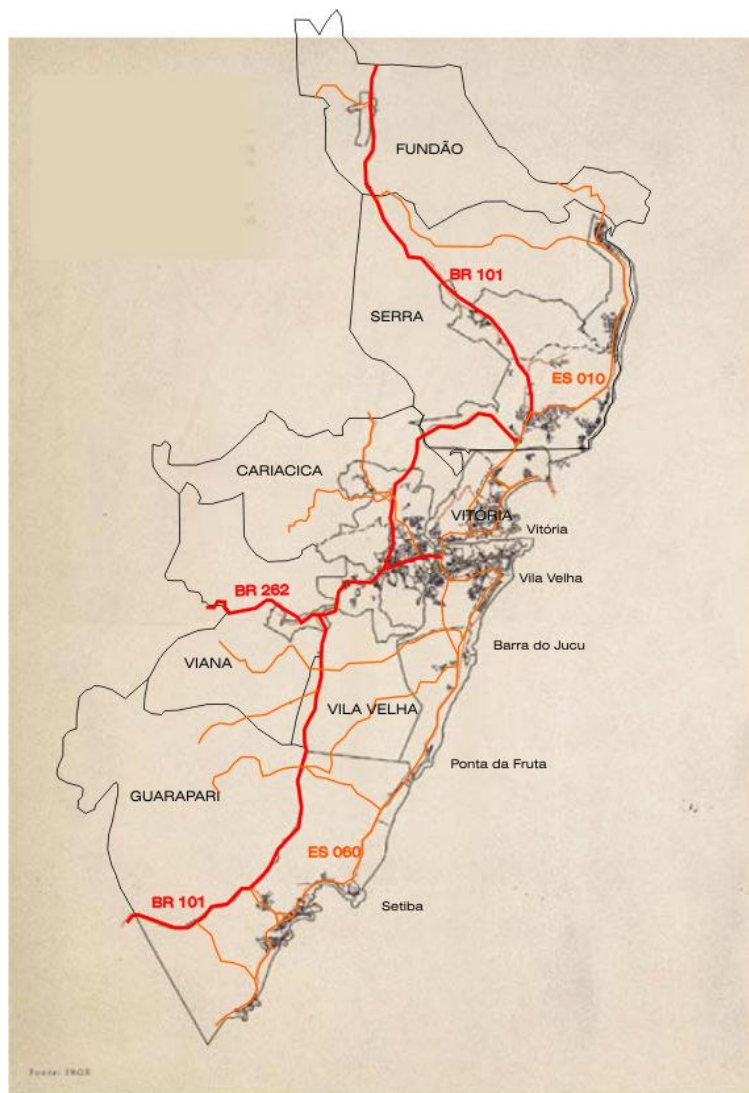


Figura 25: Mancha urbana dos municípios integrantes da atual Região Metropolitana da Grande Vitória, em 1976.

Fonte: IPES, 2005a, p. 6 (com alterações).

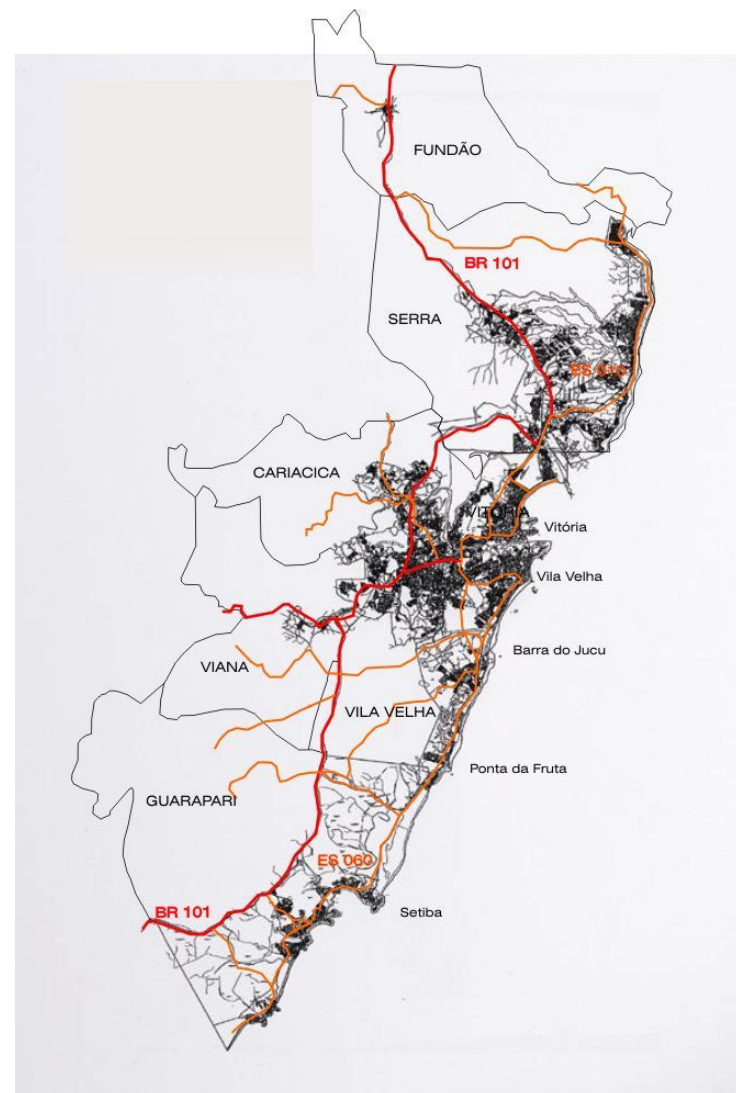


Figura 26: Mancha urbana da Região Metropolitana da Grande Vitória, em 2005.

Fonte: IPES, 2005a, p. 7 (com alterações).

A análise dos mapas apresentados permite verificar que as maiores porções territoriais livres de ocupação no eixo Vitória – Guarapari estão inseridas na APA de Setiba, que corresponde ao local previsto para implantação da Cidade do Sol. Paradoxalmente, a área do empreendimento urbano que inspirou a criação da moderna Rodovia do Sol corresponde, atualmente, à maior área de preservação ambiental nas margens da faixa de domínio, que abriga os mais importantes remanescentes de restinga da região metropolitana, e um dos mais importantes do estado do Espírito Santo.

Em suma, nas obras de duplicação houve grandes avanços na adoção de medidas compensatórias e mitigadoras, bem como nos programas de controle do tráfego, conservação rodoviária e proteção ambiental. No entanto, ainda faltam implantar algumas intervenções que favoreçam a integração ambiental e a urbana da rodovia. As escolhas adotadas no dimensionamento do projeto (larguras de pistas, canteiros centrais, canteiros laterais e faixas laterais) interferem nos impactos atuais, aumentando a responsabilidade dos engenheiros, urbanistas e paisagistas na concepção dos novos projetos relacionados com a rodovia. Constata-se a necessidade de adotar um novo conceito paisagístico no eixo rodoviário, que não se limite à simples implantação de gramados e cercas-vivas, no sentido de evitar o isolamento entre a faixa de domínio e a paisagem adjacente (figura 27).



Figura 27: Em uma sequência visual no trecho de Interlagos, verifica-se a progressiva obstrução da paisagem acarretada pela cerca viva, restringindo o foco visual para o corredor de asfalto na direção frontal.

Capítulo 5

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: LITORAL SUL DA GRANDE VITÓRIA

Relação entre a Rodovia ES 060 e a paisagem do litoral: intrusão ambiental e travessia urbana

O desequilíbrio, ocasionado pelo afastamento de predadores naturais e polinizadores específicos, coloca em risco as biotas alteradas pela influência humana. Os efeitos da dizimação não estão sendo detectados.

(Bárbara Weinberg)

Neste capítulo, faz-se uma caracterização da área de estudo, com objetivo de analisar algumas questões de intrusão ambiental e travessia urbana relacionadas com a Rodovia ES 060. O entendimento da relação entre rodovia e paisagem é feito através dos contextos biofísico, viário e urbanístico, que subsidiam a identificação das fisionomias paisagísticas.

O primeiro enfoque é o contexto biofísico, em que se aborda a relação da Rodovia do Sol com os elementos bióticos e abióticos: unidades geomorfológicas, recursos hídricos superficiais, formações vegetais, comunidades animais e intervenções antrópicas.

O segundo enfoque é o contexto viário-urbanístico, em que se analisa a relação da Rodovia do Sol com as infraestruturas viárias e zonas definidas pelos planos territoriais: rodovias federais e estaduais, vias arteriais municipais, assentamentos rurais e urbanos, áreas de preservação ambiental e unidades de conservação.

Finalmente, procede-se à definição dos segmentos diferenciados, conforme as condições associadas da paisagem consolidada e do planejamento territorial. O objetivo dessa segmentação é subsidiar o lançamento das propostas no capítulo subsequente, viabilizando um tratamento específico para as distintas fisionomias paisagísticas.

5.1 CONTEXTO BIOFÍSICO: RELAÇÃO DA RODOVIA ES 060 COM OS ELEMENTOS DA PAISAGEM

Esta fração do litoral apresenta um meio ambiente rico em recursos naturais, com praias, dunas, lagoas, rios e estuários. A estrutura física é o suporte onde se desenvolvem matas de restinga, matas de tabuleiro e manguezais, interagindo com comunidades humanas e animais, com características paisagísticas especiais. Elementos bióticos e abióticos são indissociáveis, sob os princípios da interação ecológica (NAVEH, 2001), ainda que sejam estudados separadamente, por motivos didáticos.

5.1.1 Efeitos sobre elementos abióticos: condições climáticas, unidades morfológicas e recursos hídricos

A região possui clima tropical quente e úmido, caracterizado por uma estação seca no inverno e uma estação chuvosa no verão. Durante a maior parte do ano, predomina o vento nordeste, proveniente do Oceano Atlântico, devido às massas tropical atlântica e equatorial atlântica. No inverno ocorre o vento sudoeste, devido à massa polar antártica (NIMER, 1979). De acordo com os dados da Estação Meteorológica da Ilha de Santa Maria, a temperatura média anual se situa entre 23 e 24°C. Uma característica marcante é sua maritimidade, devido à proximidade do Oceano Atlântico (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 44).

Esse clima favorável é apropriado como um elemento propulsor do desenvolvimento urbano da região. Mesmo que não esteja aparente todos os dias, ao longo das estações do ano, o sol se faz permanente na identificação dos bairros, loteamentos e vias (Praia do Sol, Rodovia do Sol, Morada do Sol), imprimindo nos empreendimentos urbanísticos um forte apelo imobiliário e turístico. O condicionante climático fica assim interligado à identidade regional, direcionando o uso do solo e o destino da paisagem.

De uma forma geral, na área de estudo encontram-se três regiões geomorfológicas, que se subdividem em unidades geomorfológicas e caracterizam a região atravessada pela rodovia (MME, 1983; CEPEMAR; RODOSOL, 2007):

- as Colinas e Maciços Costeiros contém a unidade geomorfológica de mesmo nome, que atingem as cotas mais elevadas. Existem pontos onde esta unidade ocorre na forma de colinas côncavo-convexas, com variações e feições geomorfológicas importantes, compondo paisagens de forte beleza cênica, notadamente nas pontas das praias;

- os Tabuleiros Costeiros contém a unidade geomorfológica de mesmo nome, que atingem as cotas intermediárias. Desenvolvem-se por vezes como platôs elevados, de onde se descortinam privilegiadas visuais do litoral. Encontram-se mais próximas do mar na região da Ponta da Fruta (sul do município de Vila Velha);
- as Planícies Costeiras permitem uma separação em diferentes unidades geomorfológicas: Planície Marinha, Planície Fluvial, Planície Flúvio-Marinha e Terraço Marinho. Atingem as cotas mais baixas, por vezes inferiores ao nível do mar. São mais extensas nas regiões da Barra do Jucu (sul do município de Vila Velha) e de Setiba (norte do município de Guarapari).

A cadeia de montanhas do interior constitui outra região geomorfológica que forma uma espinha dorsal ondulante no horizonte oeste, em cumeadas que limitam visualmente as unidades paisagísticas do litoral. Este distanciamento de montanha e litoral demarca uma característica peculiar desta fração da costa do Brasil, típica do sul do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro.

Estas unidades morfológicas, ao serem atravessadas pela Rodovia do Sol, apresentam resultados paisagísticos totalmente distintos. Nas planícies costeiras encontram-se segmentos de retas planas, com menor altitude, de onde se descortinam sequências visuais mais estáticas. Os tabuleiros costeiros e colinas costeiras, ao contrário, são responsáveis pelos segmentos em aclives e declives, com maior altitude, de onde se vislumbram as sequências visuais mais dinâmicas do litoral (figura 28).



Figura 28: Unidades geomorfológicas na área de estudo: planície arenosa em Setiba (à esquerda), tabuleiro argiloso na Ponta da Fruta (ao centro) e planície arenosa na Barra do Jucu (à direita).

A área de estudo abrange as bacias hidrográficas do rio Jucu (sul do município de Vila Velha) e as bacias do rio Una e da lagoa de Caraís (norte do município de Guarapari). O índice de precipitação pluviométrica média anual é de 1200 mm. Nas bacias existem problemas de poluição, relacionados com disposição inadequada de resíduos, lançamento de efluentes sem tratamento, ocupação urbana desordenada e desmatamento nas áreas de preservação permanente (IEMA, 2004a e 2004b).

No trecho de Ponta da Fruta, o estuário do rio Chury foi aterrado pela Rodovia do Sol e pelo loteamento litorâneo. No trecho de Setiba, a implantação da Rodovia do Sol causou alterações nos sistemas de drenagem das bacias do rio Una e da lagoa Caraís. Atualmente a rodovia funciona como divisor de águas topográfico entre estas bacias (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 73).

Os recursos hídricos superficiais abrangem rios, lagoas, áreas alagadiças e o mar. Os rios correm em leitos definidos (rio Jucu, em Vila Velha) ou se espalham em extensas planícies alagadiças (rio Una, em Guarapari). As lagoas se localizam ao longo das restingas do litoral, vistas da rodovia como espelhos azuis (lagoas Grande, Jacuném e Morada do Sol). As áreas alagadiças são encontradas nas planícies baixas, com cotas inferiores ao nível do mar. O mar traz umidade e salinidade para o ambiente, tornando-se um fator preponderante para as condições climáticas e um elemento convergente na paisagem. Atua na valorização imobiliária e na exploração turística, que tem sido responsável pelo acelerado processo de expansão urbana da região.



Figura 29: Recursos hídricos no sul de Vila Velha: lagoa de Jacuném, declarada como Zona de Especial Interesse Ambiental (ZEIA).

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 1998.

5.1.2 Efeitos sobre elementos bióticos: formações vegetais, grupos animais e intervenções antrópicas

No caráter fisionômico, a vegetação que se desenvolve na região é de domínio da Mata Atlântica, classificada como floresta ombrófila densa (IBGE, 1987; VELOSO; RANGEL; LIMA, 1991). Subdivide-se em mata de tabuleiro, mata de restinga e manguezal. Na área de estudo, as formações vegetais encontradas nas margens da rodovia são as matas de tabuleiro e de restinga.

A mata de tabuleiro se desenvolve sobre as elevações argilosas, encontradas no sul do município de Vila Velha. Caracteriza-se pela vegetação densa, com exemplares de altura média de 20m. As árvores são espaçadas e o sub-bosque é pouco denso (IPEMA, 2005). Incluem espécies importantes como almesca (*Protium heptaphyllum*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), camará (*Gochnatia polymorpha*), embaúba (*Cecropia pachystachya*), ipê preto (*Zeyhera tuberculosa*), murici (*Byrsonima sericea*), orelha-de-elefante (*Himatanthus phagedeanicus*) e palmeira-indaiá (*Attalea humilis*), entre outras (UFES, 2001).

As Mata de Tabuleiro, em grande parte eliminada pela formação de pastagens, é atualmente visada pela extração de argila, especulação imobiliária e ocupação urbana. Em consequência dos escassos esforços para reconhecimento da sua importância e preservação, restam poucos fragmentos nas imediações da rodovia, como a Mata de Ybapuã (figura 30).



Figura 30: Um dos únicos fragmentos remanescentes da Mata de Tabuleiro, na Ponta da Fruta (sul do município de Vila Velha): a Mata de Ybapuã, declarada como Zona de Especial Interesse Ambiental (ZEIA).

A mata de restinga abrange um conjunto de tipos de vegetação sobre as planícies quaternárias arenosas litorâneas. Foram descritas onze formações de restinga na planície de Setiba (formação de pós-praia, formação de Palmae, mata de Myrtaceae, mata seca, brejo herbáceo, floresta periodicamente inundada, floresta permanentemente inundada, formação aberta de Ericaceae, formação aberta de clusia, formação halófila e formação psamófila reptante), tomando-se como base a descrição realizada para as restingas do estado do Rio de Janeiro (PEREIRA, 1990). A mata de restinga possui diferentes fisionomias em função de lagunas, depressões, cordões arenosos e planícies alagadas, que junto com outras variáveis, possibilitam o agrupamento das espécies em diferentes comunidades com características paisagísticas inteiramente distintas.

Considerando as diversas formações vegetais, a flora local ameaçada de extinção está representada pelas seguintes espécies: bromélia lisa (*Vriesea neoglutinosa*), coroa-de-frade (*Melocactus violaceus*), pimentinha-da-praia (*Jacquinia armillaris*) e pavonia (*Pavonia alnifolia*) (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 89-119). A maior parte delas é encontrada nas restingas.

As formações vegetais de restinga são visadas atualmente pela extração de areia, especulação imobiliária e ocupação urbana. Em consequência dos esforços de preservação, restam fragmentos significativos, nas proximidades do litoral, que são protegidos por lei como unidades de conservação, como o Parque Municipal de Jacarenema e o Parque Estadual de Setiba (figura 31).



Figura 31: Formações vegetais de restinga, na planície de Setiba (norte do município de Guarapari): formação aberta de clúsia e formação aberta de ericácea, protegidas na área do Parque Estadual de Setiba.

A preservação das espécies de restinga tem sido incentivada pelas análises florísticas e pesquisas de aplicações paisagísticas (WEINBERG, 1983; PEREIRA, 1990; ASSIS, 2001). Muitas espécies começaram a ser reproduzidas em viveiros de instituições públicas ou organizações não-governamentais, passando a integrar o repertório estético da população (figura 32).



Figura 32: Espécies vegetais existentes nas restingas: paineira branca (*Pseudobombax grandiflora*), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*), clúsia (*Clusia hilariana*), gravatá-da-praia (*Bromelia antiacantha*) e araçarana (*Tocoyena bullata*).

As espécies animais são características das matas litorâneas. Estudos realizados para o Plano de Manejo da APA de Setiba (CEPEMAR; RODOSOL, 2007) abordaram os seguintes grupos de fauna: moluscos, insetos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Os dados compilados no Plano de Manejo demonstram uma alta diversidade de mamíferos para a região de Setiba. As ilhas costeiras dessa fração do litoral estão entre as áreas mais importantes para reprodução das andorinhas-do-mar de bico amarelo, no mundo, e para reprodução das andorinhas-do-mar de bico vermelho, no Brasil (MUSSO; MESTRE, 2007).

A dizimação da fauna é consequência do desmatamento para fins de extrativismo, pastagens, assentamentos rurais e urbanos. A destruição de extensas áreas do seu *habitat* original resultou na diminuição da diversidade da maioria das espécies animais. A fauna local ameaçada de extinção está representada pelas seguintes espécies: onça-parda (*Puma concolor*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*), ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*), maitaca (*Touit surda*), araponga (*Procnias nudicollis*) e saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) (IPEMA, 2005). Muitas espécies e comunidades são afetadas pela infraestrutura viária e urbana.

Os efeitos do sistema viário na terra circundante, que se estendem por uma longa distância da estrada, incluem: dispersão das espécies exóticas, efeitos nos córregos e vertentes de drenagem, e bloqueios das rotas de movimento e migração da fauna

(FORMAN et al, 2003, p. 306). Uma rodovia com tráfego intenso comumente altera os *habitats* do entorno e concentra as travessias de mamíferos em certos trechos, aumentando as colisões entre veículos e animais (FORMAN et al, 2003, p. 317). As rodovias possuem ainda outros impactos ambientais comprovados: poluição sonora e luminosa, produção de partículas, metais e gases, diminuição da umidade do ar, e invasão de espécies exóticas (SCOSS, 2002).

A Rodovia ES-060 tem diversos impactos sobre os grupos faunísticos, especialmente as aves e os mamíferos. O tráfego afeta a comunicação, o acasalamento e a locomoção, além de interferir na densidade demográfica das espécies em geral. No trecho de aproximadamente 17 quilômetros da ES-060 (km 25 a 42) que compreende a APA de Setiba e o Parque de Setiba, no período de cinco anos e cinco meses (março de 2001 a agosto de 2006) foram registrados, pela concessionária que administra a rodovia, 354 animais atropelados, sendo 155 aves (43,78%) e 109 mamíferos (30,79%) (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 298).

As informações sobre mamíferos foram levantadas, entre outros métodos, através da análise de peles provenientes de animais atropelados ao longo da ES-060, especialmente entre os quilômetros 25 e 42, que foram recolhidas ao acervo da Rodosol e no Parque de Setiba (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 300). O Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) é uma das espécies de mamífero com maior número de indivíduos atropelados ao longo da ES-060 (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 315).



Figura 33: Animais encontrados mortos nas margens da ES 060, na área do Parque Estadual de Setiba: coruja, cobra e cachorro-do-mato. Laboratório da Rodosol, sob permissão de Ricardo Braga, Gerente de Atividades Ambientais da Rodosol.

Esses dados sugerem ser aconselhável a intensificação de medidas que venham a minimizar o impacto da Rodovia do Sol, principalmente nas unidades de conservação e nos locais de maior ocorrência de acidentes, para facilitar as travessias dos animais. Como se verificou nos projetos implantados em países da América do Norte e da União Européia, ou mesmo no Brasil, muitos benefícios podem advir de um processo contínuo de pesquisas científicas, políticas públicas e planejamento territorial.

As ações antrópicas na região datam da Antiguidade. Pesquisas desenvolvidas em sítios arqueológicos indicam a presença de grupos caiçaras da tradição tupi, dedicados à produção de cerâmica (PEROTA, 1975). Com a chegada dos portugueses e africanos no século XVI, e posteriormente, dos imigrantes europeus no século XX, iniciou-se sua formação étnica e cultural. Vila Velha tem sua história extremamente interligada à própria história do estado, por ser o ponto inicial da colonização do Espírito Santo. Seu patrimônio cultural inclui monumentos religiosos, entre os quais está o Convento da Nossa Senhora da Penha, mais antigo santuário mariano do país, e maior ponto turístico-religioso do estado. Barra do Jucu concentra comunidades que mantêm tradições culturais relevantes, como as bandas de congo. Guarapari também guarda fatos históricos importantes, por ter sido fundada pelo Padre José de Anchieta. As belezas naturais são os principais atrativos para os turistas que visitam Guarapari, resultando na quadruplicação da sua população no verão (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 344).

As transformações antrópicas na região se acentuaram drasticamente a partir da década de 1970, com o processo de ocupação urbana ao longo do eixo da Rodovia do Sol. Atualmente, o intenso crescimento turístico e urbano no eixo Vitória – Guarapari continua a elevar a pressão antrópica sobre os recursos naturais. A dinâmica populacional recente pode apontar tendências relevantes: no período 2000-2004, Vila Velha e Guarapari obtiveram taxas de crescimento superiores à taxa estadual. A proximidade da capital determinou o crescimento expressivo da população nesses municípios: no caso de Vila Velha, devido à proximidade direta e disponibilidade de território; e no caso de Guarapari, em função do perfil turístico (IPES, 2005a).

O maior impacto da ocupação humana na área de estudo refere-se ao adensamento populacional desordenado ao redor da Rodovia do Sol, com instalação de atividades terciárias, que já produziu consequências, tais como a impermeabilização do solo, a alteração dos ecossistemas de restinga pelas atividades de extração de areia para fornecimento à indústria da construção civil e a contaminação da água, que constituem as maiores ameaças ao ambiente (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 355).

Algumas pesquisas realizadas na região podem ilustrar a visão humana da preservação ambiental. Nas consultas às comunidades situadas na APA de Setiba, para a elaboração do Plano de Manejo, evidenciaram-se conflitos no exercício da gestão participativa da unidade de conservação. Verificou-se uma tendência em conceber a conservação como um inevitável conflito com as atividades antrópicas, que coloca ser humano e natureza em pólos opostos (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 356). Essa visão dualista contribui para a ocorrência de uma série de dificuldades para a conservação biológica.

Nessas pesquisas, a questão central apontada é que as comunidades reconhecem a importância da unidade de conservação, mas são resistentes às restrições impostas pelos seus instrumentos legais, por não identificarem benefícios sociais e econômicos e nem sequer melhoria na qualidade de vida. Os moradores percebem que os comportamentos ambientalmente impactantes podem ser alterados, requerendo-se a adoção de novas condutas em ambientes protegidos e a criação de alternativas de desenvolvimento com incentivos econômicos (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 356-357). Essas constatações podem ser estendidas às outras porções da área de estudo, pois estas apresentam um processo similar de pressão sobre as áreas naturais. As informações atestam a importância de se procurar modelos integrados de planejamento territorial, onde os assentamentos urbanos e as infraestruturas viárias possam integrar-se com a preservação ecológica e cultural da região.



Figura 34: Usos humanos na faixa de domínio e na faixa marginal: percursos, travessias e ocupações.

5.2 CONTEXTO VIÁRIO-URBANÍSTICO: A RODOVIA ES 060 PERANTE O PLANEJAMENTO TERRITORIAL

Diante da relação entre rodovia e paisagem, é comum indagar se a estrada trouxe o desenvolvimento para a região, ou vice-versa. Essa questão lança uma luz sobre as interações entre a rede viária e o território adjacente (FORMAN et al, 2003, p. 291). A evolução do zoneamento na área de estudo sugere a ação da infraestrutura viária no processo de conurbação entre as cidades de Vitória e Guarapari, acentuando as pressões sobre as áreas de preservação ambiental e unidades de conservação.

Entender a rede viária perante os usos do solo requer a consideração das unidades do território. Os ocupantes humanos, com suas designações de usos do solo, criam novos padrões ao alterar as estruturas das paisagens (FORMAN et al, 2003, p. 292). A transformação de áreas rurais em suburbanas e urbanas acarreta uma divisão da unidade territorial (inicialmente fazenda, depois sítio e finalmente lote), que implica na ramificação da rede viária e acentua a fragmentação do território.

5.2.1 Sistema viário: articulação da rodovia com as vias locais, estaduais e federais

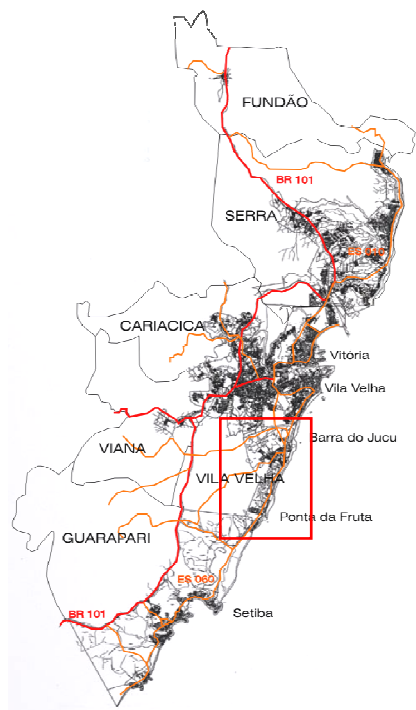
Enquanto a BR 101 é a rodovia mais consolidada no sentido norte-sul ao longo do interior, a ES 060 é a rodovia mais consolidada no sentido norte-sul ao longo do litoral. O papel da ES 060 consiste na incursão do litoral no sentido norte-sul, dispersando a ocupação urbana nos sentidos leste-oeste. Atualmente, diversos projetos em andamento estão traçando vias planejadas de ligação entre a ES 060 e a BR 101, no sentido leste-oeste ou norte-sul (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007).

O transporte rodoviário tem uma participação fundamental na mobilidade da Região Metropolitana da Grande Vitória, que ainda não dispõe de trem ou metrô. O principal meio de transporte utilizado pelos turistas que vem para a região metropolitana tem sido o automóvel, utilizado por até 76,68% dos visitantes (SEDETUR, 2006, p. 27). Na Rodovia do Sol, a ênfase ao modal rodoviário e a ausência de passeios e ciclovias prejudica a mobilidade de moradores locais, nas localidades rurais e nos assentamentos urbanos existentes: Barra do Jucu, Terra Vermelha, Retiro do Congo, Interlagos, Morada do Sol e Ponta da Fruta (no município de Vila Velha) e Córrego Sete e Setiba (no município de Guarapari). Nos acostamentos ainda verificam-se pedestres e ciclistas que transitam entre os bairros vizinhos (figura 34), ou ciclistas que fazem percursos esportivos.

No norte do município de Guarapari, um problema de segregação urbana pode ser verificado no bairro Recanto da Sereia, que decorre da sua localização entre a praça de pedágio e a divisa com o município de Vila Velha. Seus moradores relatam que, em caso de necessidade de emergência médica, o acesso para atendimento no município de Guarapari se vê dificultado pela obrigatoriedade de pagamento de pedágio na Rodovia do Sol. Por este motivo, consideram que deveriam ter a possibilidade de percorrer um caminho alternativo que não gerasse despesas (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 357). No Plano Diretor de Guarapari (GUARAPARI, Lei 007/2007) não se encontrou nenhum programa especial direcionado à mobilidade e acessibilidade.

No Plano Diretor de Vila Velha (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Art. 36), delinea-se um Sistema Municipal de Mobilidade e Acessibilidade, com objetivo de garantir a articulação do território municipal e sua inserção na região metropolitana. A melhoria das condições de mobilidade deve ser buscada de acordo com as seguintes diretrizes: implantar novas ligações viárias, requalificar as faixas lindeiras das principais rodovias e implantar de forma progressiva ciclovias e ciclofaixas, entre outras.

O aumento da densidade viária pode ser exemplificado pelas vias planejadas no sul do município de Vila Velha (figura 35). A Rodovia ES 060 atravessa diversos corpos d'água, destacando-se a travessia através de ponte sobre o Rio Jucu, com dimensionamento adequado à vazão hídrica (ponto 1). Entretanto, estudos específicos devem ser efetuados nos escoamentos através de tubos subterrâneos dos córregos e alagados (pontos 4, 6 e 8) e da Lagoa Grande (ponto 9), considerando os riscos de inundação das planícies internas nas estações chuvosas, muito frequentes no município. As demais vias planejadas no sentido leste-oeste e norte-sul tendem a acentuar a fragmentação dos ecossistemas naturais, principalmente nas zonas de interesse ambiental: Parque de Jacarenema (ponto 2), Mata do Exército (ponto 3), Mata de Jacuném (ponto 6), Lagoa de Jabaeté (ponto 7) e Mata de Ybapuã (pontos 11 e 12). A tendência de fragmentação dos corpos hídricos e das áreas protegidas, além de degradar os habitats dos animais nativos, pode comprometer a qualidade de vida nos assentamentos humanos.



SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA

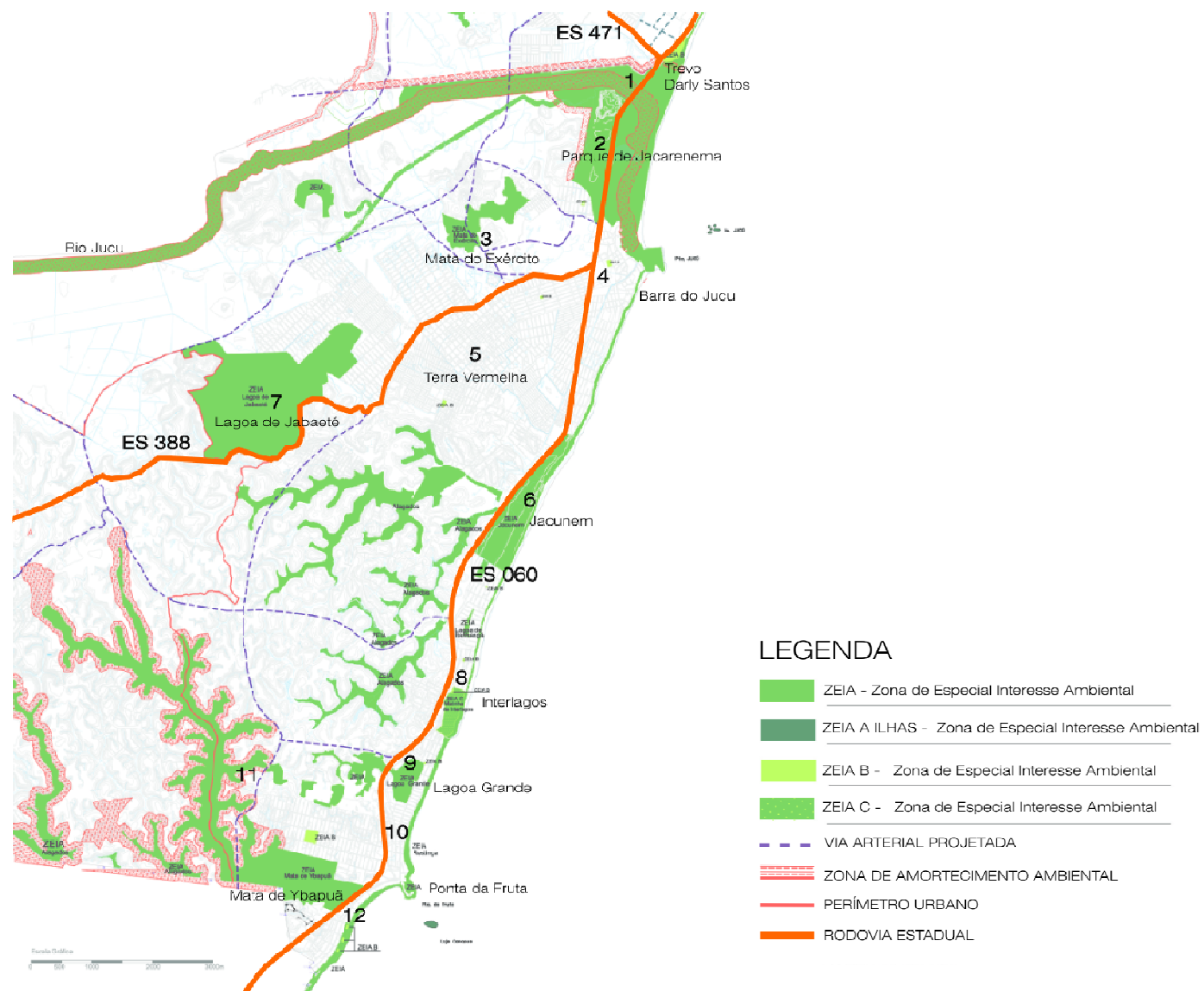


Figura 35: Mapa das vias arteriais prioritárias no sul do município de Vila Velha, evidenciando o isolamento das zonas de interesse ambiental.

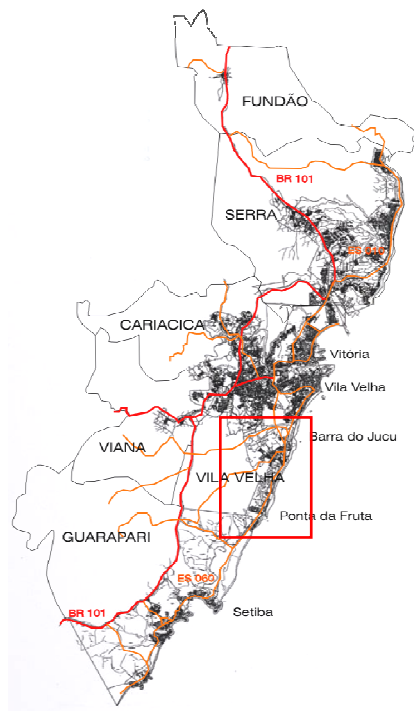
Fonte: VILA VELHA – ES, 2007, Mapa X (com alterações).

5.2.2 Zoneamento territorial: relação da rodovia com os assentamentos urbanos e as áreas protegidas

No sul do município de Vila Velha, as porções territoriais atravessadas pela rodovia são definidas como áreas de expansão urbana. No zoneamento previsto no Plano Diretor Municipal de Vila Velha (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Mapa V), as porções territoriais são subdivididas predominantemente em: Zonas de Ocupação Controlada (ZOC), Zonas de Proteção do Ambiente Cultural (ZPAC), Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) e Zonas de Especial Interesse Ambiental (ZEIA):

- as Zonas de Ocupação Controlada (ZOC) constituem-se de áreas parcialmente ocupadas onde deve ocorrer maior controle da ocupação, com objetivos de garantir a predominância de uso residencial e turístico, controlar a utilização das faixas de domínio da Rodovia do Sol e conter a expansão urbana nas áreas naturais (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Art. 75);
- as Zonas de Proteção do Ambiente Cultural (ZPAC) constituem-se de áreas destinadas à proteção do patrimônio ambiental, histórico e cultural da Barra do Jucu e da Ponta da Fruta, com objetivos de preservar os locais de interesse cultural e a configuração da paisagem urbana (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Art. 81);
- as Zonas de Especial Interesse Social (ZEIS) são áreas destinadas a projetos de regularização de assentamentos populares, classificados como subnormais (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Art. 98);
- as Zonas de Especial Interesse Ambiental (ZEIA) são parcelas onde é fundamental a proteção e a conservação dos recursos naturais, visando à preservação do meio ambiente (VILA VELHA – ES, Lei 4575/2007, Art. 102).

De forma geral, verifica-se que a fragmentação assinalada no mapa do sistema viário é evidenciada na sua relação com o zoneamento territorial no sul do município de Vila Velha (figura 36). As zonas planejadas confirmam a fragmentação dos ecossistemas naturais, principalmente nas zonas de interesse ambiental: Parque de Jacarenema (ponto 2), Mata do Exército (ponto 3), Mata de Jacuném (ponto 6), Lagoa de Jabaeté (ponto 7), Matinha de Interlagos (ponto 8), Lagoa Grande (ponto 9) e Mata de Ybapuã (ponto 12). Destaca-se uma aglomeração densa e desordenada na Zona de Interesse Social de Terra Vermelha (ponto 5), nas margens da Rodovia ES 388, que pode dificultar as futuras obras de conservação ou duplicação da rodovia. A elevada densidade construtiva e a deficiência de áreas verdes nesses loteamentos populares reproduzem um modelo urbano convencional, que mais uma vez pode comprometer a qualidade de vida da população local.



SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA

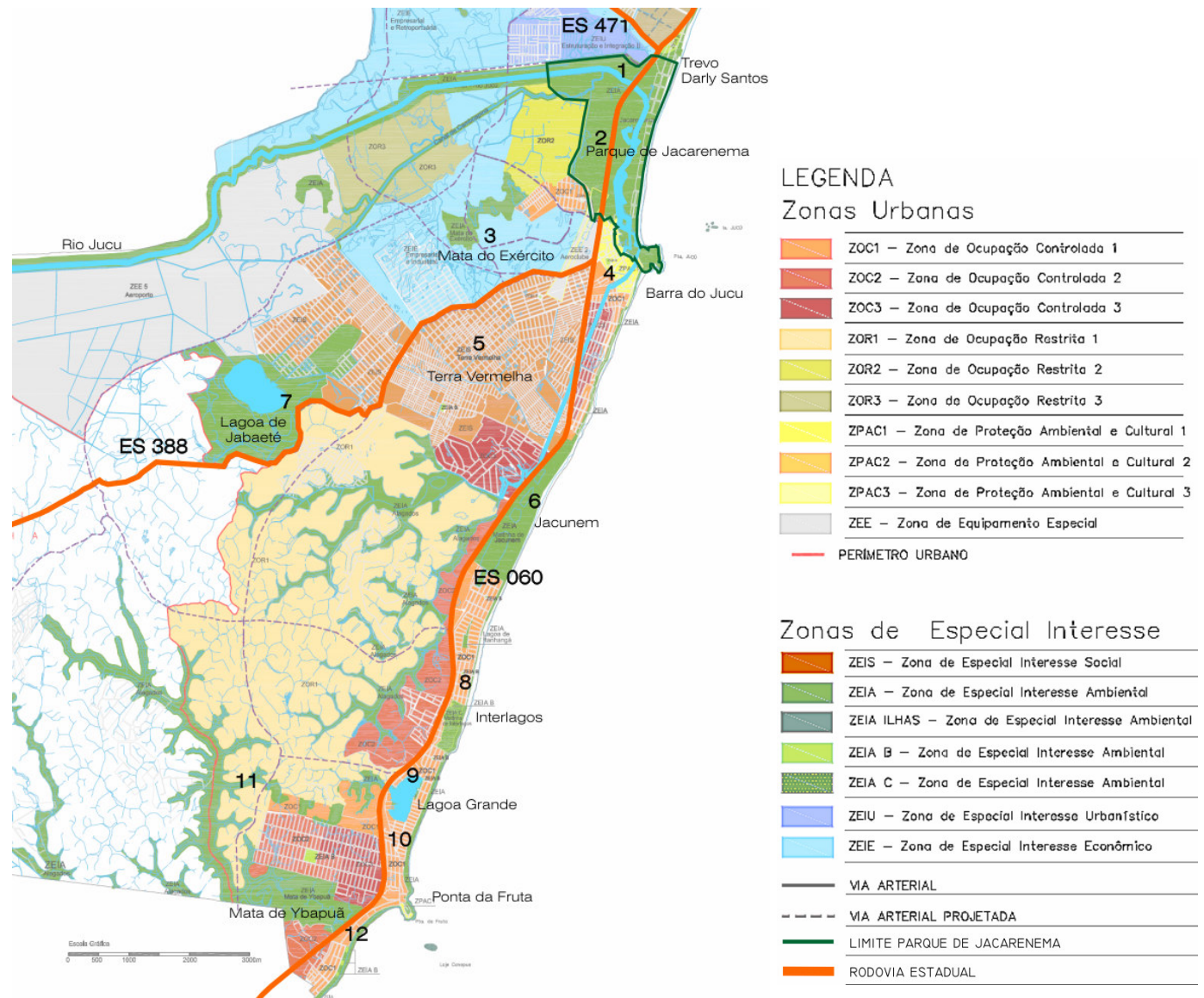


Figura 36: Mapa do zoneamento urbano para o sul do município de Vila Velha.

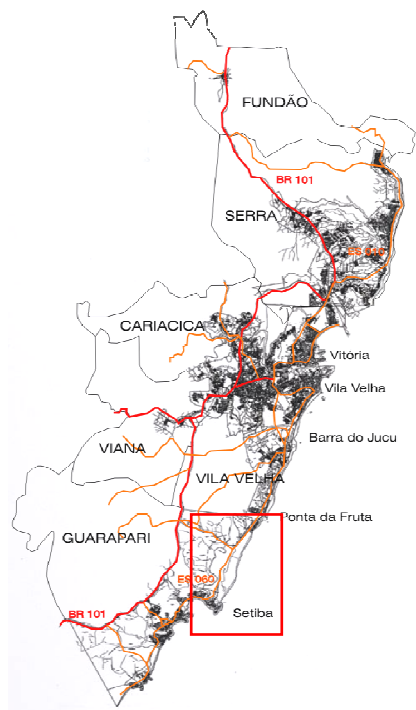
Fonte: VILA VELHA – ES, 2007, Mapa VI (com alterações).

No **norte do município de Guarapari**, as porções territoriais atravessadas pela rodovia são inseridas na Área de Proteção Ambiental de Setiba. No zoneamento definido no Plano Diretor Municipal de Guarapari (GUARAPARI, Lei 007/2007, Anexo 12), as porções territoriais atravessadas pela Rodovia do Sol são subdivididas predominantemente em: Zonas de Proteção Ambiental (ZPA), Zonas de Uso Residencial (ZUR) e Zonas de Ocupação Controlada (ZOC):

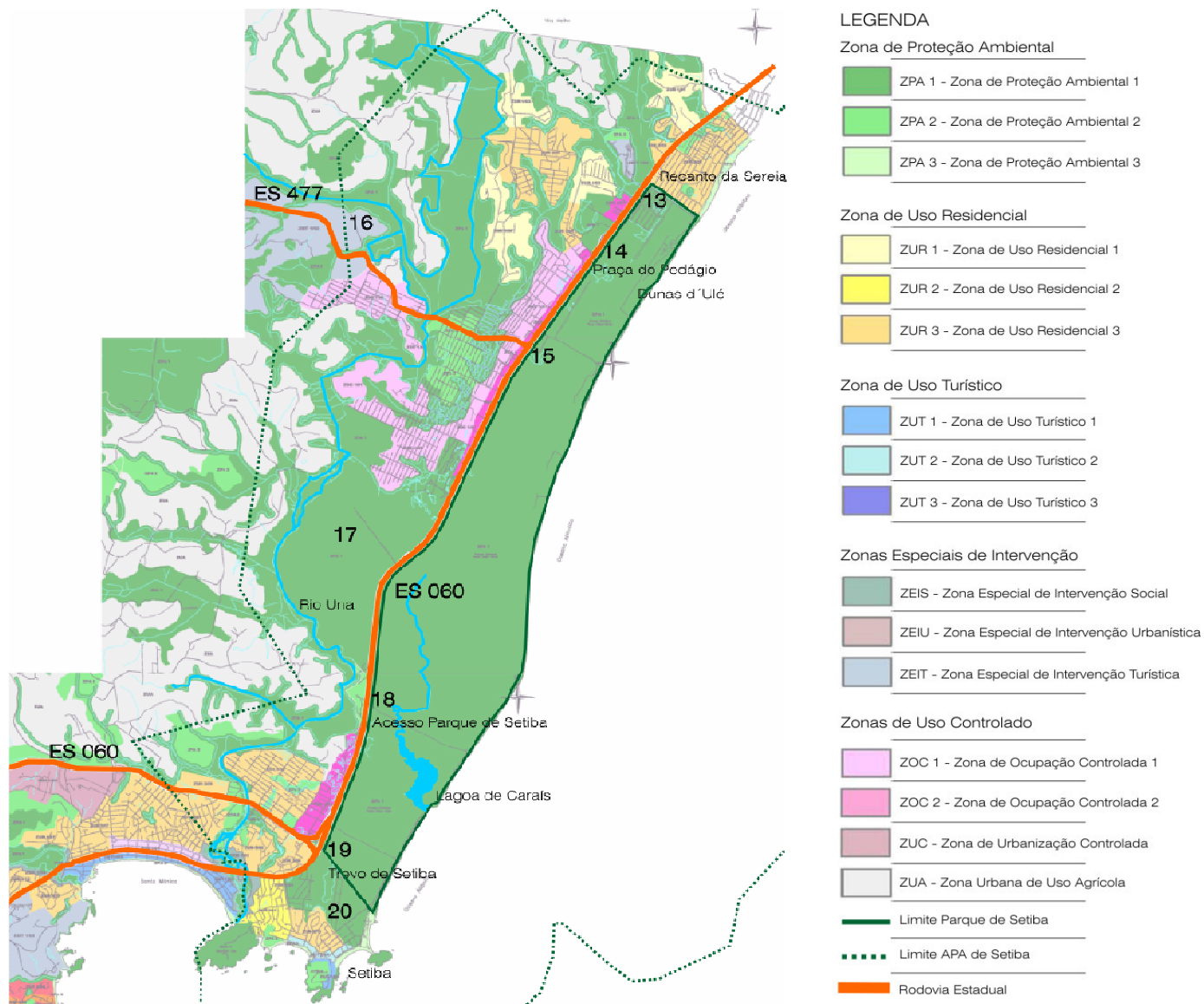
- as Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) configuram as áreas onde se deseja instituir a preservação ou conservação de recursos naturais e paisagísticos, do patrimônio ambiental e cultural (GUARAPARI, Lei 007/2007, Art. 101);
- as Zonas de Uso Residencial (ZUR) são compostas pelas áreas com uso predominantemente residencial e misto, residencial e não residencial, sendo o uso exclusivo de comércio e serviço admitido com restrições (GUARAPARI, Lei 007/2007, Art. 107);
- as Zonas de Ocupação Controlada (ZOC) são áreas sobre as quais existem projetos de parcelamentos, loteamentos implantados ou ocupações incipientes, em situação ilegal ou irregular, localizadas dentro dos limites de Área de Proteção Ambiental, com regulamentação condicionada ao Plano de Manejo (GUARAPARI, Lei 007/2007, Art. 121);

O Parque de Setiba é definido como Zona de Proteção Ambiental 1 (ZPA 1), destinada à preservação integral dos ecossistemas e dos recursos naturais. Na Área de Proteção Ambiental de Setiba (APA de Setiba), que compreende uma zona-tampão de proteção para o Parque de Setiba, as porções territoriais são subdivididas em: Zonas de Proteção Ambiental 2 (ZPA 2), Zonas de Uso Residencial 2 e 3 (ZUR 2 e ZUR 3) e Zonas de Ocupação Controlada 1 e 2 (ZOC 1 e ZOC 2).

A legislação ambiental possibilita a ocupação humana sustentável na APA (BRASIL, Lei 9985/2000). Entretanto, os índices construtivos indicados para as Zonas de Uso Residencial (ZUR 2 e ZUR 3) e Zonas de Ocupação Controlada (ZOC 1 e ZOC 2) permitem que, sob determinadas condições, a edificação possa ocupar todo o terreno, dispensando os afastamentos laterais e de fundos (GUARAPARI, Lei 007/2007, Anexo 14). Essa permissão excessiva, que acarreta a eliminação da taxa de permeabilidade e a diminuição das condições de iluminação e ventilação naturais, reproduz um padrão de alta densidade nas margens da Rodovia do Sol (pontos 13, 14, 15 e 19), incoerente com as diretrizes de preservação ambiental, preconizadas no próprio Plano Diretor Municipal e no Plano de Manejo da APA de Setiba. Verifica-se também uma pressão urbana sobre o eixo turístico de ambiência rural ao longo da ES 477 (ponto 16) e as Zonas de Preservação Ambiental ZPA 2 (pontos 17 e 20).



**NORTE DO MUNICÍPIO DE
GUARAPARI
NA
REGIÃO METROPOLITANA DA
GRANDE VITÓRIA**



LEGENDA

Zona de Proteção Ambiental

- ZPA 1 - Zona de Proteção Ambiental 1
- ZPA 2 - Zona de Proteção Ambiental 2
- ZPA 3 - Zona de Proteção Ambiental 3

Zona de Uso Residencial

- ZUR 1 - Zona de Uso Residencial 1
- ZUR 2 - Zona de Uso Residencial 2
- ZUR 3 - Zona de Uso Residencial 3

Zona de Uso Turístico

- ZUT 1 - Zona de Uso Turístico 1
- ZUT 2 - Zona de Uso Turístico 2
- ZUT 3 - Zona de Uso Turístico 3

Zonas Especiais de Intervenção

- ZEIS - Zona Especial de Intervenção Social
- ZEIU - Zona Especial de Intervenção Urbanística
- ZEIT - Zona Especial de Intervenção Turística

Zonas de Uso Controlado

- ZOC 1 - Zona de Ocupação Controlada 1
- ZOC 2 - Zona de Ocupação Controlada 2
- ZUC - Zona de Urbanização Controlada
- ZUA - Zona Urbana de Uso Agrícola
- Limite Parque de Setiba
- Limite APA de Setiba
- Rodovia Estadual

Figura 37: Mapa do zoneamento urbano para o norte do município de Guarapari.

Fonte: GUARAPARI, 2007, Anexo 12 (com alterações).

Sob o ponto de vista urbano, a área de estudo sofre intensas pressões por estar situada no principal pólo de atividades econômicas do Espírito Santo. Enquanto principal balneário do estado, o município de Guarapari detém uma dinâmica urbana de forte expressão turística, que promove um elevado aumento sazonal da população e acirra as atuações do mercado imobiliário. De forma semelhante, o município de Vila Velha apresenta dinâmicas de expansão urbana decorrentes de elevadas demandas por imóveis residenciais e comerciais, devido à proximidade da capital (IPES, 2005a).

Segundo pesquisa do Instituto Jones dos Santos Neves, no período compreendido entre os anos de 1990 e 2002, observou-se significativa expansão de condomínios horizontais e de loteamentos destinados às classes de médio e elevado poder aquisitivo, em áreas de maiores dimensões disponíveis no território metropolitano, com destaque para os municípios de Serra e Guarapari (IPES, 2005b). Neste cenário, evidenciam-se as pressões exercidas sobre as áreas de expansão urbana e os espaços livres.

Terra Vermelha, Barra do Jucu, Interlagos, Ponta da Fruta e Nova Ponta da Fruta (no município de Vila Velha), bem como Recanto da Sereia e Setiba (no município de Guarapari), são as principais ocupações situadas no eixo da Rodovia do Sol. Em meio às fortes pressões da dinâmica descrita na vizinhança, as áreas marginais da rodovia encontram-se totalmente inseridas nos perímetros urbanos, sendo passíveis de parcelamento segundo a lei urbanística estadual (ESPÍRITO SANTO, Lei 7943/2004).

Além dos planos diretores municipais, outros instrumentos de planejamento em âmbito estadual procuram orientar a ocupação:

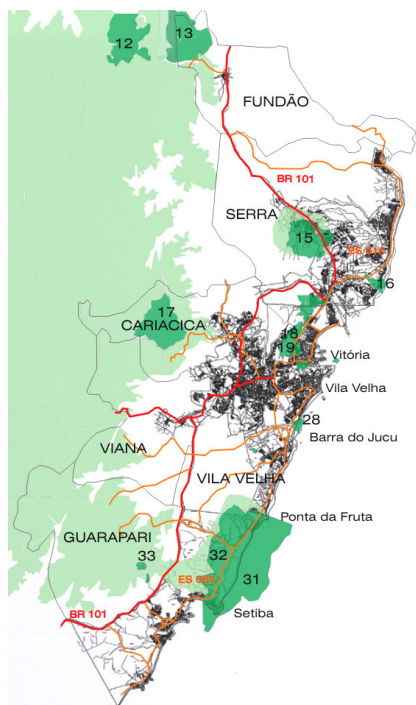
- o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (ESPÍRITO SANTO, Lei 5816/1998) tem por objetivo orientar a ocupação do solo e a utilização dos recursos naturais da zona costeira. Um dos instrumentos do PEGC/ES é o Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro, que estabelece normas de uso e ocupação do solo e de manejo dos recursos naturais da costa, em zonas específicas, definidas a partir de suas características ecológicas e socioeconômicas;
- o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo do Espírito Santo (SEDETUR, 2006, p. 45), por sua vez, tem os seguintes objetivos estratégicos que se relacionam à área de estudo: revitalização do Centro de Guarapari, melhoria da infraestrutura viária, melhoria da sinalização para atendimento das rotas turísticas, preservação do patrimônio histórico, cultural e ambiental, e preservação ambiental e paisagística das áreas de destinação turística, entre outros.

Apesar dos instrumentos de planejamento, detecta-se na região uma crescente fragmentação da paisagem, desde a fixação dos primeiros assentamentos e de forma mais intensa nas décadas de 1970, 1980 e 1990, que resulta dos efeitos da ocupação desordenada sobre os ecossistemas naturais, ocasionados principalmente pelo estabelecimento de aglomerados populacionais, exploração de recursos minerais pela indústria de construção civil, impactos à fauna (pela caça, coleta ou colisão) e redução da cobertura florestal (CEPEMAR; RODOSOL, 2007, p. 334). Na medida em que o processo avança, os ecossistemas remanescentes tendem a reter uma amostra empobrecida da diversidade original dos ecossistemas naturais na região.

À medida que a terra se torna mais fragmentada, agravam-se os resultados na alteração dos fluxos de drenagem, segregação das populações de fauna, segmentação da rede hídrica e mobilidade das populações humanas (FORMAN et al, 2003, p. 299). Os fragmentos tornam-se progressivamente menores e eventualmente degradados, ou mesmo bloqueados, com o acréscimo das estradas e assentamentos. As dimensões e conformações da malha viária produzem efeitos distintos de acordo com a sensibilidade do elemento afetado, por exemplo, comunidades vegetais, animais (FORMAN et al, 2003, p. 301) e humanas.

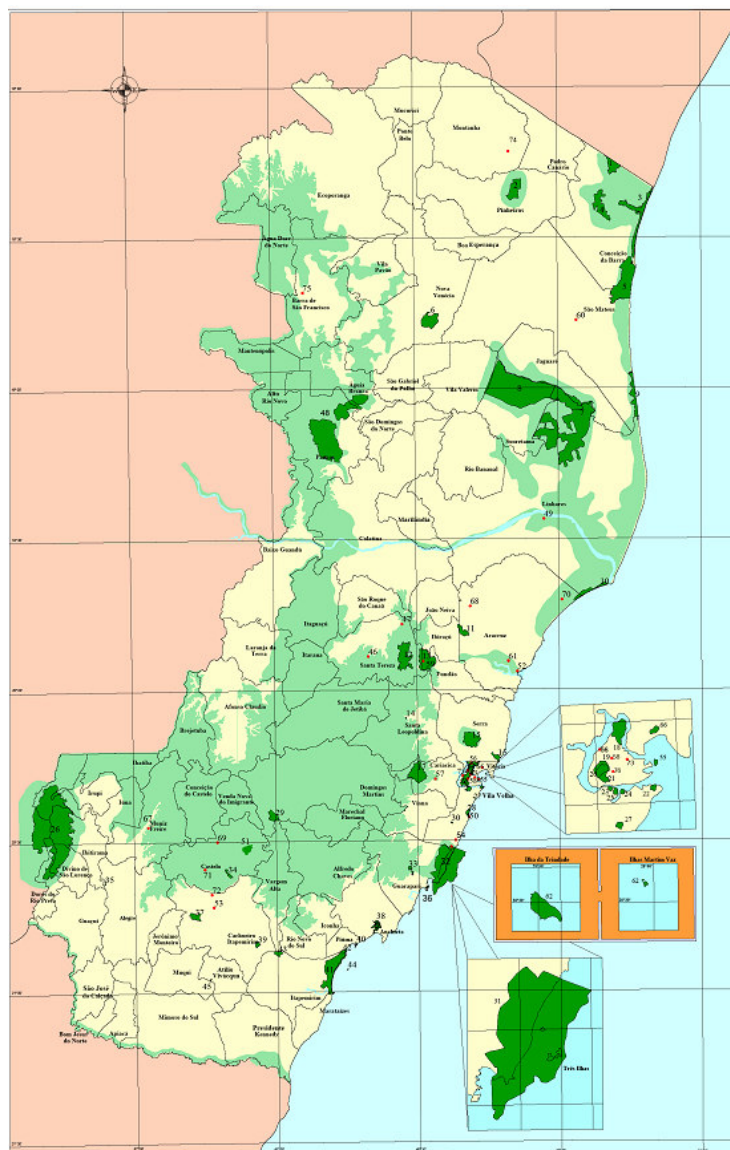
Diante dessa tendência de fragmentação, surge um novo conceito de conservação da biodiversidade, abandonando a simples delimitação de áreas protegidas isoladas, em favor de uma nova estratégia sistêmica que contemple um conjunto interativo de áreas protegidas em uma extensão territorial, na forma dos "mosaicos de unidades de conservação" (DIAS, 2007, p. 76).

Torna-se necessária, portanto, uma visão abrangente dos efeitos da expansão urbana sobre as unidades de conservação na área de estudo, estendendo-se também às outras áreas protegidas na Região Metropolitana da Grande Vitória e no Espírito Santo. Algumas ações integradas de planejamento territorial, urbano e paisagístico são fundamentais para preservar os mecanismos que sustentam os processos ecológicos na região, considerando a significância das unidades de conservação na área de estudo, como uma singular conexão entre a zona litorânea e a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (figura 38).



ÁREAS NATURAIS PROTEGIDAS NA REGIÃO METROPOLITANA DA GRANDE VITÓRIA

RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA
 UNIDADE DE CONSERVAÇÃO



- 01 RESERVA BIOLÓGICA DE CÓRREGO GRANDE
- 02 RESERVA BIOLÓGICA CÔRREGO DO VEADO
- 03 PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS
- 04 FLORESTA NACIONAL DO RIO PRETO
- 05 APA DE CONCEIÇÃO DA BARRA
- 06 APA DA PEDRA DO ELEFANTE
- 07 RESERVA NATURAL DE LINHARES
- 08 RESERVA BIOLÓGICA DE SOOPRETAMA
- 09 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE BARRA NOVA
- 10 RESERVA BIOLÓGICA DE COMBOIOS
- 11 RESERVA PARTICULAR DO MOSTERO ZEN MORRO DA VARGEM
- 12 RESERVA BIOLÓGICA AUGUSTO RUSCHI
- 13 APA DE GOIAPABA-AÇU
- 14 SUMIDOURO E CACHOEIRA RIO SANTA MARIA DA VITÓRIA
- 15 APA DE MESTRE ÁLVARO
- 16 APA DE PRAIA MOLE
- 17 RESERVA BIOLÓGICA DE DUAS BOCAS
- 18 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL DO LAMEIRÃO
- 19 APA DO MACIÇO CENTRAL
- 20 PARQUE ESTADUAL DA FONTE GRANDE
- 21 PARQUE MUNICIPAL GRUTA DA ONÇA
- 22 APP MORRO DO MORENO
- 23 PARQUE ECOLÓGICO MORRO DO PENEDO
- 24 PARQUE MUNICIPAL MORRO DA MANTEIGUEIRA
- 25 PARQUE ESTADUAL ILHA DAS FLORES
- 26 PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ
- 27 PARQUE ECOLÓGICO MOACIR LOFEGO LAGOA DO COCAL
- 28 PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE JACARENEMA
- 29 PARQUE ESTADUAL DE PEDRA AZUL
- 30 PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL DE JABAETÉ
- 31 APA DE SETIBA
- 32 PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA
- 33 MORRO DO CRUZEIRO
- 34 PARQUE ESTADUAL DE MATA DAS FLORES
- 35 PARQUE ESTADUAL CACHOEIRA DA FUMAÇA
- 36 PARQUE MUNICIPAL MORRO DA PESCARIA
- 37 FLORESTA NACIONAL DE PACOTUBA
- 38 ESTAÇÃO ECOLÓGICA MUNICIPAL PAPAÇAO
- 39 PARQUE MUNICIPAL DO ITABIRA
- 40 ILHA DO GAMBÁ
- 41 APA DE GUANANDY
- 42 MONTE AGHÁ
- 43 O FRADE E A FREIRA
- 44 BEM NATURAL ILHAS DO MEIO, DE FORA E DOS FRANCESES
- 45 CÔRREGO SUMIDOURO
- 46 ESTAÇÃO BIOLÓGICA DE SANTA LÚCIA
- 47 ESTAÇÃO BIOLÓGICA DE SÃO LOURENÇO
- 48 PARQUE NACIONAL PONTÕES CAPIXABAS
- 49 FLORESTA NACIONAL DE GOITACAZES
- 50 APP MORRO DA CONCHA
- 51 PARQUE ESTADUAL DE FORNO GRANDE
- 52 ESTAÇÃO DE BIOLOGIA MARINHA
- 53 RPPN FAZENDA CAFUNDÓ
- 54 APP LAGOA GRANDE
- 55 APA DA ILHA DO FRADE
- 56 PARQUE MUNICIPAL DA BAÍA NOROESTE
- 57 PARQUE MUNICIPAL DO MOCHUARA
- 58 PARQUE MUNICIPAL DO TABUAZEIRO
- 59 PARQUE NATURAL DO GOIAPABA-AÇU
- 60 RESERVA ECOLÓGICA DO CÔRREGO DO JACARANDÁ
- 61 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE PIRAQUÊ-AÇU E PIRAQUÊ-MIRIM
- 62 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL ILHAS TRINDADE E MARTIM VAZ
- 63 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL MORRO DA GAMELA
- 64 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL MORRO DO ITAPENAMBÍ
- 65 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL PEDRA DOS OLHOS
- 66 RESERVA ECOLÓGICA MUNICIPAL RESTINGA DE CAMBURI
- 67 RESERVA FLORESTAL CACHOEIRA DO RIO PARDO
- 68 PARQUE MUNICIPAL DE ARICANGA
- 69 GRUTA DO LIMOEIRO
- 70 PARQUE NATURAL ILHA MEIRELLES
- 71 PARQUE MUNICIPAL ROBERTO CARLOS
- 72 RPPN FAZENDA BOA ESPERANÇA
- 73 PARQUE MUNICIPAL DE BARREIROS
- 74 RPPN FAZENDA SANTA CRISTINA
- 75 PARQUE NATURAL MUNICIPAL SOMBRA DA TARDE
- 76 PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA PEDRA DOS DOIS OLHOS

Figura 38: Áreas naturais protegidas do estado do Espírito Santo, demonstrando a relação da APA de Setiba com a Mata Atlântica.

Fonte: IEMA, 2008 (com alterações).

5.3 CLASSIFICAÇÃO DOS SEGMENTOS DIFERENCIADOS

A definição dos segmentos diferenciados visa estabelecer trechos que tenham características ambientais e urbanas distintas, com vistas a auxiliar o planejamento das ambiências da paisagem na área de estudo. Entre os elementos estudados, nos contextos biofísico e viário-urbanístico, alguns se revelam mais relevantes para a percepção da paisagem em movimento.

5.3.1 Critérios de classificação: unidades geomorfológicas, ecossistemas naturais e zonas planejadas

As unidades geomorfológicas, bases físicas primordiais de assentamento da rodovia, determinam a conformação geométrica da pista e o efeito aerodinâmico dos veículos, imprimindo um ritmo de locomoção com efeitos sinestésicos: alternando-se entre as imagens mais estáticas das planícies e as sequências mais dinâmicas dos tabuleiros. Os ecossistemas naturais remanescentes, notadamente através dos seus elementos superficiais, expõem os processos ecológicos e direcionam as visuais através dos volumes e espaços: os espelhos d'água das lagoas, os campos herbáceos, as moitas entreabertas e as matas fechadas. E as intervenções humanas imprimem espacialidades e ambiências distintas sobre os ecossistemas naturais, consolidando os segmentos diferenciados: as áreas naturais protegidas, as áreas rurais ainda permanentes e as áreas de expansão urbana.

A classificação dos setores diferenciados baseia-se, assim, em três critérios: unidades geomorfológicas, ecossistemas naturais e zonas planejadas. Na área de estudo, esses três estratos associados conformam variadas fisionomias paisagísticas:

- as unidades geomorfológicas abrangem: colinas e maciços costeiros, tabuleiros costeiros e planícies costeiras. Alguns segmentos podem ser considerados como áreas de transição entre as unidades geomorfológicas citadas. Devem-se citar também as unidades geomorfológicas que delimitem as visuais distantes;
- os ecossistemas naturais são expressos predominantemente pelas coberturas vegetais: matas de tabuleiro e matas de restinga. Nos trechos urbanos encontram-se frequentemente formações vegetais alteradas ou quase inexistentes;
- as zonas planejadas resultam basicamente do zoneamento municipal: zonas de ocupação controlada, zonas de interesse social, zonas de uso residencial. Devem ser consideradas também as áreas protegidas em âmbito estadual ou federal.

5.3.2 Definição dos segmentos diferenciados: distintas ambiências da paisagem

Com base nos critérios supracitados (unidades geomorfológicas, ecossistemas naturais e zonas planejadas), identificam-se cinco trechos diferenciados no sul do município de Vila Velha (figura 39):

- **Área natural de Jacarenema:** planície costeira, com mata de restinga preservada, em zona de especial interesse ambiental, protegida na forma de unidade de conservação (Parque Municipal de Jacarenema). As visuais dominantes são representados pela mata bem próxima à rodovia, nas direções leste e oeste, imprimindo uma ambiência natural (ponto 2);
- **Área urbana da Barra do Jucu:** planície costeira, com vegetação praticamente inexistente, em área de expansão urbana (zonas de ocupação controlada, zona de interesse social e zona de proteção cultural). As visuais dominantes são representadas pelas edificações próximas à rodovia, imprimindo uma ambiência urbana (ponto 4);
- **Área natural de Jacuném:** planície costeira, com mata de restinga preservada, em área de expansão urbana (zona de ocupação controlada e zona de interesse ambiental). As visuais a oeste revelam sinais rurais de pomares e pastos. As visuais a leste destacam os espelhos d'água da lagoa e do mar entre as matas, enfatizando uma ambiência natural (ponto 6);
- **Área de expansão urbana de Interlagos:** colinas e maciços costeiros, com fragmentos preservados de mata de tabuleiro, em área de expansão urbana (zonas de ocupação controlada e zonas de interesse ambiental). Os loteamentos residenciais acentuam uma ambiência urbana de baixa densidade. Em decorrência do elevado nível da rodovia, destacam-se as amplas visuais do mar aberto, como plano de fundo das residências e da Matinha de Interlagos (ponto 8);
- **Área urbana da Ponta da Fruta:** colinas e maciços costeiros, com vegetação alterada e um fragmento preservado de mata de tabuleiro, em área de expansão urbana (zonas de ocupação controlada, zonas de interesse ambiental e zona de proteção cultural). As visuais dominantes são representadas pelas edificações lindeiras, imprimindo uma ambiência urbana no platô da Ponta da Fruta (ponto 10), destacando-se ainda as visuais da Mata de Ybapuã e do Morro da Igreja (ponto 12).

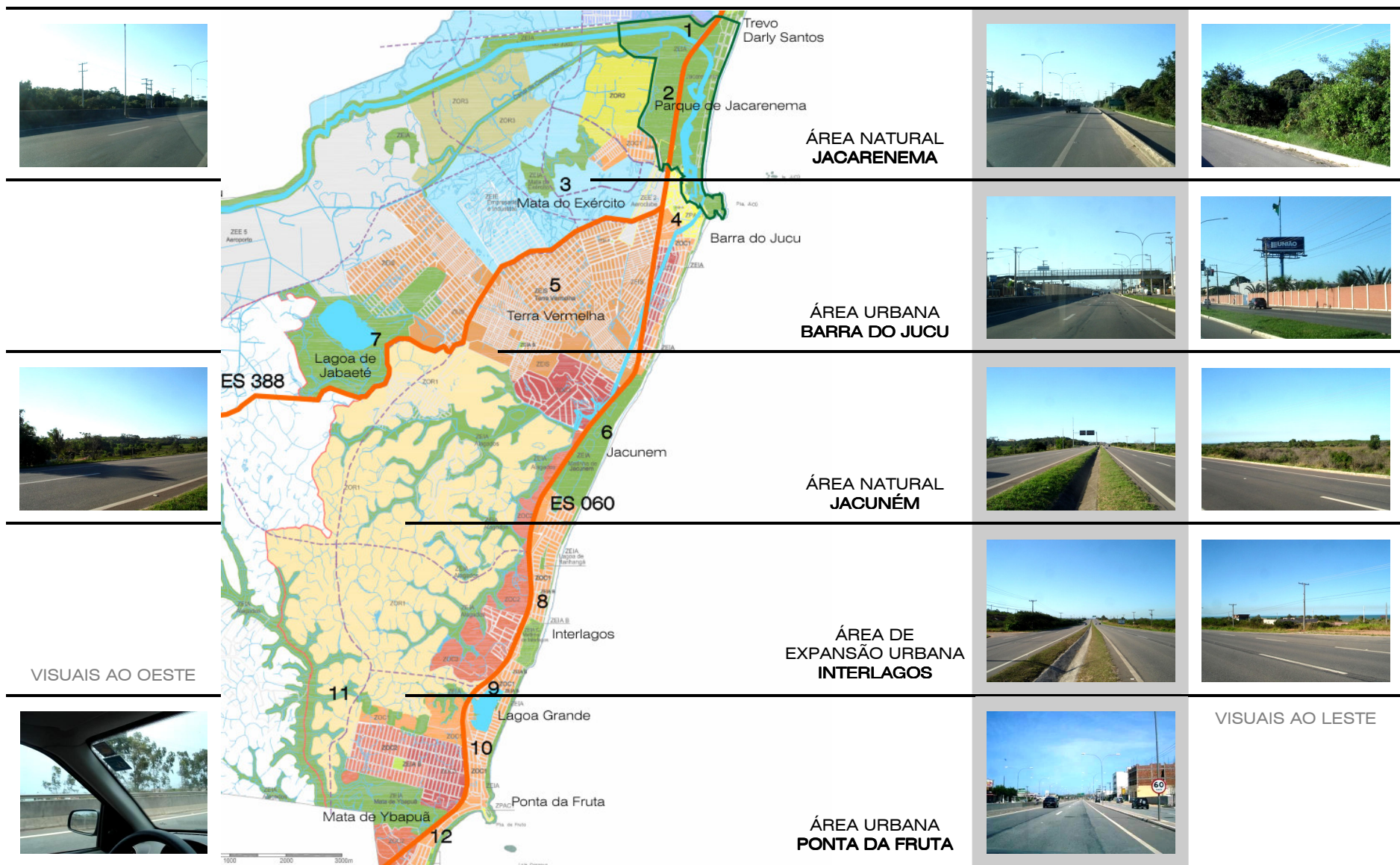


Figura 39: Segmentos diferenciados no sul do município de Vila Velha.

Fonte (mapa): VILA VELHA – ES, 2007, Mapa VI (com alterações).

No norte do município de Guarapari identificam-se três segmentos diferenciados, com base nos mesmos critérios (figura 40):

- **Área de expansão urbana do Recanto da Sereia:** transição de planície costeira aos maciços costeiros, com vegetação alterada, em área de expansão urbana (zonas de uso residencial). As visuais a leste revelam as residências esparsas no loteamento, imprimindo uma ambiência de expansão urbana, de baixa densidade (ponto 13). Entretanto, as visuais dos maciços costeiros a oeste ainda preservam uma ambiência rural, através de sítios, pastagens e plantações;
- **Área de expansão urbana da APA de Setiba:** planície costeira, com mata de restinga preservada, em área de expansão urbana (zonas de ocupação controlada e zonas de interesse ambiental), protegida na forma de unidade de conservação (APA de Setiba). Ao leste, as visuais são alternadas pelas diversas formações vegetais de restinga: mata seca, floresta periodicamente inundada, floresta permanentemente inundada, formação aberta de Ericaceae e formação aberta de clusia. Ao oeste, as visuais são marcadas pelas edificações que se estabelecem na margem da rodovia (ponto 15), mas as colinas e maciços costeiros distantes ainda preservam uma ambiência rural (ponto 16);
- **Área natural do Parque de Setiba:** planície costeira, com mata de restinga preservada, em zona de especial interesse ambiental, protegida na forma de unidade de conservação (Parque de Setiba). As visuais dominantes são representadas pela vegetação de restinga bem próxima à rodovia, nas direções leste e oeste, com suas diversas formações: mata seca, brejo herbáceo, floresta periodicamente inundada, floresta permanentemente inundada, formação aberta de Ericaceae e formação aberta de clusia. As formações abertas parecem jardins naturais às margens da rodovia, sobre um tapete de areia branca (ponto 18). Nesse trecho, em decorrência do nível da rodovia e do distanciamento do litoral, não é possível avistar o mar. Ao oeste, é possível avistar ao longe a cadeia de montanhas do Espírito Santo, normalmente caracterizada pela cerração azulada, revelando o peculiar distanciamento entre a paisagem do litoral e a paisagem da montanha.

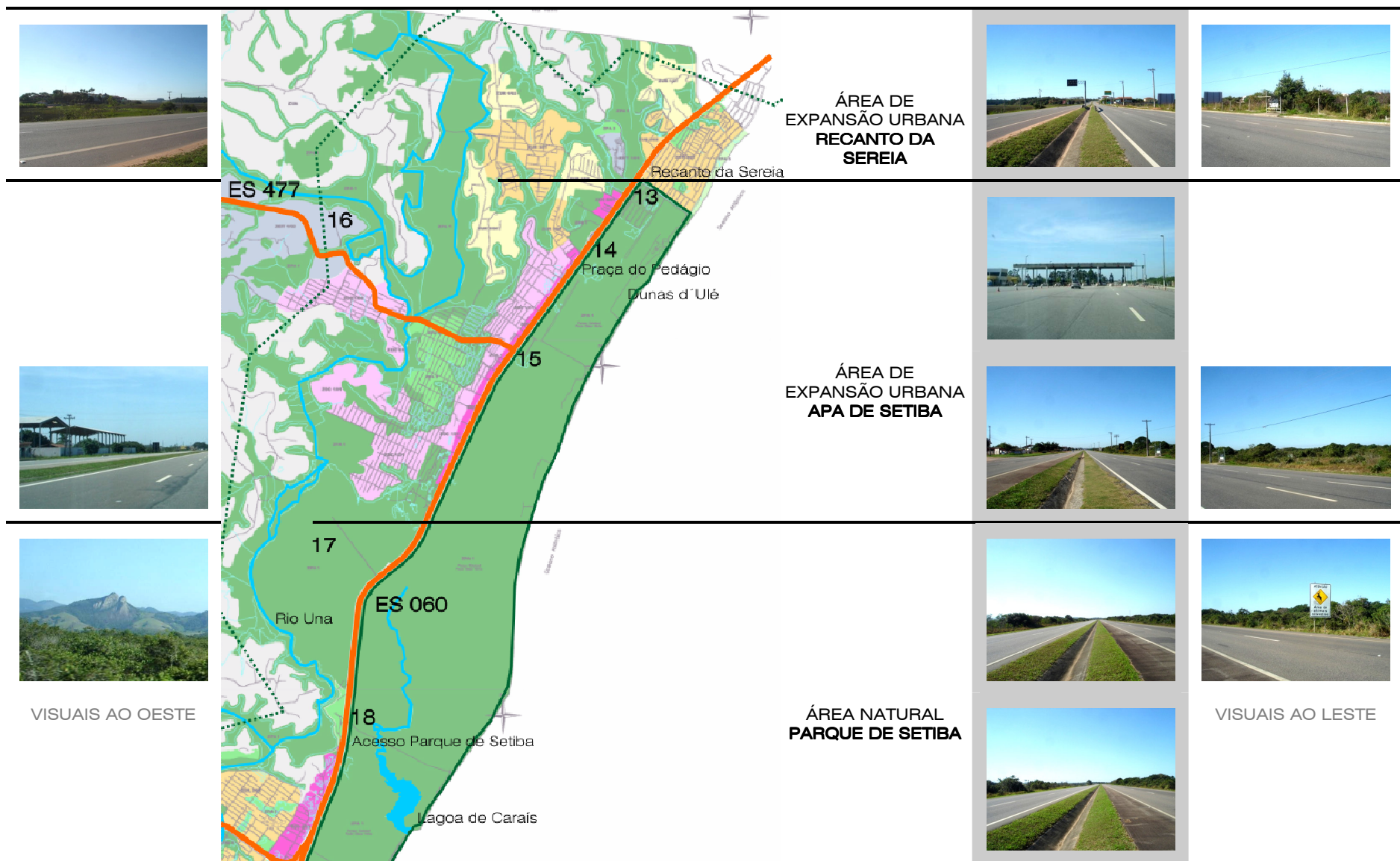


Figura 40: Segmentos diferenciados no norte do município de Guarapari.

Fonte (mapa): GUARAPARI, 2007, Anexo 12 (com alterações).

A identificação dos segmentos distintos ao longo do eixo rodoviário resulta das condições associadas da paisagem consolidada (o que se apresenta como realidade presente) e do planejamento territorial (o que se deseja enquanto zoneamento planejado). Cabe ressaltar que essa classificação também é norteadas pelas reflexões sobre os conceitos das unidades da paisagem, provenientes da Ecologia da Paisagem e do Planejamento da Paisagem, bem como do Planejamento Territorial.

Considera-se o conceito dos ecólogos, que definem a paisagem como um conjunto de ecossistemas (FORMAN; GODRON, 1986, p. 11). Entretanto, a definição do ecossistema como unidade constituinte da paisagem, ainda que pareça adequada sob a perspectiva ecológica, revela-se limitada diante da abordagem geográfica ou urbanística. Não são somente os ecossistemas que delimitam as unidades da paisagem. Isso se torna evidente nas regiões metropolitanas, onde as infraestruturas e os assentamentos se impõem de forma contundente. Em tempo hábil, os ecólogos fazem uma atualização, incluindo também, como unidades constituintes da paisagem, as coberturas da superfície ou os usos do solo (FORMAN, 1995, p. 7).

Adota-se aqui a noção desenvolvida por geógrafos, urbanistas e arquitetos-paisagistas, que tradicionalmente têm utilizado recortes geopolíticos (cidade, município, região metropolitana) ou ambientais (rio, bacia hidrográfica, zona costeira), para estudos exploratórios e intervenções de planejamento (McHARG, 1992; SANTOS, 1996; FERREIRA, 1997). Devido à especificidade do objeto de estudo, esses recortes podem encerrar muitas unidades com fisionomias distintas, de origem natural ou humana.

O planejamento do eixo rodoviário, por excelência, considerando a percepção no veículo em movimento na extensão territorial, abrange diferenciadas unidades da paisagem. Ao longo do percurso, as planícies arenosas litorâneas podem alternar-se em segmentos naturais, rurais, ou urbanos, apresentando, como plano de fundo, os tabuleiros costeiros entrecortados, ou mesmo as distantes montanhas florestadas. Os limites podem ser claros ou imperceptíveis, conforme o deslocamento do observador e o sentido do trajeto. A diversidade de ambiências, determinada pela associação de fatores naturais e construídos, conduz, portanto, à necessidade de efetuar uma análise integrada, envolvendo tanto critérios ambientais como culturais.

Capítulo 6

PROPOSIÇÕES PARA UM PLANO DA PAISAGEM

Estratégias para nortear o planejamento da paisagem a partir da Rodovia do Sol

Políticas e estratégias, paisagens e tecnologias devem ser projetadas para alinhar expectativas estéticas às funções ecológicas.

(Joan Nassauer)

Nesse capítulo, apresentam-se algumas proposições aplicadas ao caso de estudo, que possam futuramente nortear um plano da paisagem com base no eixo da Rodovia do Sol, estruturado em três instâncias de intervenção:

- as diretrizes gerais se aplicam à área de estudo, que abrange parte da microrregião administrativa: mais precisamente, o litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória;
- as ações de planejamento de destinam às porções territoriais dos dois municípios abrangidos pela área de estudo: o litoral sul do município de Vila Velha e o litoral norte do município de Guarapari;
- as intervenções pontuais se relacionam com alguns segmentos diferenciados da rodovia, atuando como simulações esquemáticas e ilustrativas dos princípios estabelecidos.

Para facilitar uma apresentação lógica das propostas, optou-se por apresentar a segunda e a terceira escala de intervenção em uma mesma sequência para cada município.

Cabe lembrar a intenção de fazer uma aproximação metodológica ao plano de ordenamento da paisagem do eixo rodoviário, a partir da contribuição do paisagismo, sem a pretensão de formatar uma proposta acabada. As soluções indicadas requerem obviamente estudos complementares das mais variadas disciplinas que compõem o planejamento territorial, viário e ambiental da área de estudo, e, portanto, essas ressalvas não serão repetidas nos parágrafos seguintes.

6.1 DIRETRIZES GERAIS

O crescimento econômico em curso no Espírito Santo requer novos modelos de inserção territorial da infraestrutura viária. As porções norte e sul da Região Metropolitana da Grande Vitória, diante das previsões do aumento de investimentos econômicos, crescimento populacional e desenvolvimento urbano (IPES, 2005a), devem ser focos primordiais de atenção, por concentrarem os maiores problemas de ordenamento. Considerando a influência da Rodovia do Sol na estruturação urbana do litoral sul da região, procede-se ao exercício de transformá-la em um objeto especial de planejamento.

Antes de estabelecer diretrizes gerais para a área de estudo, que compreende o litoral sul da Região Metropolitana da Grande Vitória, entre Jacarenema (Vila Velha) e Setiba (Guarapari), indicam-se algumas diretrizes gerais para o estado do Espírito Santo. Algumas dessas ações, na medida em que se relacionam com políticas públicas, devem ser estendidas também ao âmbito das microrregiões vizinhas e outras regiões do estado, que apresentem contextos ecossistêmicos e paisagísticos similares.

Para o desenvolvimento de projetos rodoviários mais relacionados com as realidades dos territórios adjacentes, torna-se necessário a adoção de algumas medidas, por vezes complementares ou concorrentes, expressas nas seguintes diretrizes:

I Aprimorar as políticas de proteção ambiental e urbana dos empreendimentos rodoviários estaduais:

É necessário um empenho dos órgãos públicos estaduais para desenvolver novas políticas públicas de proteção ambiental e inserção urbana dos empreendimentos rodoviários, incorporando as novas premissas de interações ecológicas e paisagísticas. Muitas iniciativas podem ser implementadas através de instruções, normas, programas, convênios ou projetos. Os bons exemplos dos estados vizinhos e outros países podem servir como referências para uma ampliação dos conceitos locais.

II Explicitar as questões ambientais e urbanas relacionadas às rodovias através de uma documentação oficial:

O órgão rodoviário estadual deve providenciar a elaboração e divulgação de uma documentação básica para estabelecer a inserção ambiental e urbana dos empreendimentos rodoviários. O manual existente, que lista os procedimentos do licenciamento ambiental (DERTES, 2002), deve ser complementado com instruções que estabeleçam princípios de proteção e recuperação

ambiental conforme os preceitos ecológicos recentes. O DER-ES necessita também de um instrumento normativo equivalente, que possa estabelecer noções das implicações urbanas dos empreendimentos rodoviários. Há oportunidade de se recorrer às instruções nacionais, que possam nortear a elaboração de uma documentação oficial própria. Igualmente relevante seria a atualização da recentemente implantada página do DER-ES na Internet, fundamental para a divulgação das normas, instruções e leis incidentes nos empreendimentos rodoviários, como realizado por outros órgãos rodoviários estaduais brasileiros.

III Implantar um sistema de informações territoriais do setor rodoviário, integrando mapa viário, ambiental e urbano:

É importante que o órgão rodoviário estadual providencie a elaboração e divulgação de um cadastro do sistema rodoviário, com informações sobre áreas de preservação ambiental, unidades de conservação, patrimônios arquitetônicos e culturais, sítios arqueológicos, assentamentos urbanos, entre outras informações relevantes. Um bom exemplo pode ser encontrado nas Instruções ambientais do DER-SP (DER-SP, 1999). Esse cadastro deve constar dos editais de licitação de obras rodoviárias, com a finalidade de garantir a publicidade das informações e o cumprimento das normas, na forma preconizada pela legislação.

IV Promover a articulação do plano rodoviário estadual com os planos territoriais microrregionais:

O planejamento estadual de transporte deve ser coordenado com os planos locais de uso do solo. As administrações locais, incluindo as autoridades metropolitanas, são responsáveis por providenciar a informações demográficas, econômicas e urbanísticas. Os estados então devem considerar os planos de uso do solo das áreas metropolitanas no planejamento de transporte regional (FORMAN et al, 2003). É importante ainda estabelecer uma relação entre os planos rodoviários com os demais planos estaduais: zoneamento ecológico econômico, gerenciamento costeiro, desenvolvimento turístico, entre outros.

V Estimular a elaboração de planos de ordenamento para os eixos rodoviários estaduais importantes:

Uma frente de atuação relevante é a elaboração de planos de ordenamento para eixos rodoviários importantes, como estradas históricas de imigração, rodovias de polos econômicos (café, mármore, fruticultura), eixos de desenvolvimento urbano, rotas oficiais de turismo e áreas de interesse ambiental. A intensa transformação em curso no Espírito Santo, com a implantação da indústria do petróleo e gás natural, requer ações de ordenamento territorial das infraestruturas lineares de rodovias e gasodutos. A indústria do turismo não pode prescindir do tratamento paisagístico das rodovias onde circulam os visitantes.

6.1.1 Diretrizes para a área de estudo: a Rodovia do Sol como portal do litoral sul do Espírito Santo

O conceito projetual para Rodovia do Sol deve se basear na sua atuação viária, econômica, ambiental e urbana, como portal do litoral sul capixaba e eixo de desenvolvimento urbano do eixo Vila Velha – Guarapari. Deve-se considerar sua importância para as atividades econômicas no litoral, os empreendimentos turísticos e as atividades industriais e portuárias, e, sobretudo, sua inserção em área de interesse ambiental, junto a algumas das mais importantes unidades de conservação do Espírito Santo.

A proposta apresentada para o trecho em estudo da Rodovia do Sol consiste da aproximação metodológica delineada. Propõe-se que um plano piloto de ordenamento paisagístico do eixo rodoviário seja baseado na associação dos métodos complementares: o método de sobreposição da rede viária e da rede ecológica (FORMAN et al, 2003) e o método dos elementos de identificação da imagem urbana (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964). Dessa forma, pretende-se avaliar a possibilidade de aglutinar alguns aspectos das dimensões ambiental e cultural da paisagem no planejamento paisagístico da Rodovia do Sol.

Nessa estratégia, deve haver uma sobreposição de três estratos de informações cadastrais: a rede viária principal, o sistema de preservação ambiental (ou a rede ecológica principal) e o sistema de proteção cultural. O objetivo é possibilitar uma vinculação entre os três sistemas de planejamento, através dos seus elementos principais na área de estudo:

- a rede viária principal deve incluir: o eixo rodoviário principal (Rodovia ES060), sua articulação com todas as rodovias federais e estaduais, e as vias arteriais prioritárias municipais;
- o sistema de preservação ambiental abrange: os corpos d'água superficiais, as áreas de preservação permanente, as unidades de conservação federais, estaduais e municipais e os espaços livres de uso público;
- o sistema de proteção cultural abrange: o cadastro dos monumentos naturais e dos patrimônios culturais arquitetônicos e urbanos, assim declarados nos planos diretores municipais e nos planos estaduais e federais.

Para que se efetive uma vinculação da rodovia ao território circundante, propõe-se estabelecer uma adequação entre as redes viária, ambiental e cultural, inspirada nos princípios preconizados por Lynch e Forman (figura 41).

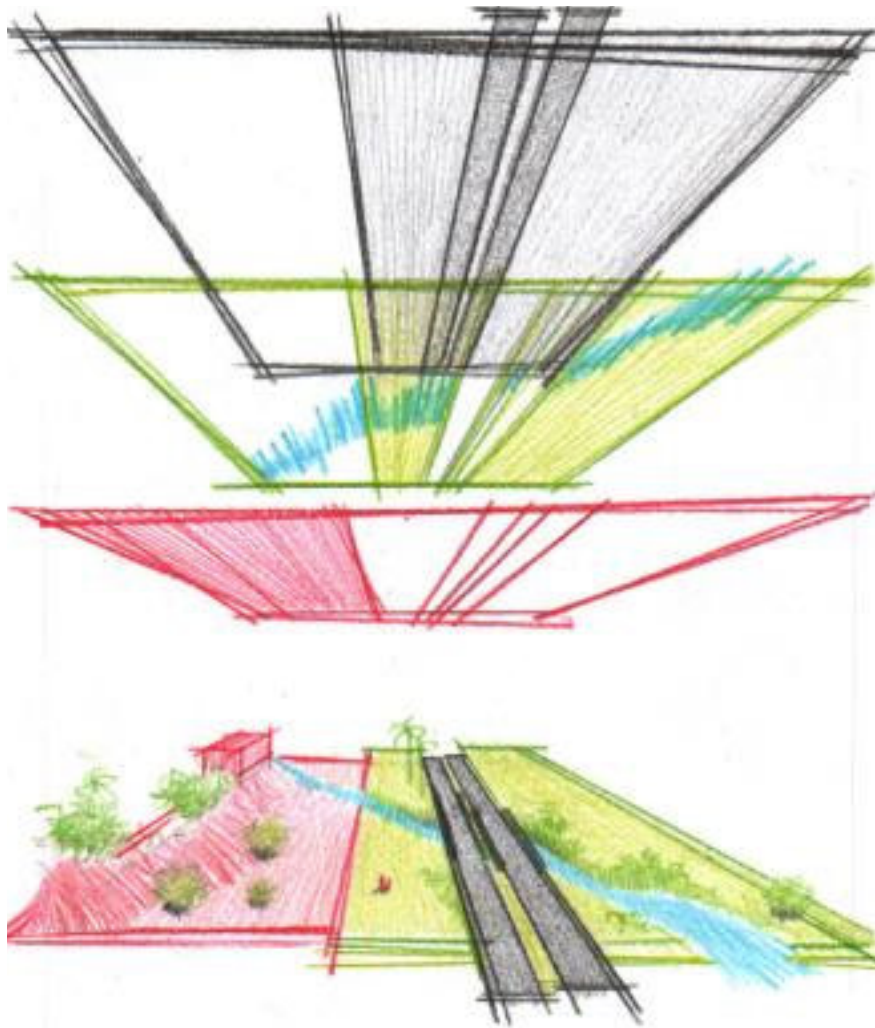


Figura 41: Esquema conceitual do método proposto: sistema viário principal (preto), sistema de proteção ambiental (verde) e sistema de proteção cultural (vermelho), sobrepostos em um plano integrado.

A partir da análise comparada entre os três sistemas, os pontos de interação podem ser identificados para a adoção de medidas especiais. No sentido de nortear algumas decisões, sugere-se adotar as seguintes diretrizes:

I Utilizar a visão serial no eixo rodoviário como uma cadência de paisagens:

O plano deve encarar a rodovia como um meio de descobrir paisagens, e o percurso, como um espetáculo ambiental. O planejamento das sequências ancora-se na inspiração urbana (APLEYARD; LYNCH; MYER, 1964), renovando-se na escala territorial (HOUGH, 1990; NASSAUER, 1997), numa forma de educação ambiental da diversidade de paisagens.

II Enfatizar a dimensão simbólica da região metropolitana através da sua rede viária principal:

A rota de transporte pode atuar como afirmação simbólica da importância da região metropolitana (SPIRN, 1984), a partir de uma atenção especial aos pontos nodais de decisão (trevos e rotatórias), assim como os segmentos de aproximação e chegada as cidades, bairros e balneários. Os trechos de visibilidade de marcos paisagísticos, pontos turísticos ou monumentos culturais devem ser objetos de estudos específicos, para a definição de índices construtivos das edificações que evitem a obstrução das visuais.

III Restringir o aumento da densidade viária em territórios de fragilidade ambiental:

De acordo com os preceitos estudados pelos ecólogos da estrada, a melhor estratégia é concentrar os impactos. Isso implica em concentrar uma rede viária mais densa restrita a uma pequena porção do território, preservando grandes porções livres, ao invés de distribuir uma rede viária com moderada densidade por todo o território. Se mais tráfego precisa ser adicionado, esse terá menor impacto se adicionado às vias existentes que tiverem o maior volume de tráfego, através do alargamento dessas vias (FORMAN et al, 2003). Esse princípio deve nortear uma revisão das intervenções viárias no sul do município de Vila Velha.

IV Promover a diversificação dos grupos vegetais nos projetos de paisagismo rodoviário:

Plantas diversificadas nas faixas de domínio podem desempenhar no mínimo nove importantes papéis: controlar a erosão, diminuir os custos de manutenção, proporcionar beleza estética, reduzir o ofuscamento dos faróis, enfatizar a visibilidade da estrada, amortecer as colisões, reduzir os ventos e prover habitat para a vida selvagem (FORMAN et al, 2003, p. 105-106):

- herbáceas são importantes para minimizar a erosão e movimentação de partículas, e o uso das nativas pode acelerar a sucessão natural e prover melhores condições de habitat para fauna;
- arbustos são usados para controlar a erosão do solo, reduzir o ofuscamento dos faróis, absorver a energia dos veículos errantes ou das colisões, e para dar cobertura para quase todas as espécies animais durante as travessias;
- árvores têm um papel especial ao reduzir os efeitos de barreira e fragmentação das estradas, e também ao providenciar conectividade para travessias animais nas estradas. O plantio extenso nos lados opostos de uma estrada deve aumentar o índice de sucesso na travessia de animais voadores e arborícolas, com auxílio de redes e estruturas especiais.

V Priorizar a utilização das espécies vegetais nativas nos projetos de paisagismo rodoviário:

Deve-se incentivar a utilização da flora autóctone nos projetos rodoviários (SANTOS, 1960). A contribuição do projeto paisagístico é importante, tanto na recuperação das áreas degradadas, compensando a vegetação suprimida, quanto na preservação do patrimônio paisagístico da faixa de domínio e das áreas adjacentes, reconstituindo corredores ecológicos anteriormente existentes (DNIT; IPR, 2005a). Na área de estudo, é fundamental adotar a recomendação de especificar espécies nativas, sobretudo nas travessias das unidades de conservação, com objetivo de informar visualmente aos usuários da estrada que se trata de um ambiente diferenciado, enriquecendo sua experiência ambiental.

VI Associar tratamento estético e qualidade visual na concepção dos projetos rodoviários:

Projetistas e conservadores das estradas devem procurar aliar tratamento estético e qualidade visual. Enquanto tratamento estético significa embelezamento, qualidade visual também inclui vistas atrativas e valores cênicos (FORMAN et al, 2003, p. 106). O plantio de gramas altas associadas às herbáceas rústicas, arbustos escandentes espalhados e maciços arbóreos irregulares, que podem parecer mais espontâneos, devem ser inseridos em associações ou arranjos com critérios ornamentais e visuais. Aliar tratamento estético e qualidade visual é importante, sobretudo, em uma área de interesse ambiental e turístico.

Ao mover-se na rodovia, a qualidade visual que alguém pode usufruir é resultado da combinação de cenas individuais e a ordem em que elas aparecem. Tornar um segmento rodoviário visualmente integrado sem comprometer a sanidade ecológica essencial é um desafio (FORMAN et al, 2003, p. 109). Um caminho pode ser procurar correlacionar positivamente as duas variáveis.



Figura 42: Sequências visuais atrativas com qualidade ecológica no Contorno de Guarapari.

VII Adotar no manejo rodoviário o conceito de "margens de estradas diversificadas":

As tendências do manejo ecológico das margens das estradas parecem conduzir a um modelo melhor descrito como "margens de estrada diversificadas" (FORMAN et al, 2003, p 109), reconhecido por uma riqueza de padrões e processos naturais. Movimentos de terra criando pequenas variações na topografia, com plantas nativas variadas, criando condições de água, abrigo e alimento para animais, e atendendo a diversos objetivos ambientais, devem refletir uma visão do futuro:

A margem de estrada diversificada também pode prover diversos benefícios à sociedade. Ao longo de um segmento de estrada, o público viajante poderia atentar para uma sequência de segmentos distintos, cada um provendo um diferente conjunto de benefícios, desde controlar poluentes de intempéries e proteger plantas raras, até prover produção de madeira, sequestro de carbono e educação cultural e ambiental para os usuários e viajantes (FORMAN et al, 2003, p. 109, tradução nossa).

VIII Programar mudanças nos conceitos de conservação rodoviária:

Nos trabalhos de conservação, deve-se diminuir a frequência de poda e evitar uso de pesticidas. Mudanças nas atividades de conservação podem produzir um mosaico natural de comunidades de plantas que formam uma margem de estrada diversificada (FORMAN et al, 2003, p. 110). Nesse sentido, nos projetos de paisagismo devem-se evitar gramados podados, cercas vivas contínuas e plantios monoculturais, em favor das espécies nativas rústicas, resistentes aos períodos de secas e estiagens.

IX Aliar os paradigmas estéticos à identidade da paisagem regional nos projetos urbanos:

Os paradigmas estéticos em que se baseiam grande parte do desenho urbano devem ser alterados, no sentido de minimizar o uso das tecnologias de engenharia, horticultura e jardinagem, de forma a adequar a paisagem urbana à paisagem original (HOUGH, 1994). Isto implica em aceitar as condições ambientais e adotá-las como uma identidade da paisagem original, contribuindo para inserir no repertório estético da população as fisionomias marcantes das restingas e tabuleiros costeiros.

X Preservar os vínculos culturais e fluxos circulatórios nas travessias urbanas:

É fundamental preservar os laços culturais e de vizinhança existentes nos assentamentos urbanos e nos espaços públicos existentes (McHARG, 1992). O plano de ordenamento da paisagem pode atuar junto às autoridades municipais, estabelecendo diretrizes para uso do solo, adequando passarelas de travessias, e indicando áreas prioritárias para parques lineares com ciclovias e modais alternativos de transporte, de modo a proteger pedestres e ciclistas nos percursos na rodovia.

XI Empregar os preceitos estéticos para valorizar os processos ecológicos:

Uma estratégia para manutenção dos processos ecológicos consiste em buscar apoio na necessidade da população pelas áreas livres atrativas, que abarca valores culturais arraigados relacionados à estética da paisagem. Nesse contexto, as duas formas da

estética definidas por Nassauer (1997), tanto a "estética do cenário" como a "estética do cuidado", que são culturalmente arraigadas, podem atuar como estratégias de planejamento. Para suportar a função ecológica, a estética cênica deve ser modificada para revelar, ao invés de obscurecer, os efeitos humanos. A estética do cuidado deve ser modificada para incorporar a aparente desordem dos ecossistemas nativos dentro da visão de ordem humana. Com base nesse conceito, algumas ações de planejamento do eixo rodoviário podem incorporar a educação ambiental dentro de uma visão serial na escala territorial:

Quando aplicadas à ecologia da paisagem, propriedades que a comunidade considera valiosas de atenção implicam em propriedades na escala da paisagem, ou seja, propriedades que seriam perceptíveis à medida que as pessoas se movem através da paisagem. A estética cênica é perfeitamente ajustada à escala da paisagem na medida em que explicitamente valoriza as longas distâncias (a beleza de horizontes distantes) e o movimento através da paisagem (um percurso para apreciar uma sequência composta de vistas da paisagem) (NASSAUER, 1997, p. 75, tradução nossa).

Como modal de circulação mais importante de inserção das pessoas na região, a faixa de domínio da Rodovia do Sol pode se tornar um espaço ideal para atuar nas bordas das áreas de expansão urbana e das unidades de conservação, funcionando como um eixo de educação ambiental. Talvez seja esse um dos mais importantes desafios no plano paisagístico do eixo viário.

XII Estender os princípios de sustentabilidade ambiental e cultural às propriedades particulares:

Incorporar as áreas privadas nas políticas de preservação ambiental é fundamental, pois somente as áreas públicas não são suficientes para conter a fragmentação dos ecossistemas. As ações sobre as áreas privadas podem ser implementadas através dos planos de uso, ocupação e parcelamento do solo. É também mediante a manutenção dos espaços intersticiais entre as construções que efetivamente se opera a proteção da paisagem nas áreas de expansão urbana.

Isso implica em dispensar um cuidado maior à densidade de ocupação das zonas adjacentes à rodovia, que pode ser controlada com os índices construtivos: coeficiente de aproveitamento, taxa de ocupação, taxa de permeabilidade, afastamentos laterais e de fundos, entre outros. Os fluxos ecológicos e os eixos visuais das áreas de fragilidade ambiental ou interesse cultural não podem sobreviver com a eliminação sistemática e progressiva dos afastamentos laterais e das taxas de permeabilidade, como se fosse esse o destino inexorável de todas as áreas de expansão urbana das regiões metropolitanas.

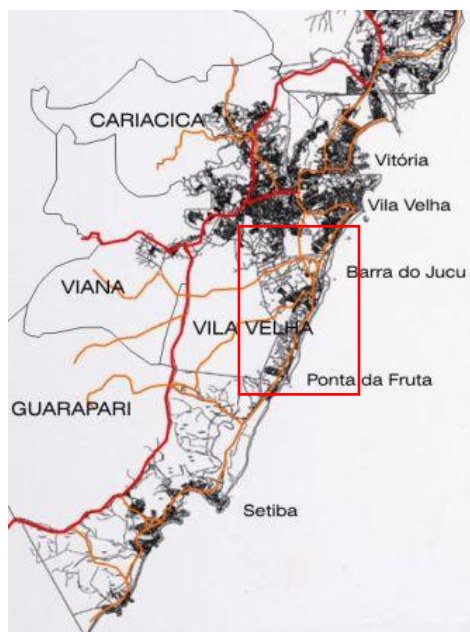
6.2 PROPOSIÇÕES PARA O SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA

As porções territoriais na área de estudo diferem intensamente, em relação aos ecossistemas existentes e planos de uso do solo. No litoral sul do município de Vila Velha existem porções de restinga e tabuleiro definidas como áreas de expansão urbana. Essa realidade enseja um tratamento diferenciado no ordenamento do eixo rodoviário.

6.2.1 Ações de planejamento: área de expansão urbana

A partir da sobreposição e adequação das três redes essenciais (sistema viário principal, sistema de proteção ambiental e sistema de proteção cultural), algumas ações de planejamento são propostas para o litoral sul do município de Vila Velha. Quando pontuais, as ações listadas a seguir são identificadas por números inseridos no mapa (figura 43):

- Introduzir o conceito sistêmico para as zonas de proteção ambiental, estabelecendo áreas prioritárias para manutenção ou introdução de coberturas vegetais, corredores de fauna e fluxos hídricos essenciais, principalmente em: Jacarenema (2), Mata do Exército (3), Lagoa de Jabaeté (7), Jacuném (6), Mata de Interlagos (8) e Mata de Ybapuã (12);
- Reforçar a divulgação das zonas de interesse cultural e das visuais da paisagem, estabelecendo cones de visibilidade ou eixos de mobilidade a partir da Rodovia do Sol, notadamente das zonas de interesse cultural da Barra do Jucu (4) e da Ponta da Fruta (10), e no platô elevado de Interlagos (8);
- Detectar prováveis pontos de conflito entre a rede viária principal e as zonas de proteção ambiental e cultural, susceptíveis de receber medidas compensatórias ou mitigadoras, bem como detectar pontos de interação através dos nós e intersecções, susceptíveis de receber projetos especiais de lazer, turismo e educação ambiental;
- Minimizar as vias arteriais planejadas cortando áreas de fragilidade ecológica e zonas de interesse ambiental, principalmente na Mata do Exército (3) e na Mata de Ybapuã (11), para conter a fragmentação dos habitats;
- Revisar alguns índices construtivos indicados para as zonas especiais de interesse social e de ocupação controlada, instituindo a obrigatoriedade dos afastamentos laterais e de fundos, a elevação da taxa de permeabilidade e a diminuição da taxa de ocupação, com vistas a manter as visuais a partir da Rodovia do Sol (4, 8 e 10).



LOCALIZAÇÃO:
 ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA

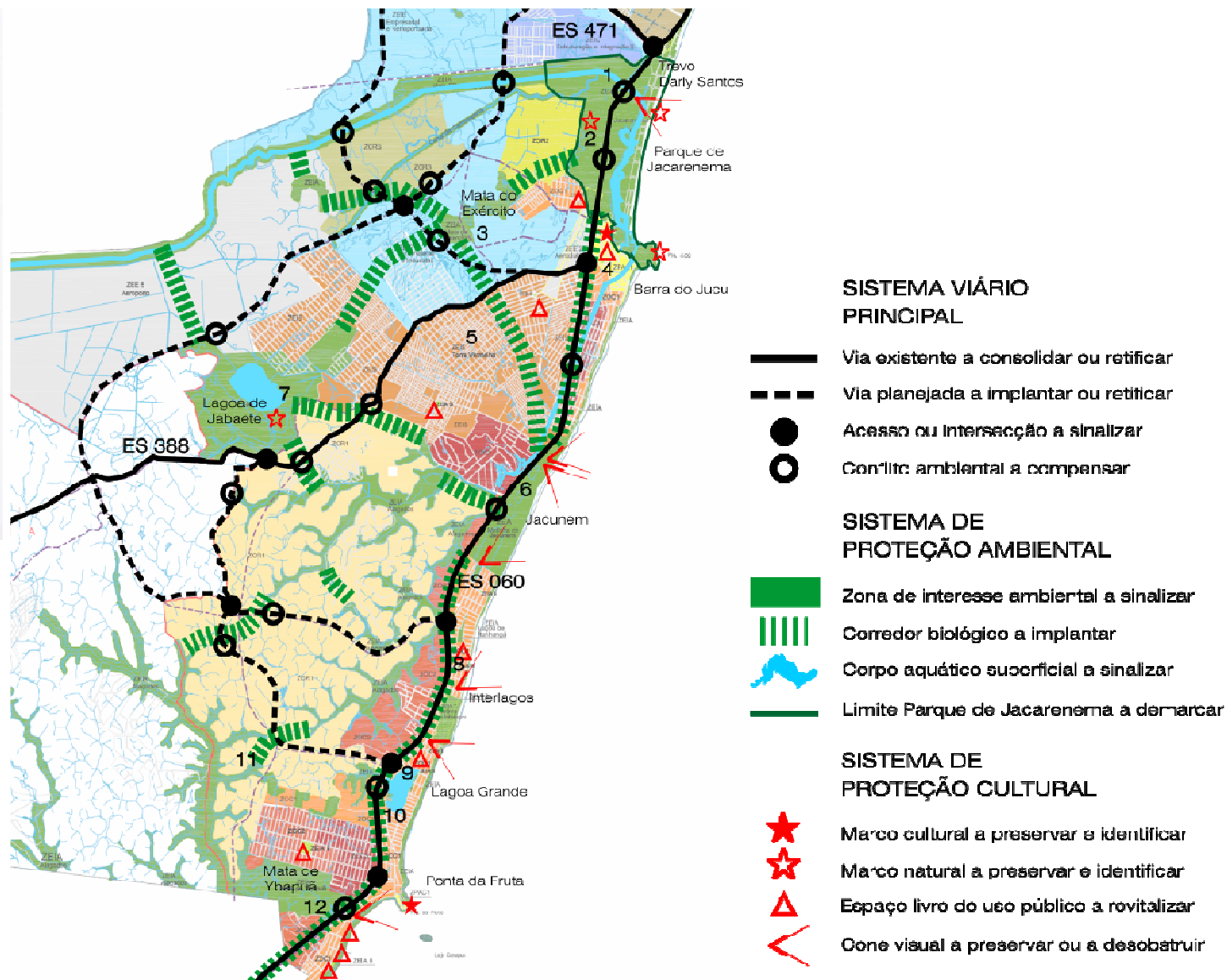


Figura 43: Mapa com ações de planejamento indicadas para o sul do município de Vila Velha.

Fonte: VILA VELHA – ES, 2007, Mapa VI (com alterações).

A adoção de uma escala local para ações de planejamento procura se adequar à facilidade de organização institucional para tomada de decisões, no âmbito da administração municipal. Na área de ocupação consolidada do município de Vila Velha, a população tem enfrentado alguns problemas devido à alta densidade de ocupação, como as frequentes enchentes nas épocas de chuvas e as elevadas densidades dos edifícios nas orlas das praias da Costa, Itapoã e Itaparica. Se esse padrão for estendido às outras áreas em processo de expansão, pode comprometer a qualidade de vida da população local.

O litoral sul do município de Vila Velha se diferencia como uma área de expansão urbana para uso residencial e turístico, com densidade média de ocupação. O atual estágio de ocupação ainda permite a adoção de um modelo urbanístico sustentável, com o desafio de harmonizar as áreas urbanas (zonas de ocupação controlada, zonas de proteção do ambiente cultural e zonas de especial interesse social) com as áreas de preservação (zonas de especial interesse ambiental), a partir de algumas revisões do zoneamento e da ocupação do solo, definidos no Plano Diretor Municipal (VILA VELHA – ES, Lei 2238/2007).

Uma nova estratégia pode ser conseguida com algumas considerações ambientais relacionadas por Michael Hough (1994, p. 42), que formam um corpo de referência para criar uma nova e mais recompensadora paisagem urbana:

- explorar um papel multidimensional para parques: não somente para lazer e saúde humana, mas também para saúde do ambiente (integridade dos ciclos d'água, manutenção da qualidade da água e controle dos escoamentos);
- integrar o sistema de parques aos espaços livres da cidade para servir aos usos sociais;
- integrar atividades de produção agrícola e manejo florestal, no sistema de parques e espaços livres da cidade;
- promover o manejo integrado do ecossistema urbano: uma estratégia global para a cidade, que reúna objetivos sociais e ambientais, para a concretização do conceito de cidade sustentável.

6.2.2 Intervenções nos segmentos diferenciados: Jacarenema, Barra do Jucu, Interlagos e Ponta da Fruta

As intervenções nos segmentos diferenciados foram desenvolvidas de forma a favorecer, para turistas e usuários da estrada, atividades diversificadas (circulação, caminhada, ciclismo, lazer e apreciação da paisagem), na área de expansão residencial e turística, em harmonia com a preservação das unidades de conservação e a mobilidade da infraestrutura viária.

No sul do município de Vila Velha, identificaram-se cinco segmentos diferenciados, com base nos critérios selecionados (unidade geomorfológica, ecossistema natural e zoneamento planejado):

- Área natural de Jacarenema: planície costeira, com mata de restinga preservada, em unidade de conservação;
- Área urbana da Barra do Jucu: planície costeira, com vegetação alterada ou inexistente, em área urbana;
- Área natural de Jacuném: planície costeira, com mata de restinga preservada, em zona de especial interesse ambiental;
- Área de expansão urbana de Interlagos: colinas e maciços costeiros, com vegetação alterada e fragmentos preservados de mata de tabuleiro, em área de expansão urbana de baixa densidade;
- Área urbana da Ponta da Fruta: colinas e maciços costeiros, com vegetação alterada e fragmentos preservados de mata de tabuleiro, em área de expansão urbana.

Para alguns desses segmentos, apresentam-se quatro intervenções esquemáticas, que tratam dos seguintes temas:

- Travessia para animais no Parque Municipal de Jacarenema;
- Parque linear multimodal na Barra do Jucu;
- Proteção das visuais e mirante oceânico em Interlagos;
- Travessia para pessoas e paisagismo urbano na Ponta da Fruta;

Travessia para animais no Parque Municipal de Jacarenema



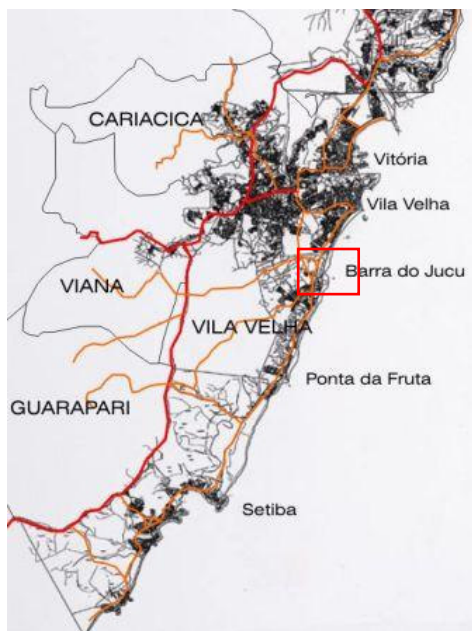
Figura 44: Simulação esquemática da intervenção: situação anterior (acima) e situação posterior (abaixo).

O trecho em reta plana através do Parque de Jacarenema apresenta mata alta de restinga em ambas as margens da via, criando uma ambiência natural diferenciada.

Em função da importância do parque para o equilíbrio dos processos ecológicos, esse local deve receber estudos de viabilidade para a construção de travessias de fauna, de forma a possibilitar a passagem de animais e viabilizar a troca genética entre as populações isoladas.

Propõe-se uma travessia para animais arborícolas, com estrutura similar aos pórticos de sinalização, com condições para o plantio e fixação de trepadeiras e arbustos escandentes. A conexão se dá com a continuidade das copas das árvores. Uma tela protetora adicional pode conter eventuais quedas de animais.

Estudos são necessários para a implantação de travessias subterrâneas para animais terrestres, dificultada pela topografia plana desse trecho. É importante avaliar também o impacto da luz artificial nos animais nativos, e a necessidade de interrupção ou alteração da rede de iluminação pública e da rede aérea de energia elétrica.



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
NO
SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA



TRAVESSIA PARA ANIMAIS ARBORÍCOLAS

Figura 45: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

Parque linear multimodal na Barra do Jucu



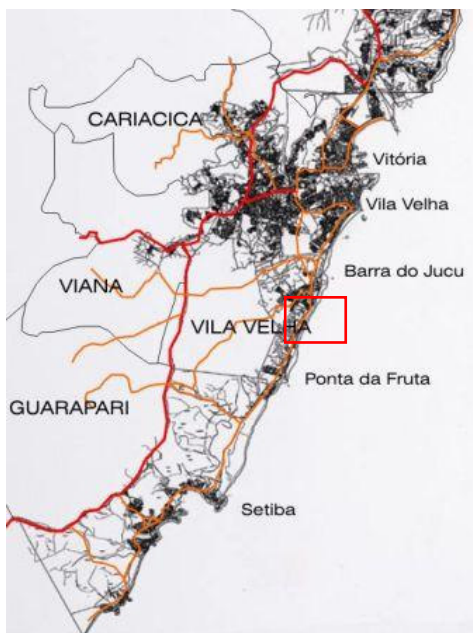
Figura 46: Simulação esquemática da intervenção: situação anterior (acima) e situação posterior (abaixo).

Em uma planície de baixada litorânea sem visuais do mar, o trecho da reta da Barra do Jucu tem ambiência urbana árida devido à ênfase na duplicação viária e ausência de vegetação nos canteiros construídos.

A proposta consiste na implantação de um parque linear na faixa de domínio e no canal da Barra do Jucu, através da introdução criteriosa da vegetação nativa, com os objetivos de humanizar os fluxos de veículos e pedestres, e interligar as áreas verdes de Jacarenema e Jacuném.

Árvores, palmeiras e arbustos podem ser introduzidos nos canteiros laterais existentes. Espécies trepadeiras podem ser plantadas ao longo das cercas de proteção. Ao longo das pistas laterais, cicloviárias ou ciclofaixas podem ser acrescentadas, após estudos de viabilidade.

O objetivo da proposta é tornar a ambiência e o micro clima mais agradáveis para os usuários da rodovia, e favorecer um corredor arbóreo, disponível para a avifauna mais resistente ao contato humano e ao tráfego viário. O parque linear deve ser integrado à recomposição da mata ciliar ao longo do canal da Barra do Jucu, conformando novos percursos e travessias.



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA

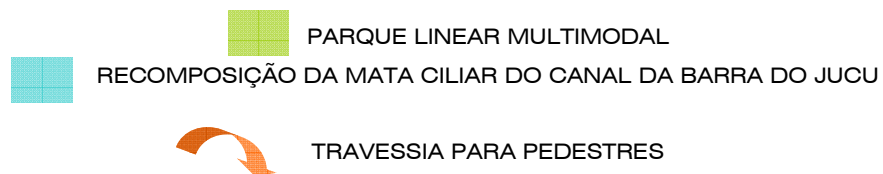
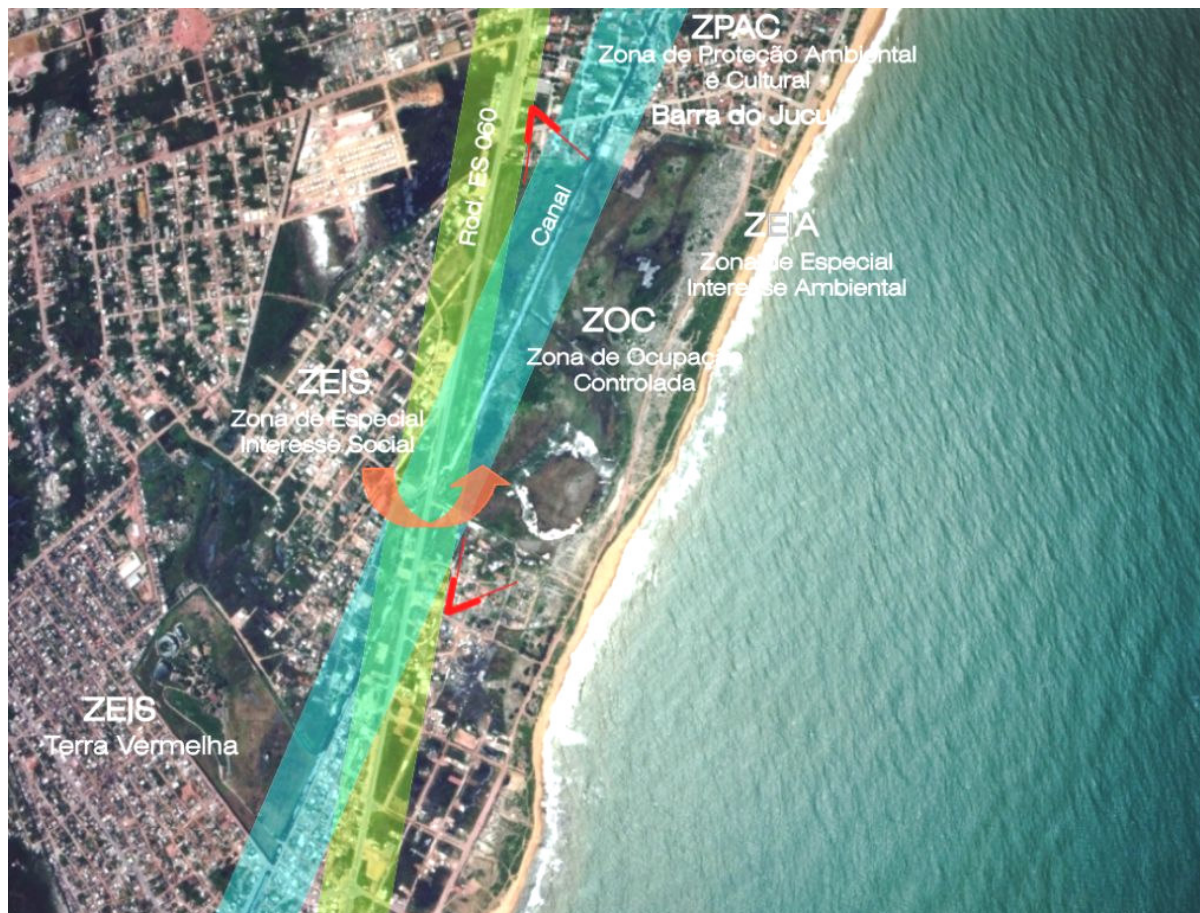


Figura 47: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

Proteção das visuais e mirante oceânico em Interlagos



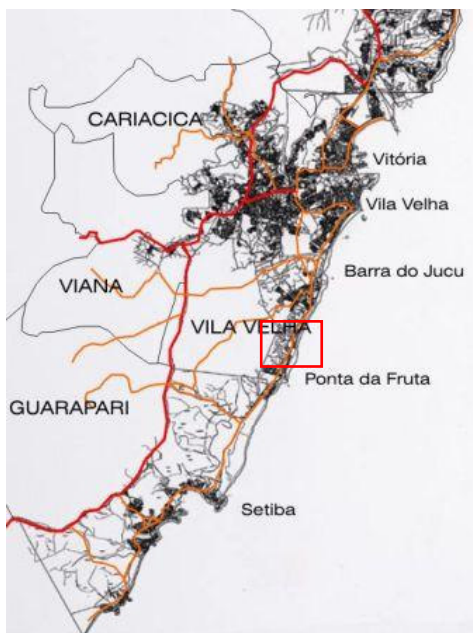
Figura 48: Simulação esquemática da intervenção: situação anterior (acima) e situação posterior (abaixo).

Localizado sobre um platô elevado, este trecho possibilita uma visão privilegiada do mar aberto, em uma situação única na área de estudo.

Diante da definição como Zona de Ocupação Controlada, há uma tendência da construção de edificações lindeiras que podem ocultar as visuais, como já se verifica de forma esparsa e incipiente.

A proposta consiste na transformação da área em Zona de Interesse Turístico, que deve ser objeto de estudos específicos para controle dos índices urbanísticos e delimitação de cones visuais.

O local reúne condições para implantação de um mirante oceânico, um equipamento turístico ainda inédito na região. As áreas de estacionamento e serviços podem ser projetadas no subsolo, liberando as visuais ao nível térreo. Um simples tablado em madeira pode oferecer uma vista privilegiada da Matinha de Interlagos, do litoral e do mar aberto, tornando memorável para visitantes e turistas uma imagem marcante do lugar: os tabuleiros costeiros do Espírito Santo.



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA






 MIRANTE OCEÂNICO DE INTERLAGOS
 ÁREA A SER TRANSFORMADA EM ZONA DE ESPECIAL INTERESSE TURÍSTICO
 MANUTENÇÃO DOS FLUXOS HÍDRICOS SOB A RODOVIA

Figura 49: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

Travessia para pessoas e paisagismo urbano na Ponta da Fruta



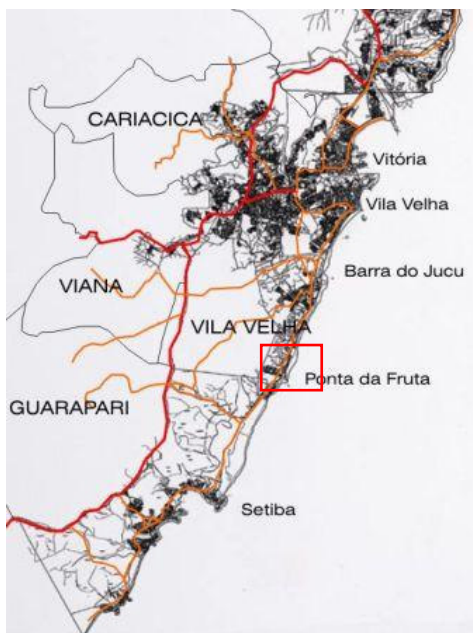
Figura 50: Simula o esquemática da interven o: situa o anterior (acima) e situa o posterior (abaixo).

O trecho de acesso a Ponta da Fruta apresenta o problema de estar em um platão elevado, em que edifica es lindeiras da faixa de domínio ocultaram quase irremediavelmente as visuais do mar e dos elementos importantes, como a Igrejinha, considerada patrimônio cultural de Vila Velha.

Um projeto especial para humanizar a rodovia deve se basear na introdu o da arboriza o urbana, melhoria dos acessos e manuten o das visuais ainda existentes.

Os canteiros e passeios laterais, estreitos e pavimentados, podem ser reformados para o plantio esparsos de árvores, palmeiras e arbustos, de pequeno e médio porte. Espécies trepadeiras podem ser plantadas ao longo das cercas de prote o sob as passarelas. Ao longo das pistas laterais, a implanta o de ciclovias ou ciclofaixas deve ser avaliada, após estudos de viabilidade mais acurados.


Para evitar as travessias indevidas de pedestres no trevo de acesso para Ponta da Fruta, algumas altera es devem ser avaliadas, cogitando-se a constru o de novas passarelas em níveis diferenciados naquele trecho, bem como a revitaliza o das passarelas implantadas, que podem ser conectadas a espa os de uso público.



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 SUL DO MUNICÍPIO DE VILA VELHA



 PAISAGISMO URBANO DA PONTA DA FRUTA

 TRAVESSIA PARA ANIMAIS TERRESTRES E ARBORÍCOLAS

 TRAVESSIA PARA PEDESTRES

Figura 51: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

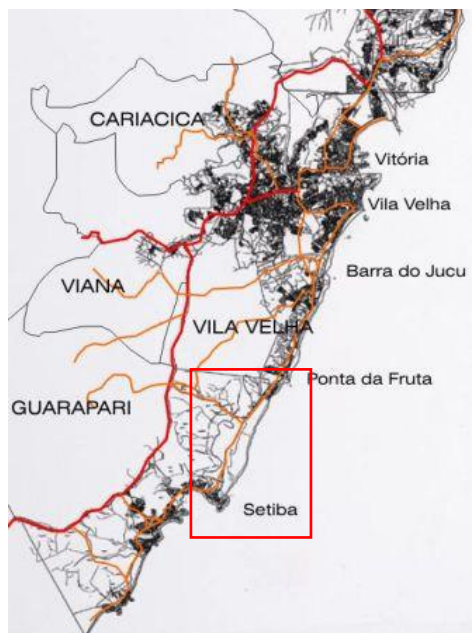
6.3 PROPOSIÇÕES PARA O NORTE DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI

Como já ressaltado, as porções territoriais litorâneas dos dois municípios na área de estudo diferem intensamente em relação aos ecossistemas e planos de uso do solo. Essas duas realidades distintas ensejam tratamentos diferenciados no ordenamento paisagístico do eixo rodoviário. No norte do município de Guarapari, a Rodovia do Sol atravessa áreas preservadas de restinga, protegidas pela situação peculiar da área de proteção ambiental, que encerra um parque estadual.

6.3.1 Ações de planejamento: expansão urbana em área de proteção ambiental

A partir da sobreposição e adequação das três redes essenciais (sistema viário principal, sistema de proteção ambiental e sistema de proteção cultural), algumas ações de planejamento são propostas para o litoral norte do município de Guarapari. Mais uma vez, quando pontuais, as ações listadas a seguir são identificadas por números inseridos no mapa (figura 52):

- Consolidar o conceito sistêmico para as zonas de proteção ambiental, favorecido pela conectividade existente, acelerando a identificação de áreas prioritárias para manutenção de coberturas vegetais, corredores biológicos e fluxos hídricos;
- Construir um referencial cultural da ocupação humana na APA, estabelecendo um modelo de desenho urbano;
- Detectar os pontos de conflito entre a rede viária principal e as zonas de proteção ambiental e cultural, susceptíveis de receber medidas compensatórias ou mitigadoras;
- Ampliar os limites do Parque de Setiba, conforme proposto no Plano de Manejo, na porção oeste (17) e porção sul (20), de forma a evitar seu isolamento e viabilizar a conexão ecológica com a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica;
- Revisar os limites da APA de Setiba, a partir de novos alinhamentos mais compatíveis com as condições naturais (cumeadas dos morros ou margens dos córregos), com objetivo de facilitar a demarcação física e a fiscalização ambiental;
- Revisar os índices construtivos indicados para as zonas de uso residencial e de ocupação controlada dentro da APA de Setiba (ZUR 2, ZUR 3, ZOC 1 e ZOC 2), instituindo a obrigatoriedade dos afastamentos laterais e de fundos, a elevação da taxa de permeabilidade e a diminuição da taxa de ocupação, visando favorecer um modelo de ocupação construtiva sustentável e manter as visuais da paisagem ao longo da Rodovia do Sol (pontos 13, 14, 15 e 19).



LOCALIZAÇÃO:
 ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 NORTE DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI

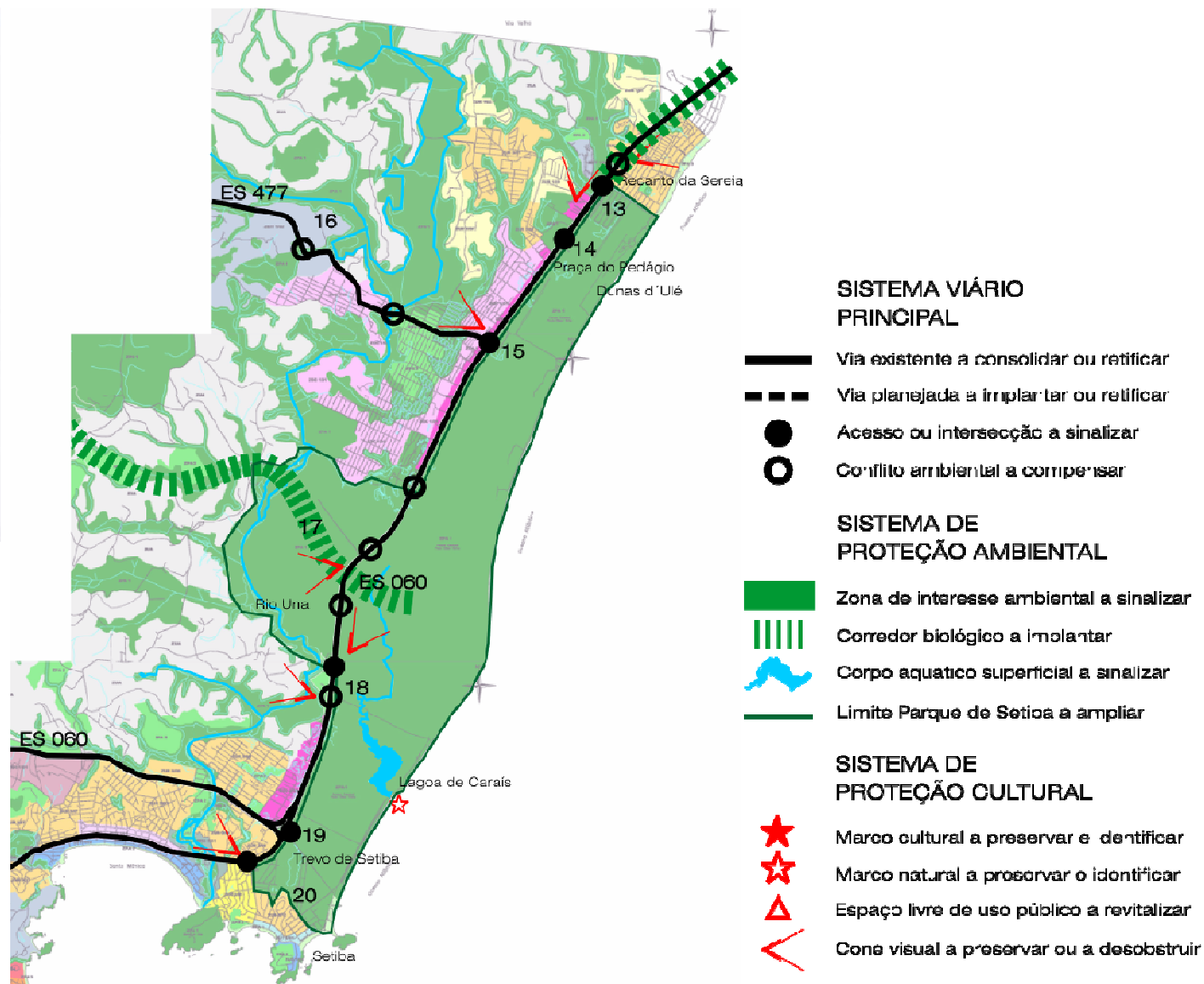


Figura 52: Mapa com ações de planejamento indicadas para o norte do município de Guarapari.

Fonte: GUARAPARI, 2007, Anexo 12 (com alterações).

As ações propostas visam conter os problemas verificados na área de ocupação consolidada de Guarapari, onde a população tem enfrentado a alta densidade de ocupação e a sobrecarga sazonal da infraestrutura. O histórico de desenvolvimento desordenado acarretou a extinção quase total das aves nativas que inspiraram o nome da cidade (os guarás) e dos recursos minerais que a tornaram conhecida (as areias pretas radioativas). Esse modelo autodestrutivo não pode ser estendido às áreas de expansão urbana, sob pena de devastar os recursos naturais que atraem a ocupação humana e a visitação turística.

No litoral norte do município de Guarapari, as porções territoriais atravessadas pela rodovia devem ser diferenciadas como área de proteção ambiental. O significado dos ecossistemas remanescentes exige algumas revisões do zoneamento definido no Plano Diretor Municipal (GUARAPARI, Lei 007/2007). A diminuição da densidade construtiva é considerada fundamental para uma ocupação mais coerente com as diretrizes de preservação ambiental definidas para a APA de Setiba.

A necessidade de ampliação dos limites do Parque de Setiba é outra questão importante, já proposta no Plano de Manejo da APA (CEPEMAR; RODOSOL, 2007), com objetivo de incorporar remanescentes florestais significativos para preservação integral. Essa medida implica na inserção da Rodovia do Sol entre duas frações da unidade de conservação, numa situação desafiadora, mas similar à existente no Parque de Jacarenema, a ser enfrentada com a implantação de sistemas de proteção à fauna nativa.

Nessa nova relação direta entre a infraestrutura rodoviária e a unidade de conservação, algumas ações de planejamento e projeto podem ser direcionadas para os seguintes objetivos (NASSAUER, 1997, p. 78):

- ajudar a população a reconhecer a saúde ecológica, incorporando a educação ambiental;
- desenhar paisagens que possam proteger ou revelar a função ecológica;
- utilizar convenções estéticas para moldar as aparências incomuns das funções ecológicas, implantando limites "ordenados" para ecossistemas "bagunçados". Isso implica em tratar *ambientes de maior visibilidade* (bordas das áreas de preservação e margens das estradas) como *paisagens esteticamente organizadas*, de forma a preservar *ambientes de menor visibilidade* (porções internas das áreas de preservação e das quadras) como *paisagens ecologicamente espontâneas*.

6.3.2 Intervenções nos segmentos diferenciados: APA de Setiba e Parque de Setiba

Algumas intervenções foram desenvolvidas de forma a estimular, para turistas e usuários da estrada, novos modelos de comportamento na situação especial das unidades de conservação. As diferenças de preservação entre o parque e a APA precisam ser apresentadas e discutidas, com moradores e visitantes, em espaços que favoreçam o contato com a natureza e o conhecimento da importância da restinga para o equilíbrio ecológico da região.

Com base nos critérios supracitados (unidade geomorfológica, ecossistema natural e zoneamento planejado), três setores diferenciados foram definidos no norte do município de Guarapari:

- Área de expansão urbana do Recanto da Sereia: transição de tabuleiro a planície costeira, com vegetação alterada e área de expansão urbana de baixa densidade;
- Área de expansão urbana da APA de Setiba: planície costeira, com mata de restinga preservada e ocupação urbana incipiente, na unidade de conservação de uso sustentável.
- Área natural do Parque de Setiba: planície costeira, com mata de restinga preservada, na unidade de conservação de proteção integral.

Para dois desses segmentos diferenciados, apresentam-se duas propostas esquemáticas, que tratam dos seguintes temas:

- Travessia para pessoas e mirante educacional na APA de Setiba
- Travessia para animais no Parque Estadual de Setiba

Travessia para pessoas e mirante educacional na APA de Setiba

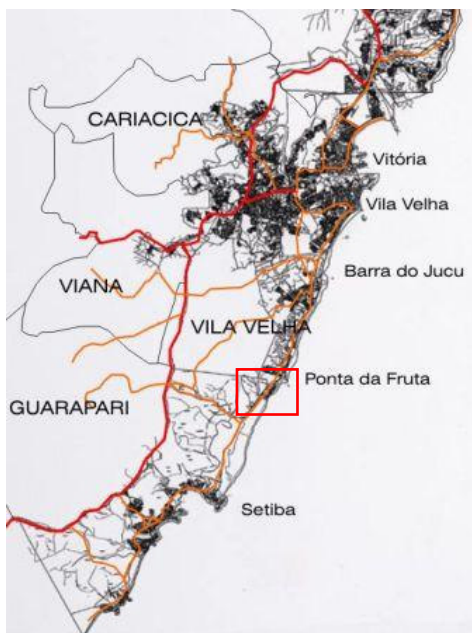


Figura 53: Simulação esquemática da intervenção: situação anterior (acima) e situação posterior (abaixo).

O trecho em que a rodovia atravessa, de um lado, o parque, e do outro, a APA, é um ponto estratégico para sinalizar os requisitos de ocupação das duas áreas. A existência do circuito agroturístico no interior e a praia bem frequentada no litoral é indício da necessidade de travessia no trecho.

A proposta consiste em associar duas funções em um equipamento: a travessia de pessoas e a educação ambiental. Uma passarela deve conter um anexo que atue como mirante de educação ambiental, onde moradores e visitantes possam vislumbrar os limites da APA e do parque. A área prevista consiste de um trecho degradado de mata seca, que deve receber um projeto de recuperação. Placas de sinalização podem oferecer informações sobre as unidades de conservação. Em eventos especiais, equipes do parque podem receber visitas monitoradas.

A passarela estaiada, em estrutura metálica e piso em madeira laminada, foi concebida de forma a introduzir um atrativo adicional para a travessia e a visita. A estrutura vertical cria um marco da presença humana na paisagem horizontal, adquirindo maior visibilidade na faixa de domínio e demarcando um novo conceito de conservação, que alia desenvolvimento econômico e preservação ambiental.



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 NORTE DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI



 PASSARELA PARA PESSOAS

 MIRANTE E NÚCLEO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Figura 54: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

Travessia para animais no Parque Estadual de Setiba



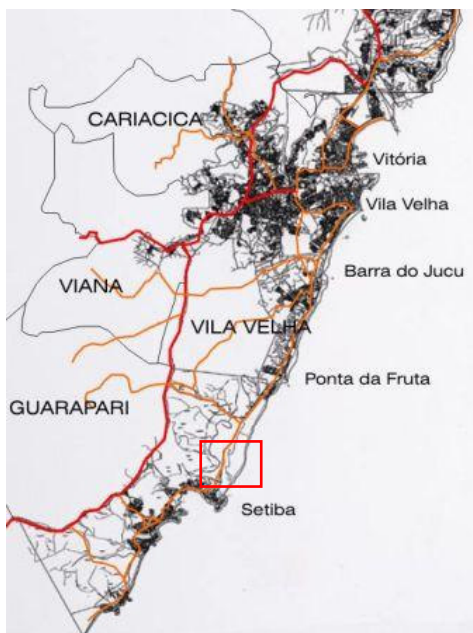
Figura 55: Simulação esquemática da intervenção: situação anterior (acima) e situação posterior (abaixo).

Com a proposta de ampliação dos limites do Parque de Setiba no lado oeste da rodovia, neste trecho devem ser desenvolvidos estudos de viabilidade para a construção de travessias de fauna nativa, restituindo parcialmente a conectividade prejudicada pela rodovia.

Em função das variações topográficas das margens da faixa de domínio, identificam-se locais passíveis de receber travessias aéreas e subterrâneas.

Uma possível solução para animais terrestres é uma ponte em concreto, com profundidade para a colocação de terra e plantio de arbustos e herbáceas rasteiras, criando as condições atrativas para as travessias.

Boas soluções para animais terrestres já foram construídas pela empresa concessionária no segmento da Rodovia do Sol – Contorno de Guarapari. Com base na experiência adquirida, travessias similares devem ser construídas neste local, que tem importância fundamental para conectar a unidade de conservação com o corredor central da Mata Atlântica. Outras formas de travessias arbóreas também podem ser desenvolvidas (figura 57).



LOCALIZAÇÃO:
ÁREA DE INTERVENÇÃO
 NO
 NORTE DO MUNICÍPIO DE GUARAPARI

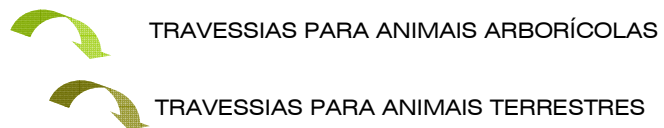


Figura 56: Localização da intervenção na área de estudo, com indicações das soluções.

Fonte (imagem aérea): AVIDEPA, 2008 (com alterações).

Devem ser implantados modelos diferenciados de passagens, no sentido de dar cobertura para quase todas as espécies animais durante as travessias (FORMAN et al, 2003). Os tipos de travessias dependem de pesquisas da fauna impactada pela rodovia, que podem indicar diferentes elementos estruturais (ROCHA, 2005, p. 30). Os responsáveis pelos sistemas de proteção à fauna devem considerar duas condições constatadas nas pesquisas: proteger todas as espécies é impossível, e implantar tela e túnel nem sempre é a solução (BAGER et al, 2007, p. 9). Medidas de segurança devem ser adotadas pelos engenheiros rodoviários, para proteger as áreas de travessias, como a sinalização de advertência e a regulamentação de velocidade especial nos trechos. Em locais onde os animais precisam ser desencorajados por razões de segurança, as travessias devem ser limitadas.

Além dos diversos benefícios proporcionados (como condicionar o micro-clima da estrada, prover habitat para a vida selvagem, imprimir um tratamento estético e criar sequências visuais cênicas), as intervenções devem também cumprir o papel de informar aos usuários da rodovia sobre a importância de manter os fluxos dos animais e de restituir a conectividade ao Parque de Setiba, atuando como uma forma de educação ambiental na escala territorial, e proporcionando uma experiência diferenciada.



Figura 57: Outros modelos desenvolvidos: travessia para animais arborícolas e terrestres com árvores e arbustos (à esquerda), travessia para animais arborícolas com árvores e redes auxiliares (ao centro) e travessia subterrânea para animais terrestres (à direita).

Capítulo 7

CONCLUSÕES

Perspectivas de inserção da rodovia sobre uma superfície de paisagens diferenciadas

Recuperar a paisagem a um estado de saúde ecológica é uma das tarefas mais urgentes dos profissionais do desenho.
(Michael Hough)

Esta pesquisa tratou do planejamento da paisagem a partir do eixo rodoviário, considerando-o como um instrumento para promover a integração entre o ambiente da rodovia e a paisagem do entorno. Nesse capítulo, procura-se sintetizar as avaliações finais acerca dos métodos adotados, dos resultados da pesquisa e das perspectivas dos estudos futuros.

Ressaltou-se a atuação do planejamento paisagístico como um instrumento importante para ressaltar a diversidade ambiental e cultural ao longo de um eixo rodoviário. Buscou-se avaliar alguns recursos para favorecer uma relação harmônica entre a faixa de domínio da rodovia e a região do entorno, tendo como base o papel que o plano da paisagem pode desempenhar em uma escala mais abrangente. Procurou-se interpretar a faixa de domínio como um elemento de estruturação, conexão e percepção, em oposição ao seu papel tradicional de ocupação, fragmentação e obstrução.

O caso de estudo da Rodovia do Sol, situado no contexto da expansão urbana da Região Metropolitana da Grande Vitória, revelou-se adequado para abordar a relação entre a rodovia e a paisagem, considerando a diversidade das áreas de expansão urbana intercaladas com importantes áreas de preservação ambiental. No decorrer da pesquisa, verificou-se a importante atuação da rodovia como eixo norteador da ocupação humana na região, tanto direcionando a expansão urbana junto aos assentamentos humanos tradicionais, como também gerando intensa pressão imobiliária sobre as unidades de conservação, na área considerada de grande interesse ambiental (IPEMA, 2005) e turístico (SEDETUR, 2006).

A **metodologia adotada** pautou-se pela pesquisa geral do tema com aplicação prática no caso de estudo. A estratégia de abordagem nas três frentes de atuação (a pesquisa da interface disciplinar entre paisagismo rodoviário e ordenamento territorial,

o enfoque na dimensão cultural e ambiental da paisagem e a aplicação projetual na área de estudo) revelou-se apropriada para atender às faces teóricas e empíricas da pesquisa, com intenção de discutir soluções para os problemas de ocupação humana.

A interface disciplinar conduziu ao estudo do planejamento da faixa de domínio, submetido ao órgão rodoviário estadual (contemplando as instruções rodoviárias), e do planejamento das faixas lindeiras, submetidos às administrações municipais, estaduais e federais (incluindo também os planos estaduais e planos diretores municipais), que se demonstraram importantes e complementares para estabelecer uma relação harmônica entre as porções territoriais. A associação das dimensões ambiental e cultural da paisagem requisitou a abordagem interdisciplinar, na investigação de soluções provenientes do planejamento paisagístico e territorial, complementando-os com referências advindas dos estudos ambientais e ecológicos. A aplicação na área de estudo resultou na inclusão das etapas de diagnóstico e proposição, pontuando a modalidade da dissertação-projeto.

Os métodos de pesquisa utilizados se revelaram adequados, pois se complementaram em dados qualitativos e quantitativos para o entendimento das questões estudadas. Através da observação de campo, da observação de comportamento e das entrevistas, tornou-se possível complementar os dados levantados na revisão bibliográfica e na análise documental.

Apenas os padrões de fragmentação parecem não ser suficientes para explicar os conflitos de fluxos, percursos e travessias, sendo fundamental incorporar nas análises outras características, especialmente a dinâmica dos usos do solo, que representam contundentes padrões de alteração. Assim, torna-se relevante desenvolver outros métodos que incluam também as tendências do planejamento institucional, as intenções da iniciativa privada e as tradições culturais da população, que influenciam na fragmentação da paisagem. A existência de corredores sem fluxos (passarelas de pedestres inutilizadas) e a ocorrência de fluxos sem corredores (pessoas caminhando no acostamento) demandam estudos comportamentais mais aprofundados.

Na fase de proposição, revelou-se a viabilidade de relacionar as reflexões teóricas às atividades projetuais, através do rebatimento das teorias na solução de problemas de organização da ocupação humana da área de estudo. O método proposto pode ser aprofundado em outros estudos complementares por outras disciplinas que integram o setor rodoviário: Ecologia da Estrada, Engenharia Rodoviária, Planejamento Territorial e Paisagismo Rodoviário.

Na prática, a maioria das iniciativas em políticas públicas tem quatro componentes em paralelo: projetos pilotos, pesquisa rigorosa, avaliações de projetos e educação pública (FORMAN, 2003, p. 397). Assim, o plano da paisagem do eixo rodoviário pode deflagrar um processo positivo de pesquisas, programas e avaliações dos princípios e práticas do setor rodoviário.

Alguns **resultados** podem ser analisados a partir da **interface entre Paisagismo Rodoviário e Ordenamento Territorial**.

No estudo das abordagens do paisagismo em rodovias, verificou-se que os focos de preocupação foram sensivelmente alterados, evoluindo das visões funcionalistas da fase modernista, às visões ambientalistas da fase contemporânea. Diante dos novos desafios da mobilidade no século XXI, na metrópole dispersa e polinucleada, é imprescindível que o planejamento da infraestrutura viária ocorra sob uma associação equilibrada de critérios específicos para cada região, sejam critérios históricos, funcionais, patrimoniais ou ambientais. Somente uma visão global da questão rodoviária pode dar conta das paisagens contrastantes que uma rodovia atravessa nas áreas de expansão urbana, superfícies dinâmicas por excelência.

Na análise das normas rodoviárias brasileiras, constatou-se que houve grandes avanços no setor rodoviário federal, através das instruções de proteção ambiental, paisagismo e ordenamento do uso do solo (DNIT; IPR, 2005a e 2005b). Essas instruções figuram atualmente como orientações importantes para os empreendimentos rodoviários federais. Entretanto, muitas dessas normas na esfera federal trazem recomendações relevantes que necessitam ser adaptadas em algumas esferas estaduais, como no caso do Espírito Santo, demandando a elaboração de uma documentação oficial própria pelo órgão rodoviário estadual.

No estudo dos projetos dos órgãos rodoviários brasileiros, constatou-se o tratamento dos Programas de Paisagismo Rodoviário e Ordenamento Territorial para os empreendimentos rodoviários. Em projetos em nível federal, por exemplo, como o Projeto de Duplicação da BR 101 Sul, enquanto o Programa de Ordenamento Territorial visa disciplinar o sistema viário e o uso e ocupação do solo no entorno da rodovia, compatibilizando as legislações municipais sob a visão sistêmica do problema (DNIT, 2009b), o programa de Paisagismo enfoca prioritariamente o reflorestamento da faixa de domínio (DNIT, 2009a). Em projetos em nível estadual, como o Projeto de Duplicação da ES 060 (RODOSOL, 1999), verificou-se uma visão segmentada do paisagismo rodoviário, que se limitou a revegetação da faixa de domínio, em consequência da área de abrangência do contrato com a

empresa concessionária. Ainda persiste uma distinção funcional e espacial entre faixa de domínio e faixa limdeira. Enquanto a distinção funcional se revela através dos diferentes escopos dos projetos, que envolvem especialidades diferenciadas, a distinção espacial é acentuada pelo gerenciamento compartimentado dos territórios: ou seja, as faixas de domínio, gerenciadas pelos órgãos rodoviários competentes, e as faixas limdeiras, administradas pelas prefeituras municipais.

A interface entre Paisagismo Rodoviário e Ordenamento Territorial, portanto, requer tanto um diálogo interdisciplinar como uma relação interinstitucional. Com base nessa constatação, o plano da paisagem foi proposto como instrumento de interface entre disciplinas que compõem o setor rodoviário, e também como instrumento mediador entre técnicos e instituições municipais, estaduais e federais. Dessa forma, o plano da paisagem a partir da rodovia pode adquirir maior importância na estruturação do desenvolvimento territorial, direcionando as potencialidades propiciadas pelo empreendimento rodoviário.

Outros **resultados** relevantes foram provenientes do **enfoque da dupla dimensão ambiental-cultural da paisagem**.

No estudo da evolução das teorias e práticas do paisagismo em rodovias, concluiu-se que ainda persiste uma dualidade entre as temáticas ambiental e cultural. No sentido de associar as temáticas distanciadas, recorreram-se às teorias provenientes do Planejamento da Paisagem, que têm indicado modelos de planejamento relacionados com os universos ambientais e culturais da paisagem. A partir das contribuições dos referenciais provenientes da Ecologia da Paisagem, que tem disponibilizado resultados relevantes na pesquisa especializada do corredor viário, obtiveram-se subsídios importantes relacionados com os estudos ecológicos, para a intervenção de ordenamento da paisagem a partir do eixo rodoviário.

A abordagem integrada proposta, baseada na sobreposição de rede viária e rede ecológica (FORMAN et al, 2003) associando-se à identificação dos elementos essenciais da imagem urbana (APLEYARD, LYNCH & MYER, 1964) procurou tratar das questões selecionadas de intrusão ambiental e travessia urbana, associando a dimensão ambiental-cultural da paisagem no planejamento paisagístico do eixo rodoviário, no contexto da paisagem de borda da região metropolitana. As áreas de expansão urbana da metrópole, onde cidade e natureza se mesclam de forma conflituosa, exigem uma das principais contribuições do ecologista e do arquiteto-paisagista para a cidade do século XXI, visando consolidar um modelo sustentável para o ecossistema urbano.

No tocante aos referenciais projetuais, os projetos analisados (América do Norte, União Européia e Brasil) indicaram novos caminhos na administração das margens das estradas, que podem suscitar novas parcerias, projetos e políticas públicas, e podem influenciar novas visões nos projetos brasileiros. O surgimento dos grupos de estudos e pesquisas no Brasil pode deflagrar a inclusão de novos setores de ordenamento territorial e preservação ambiental nos órgãos rodoviários federais e estaduais.

Mas os **resultados** mais pragmáticos da pesquisa resultam da **aplicação das teorias na área de estudo**.

A análise da implantação sob uma perspectiva histórica revelou dados importantes. Se na fase rodovia pública não se verificaram trabalhos eficientes de paisagismo rodoviário, na fase de concessão houve avanços importantes, mas o projeto de duplicação, com ênfase para a solução rodoviária de alto desempenho, limitou a inclusão de diretrizes urbanísticas e paisagísticas em harmonia com a infraestrutura viária. Apesar dos avanços significativos, verificou-se a falta de iniciativas para promover a inserção ambiental e a integração urbana da rodovia. A implantação de cercas ao longo da faixa de domínio é a cristalização da mentalidade de fragmentação. Portanto, é fundamental adotar uma nova visão para o planejamento paisagístico do eixo rodoviário, que evite o isolamento espacial, funcional e visual entre a faixa de domínio e a paisagem adjacente.

A análise do contexto biofísico e viário-urbanístico revelou que o aumento da densidade viária e a tendência da fragmentação das áreas de proteção ambiental, além de degradar os habitats dos animais nativos, podem comprometer a qualidade de vida nos assentamentos humanos. De forma geral, as zonas planejadas atualmente confirmam a fragmentação dos ecossistemas naturais, resultando numa amostra empobrecida dos ecossistemas originais da região. Argumentou-se, então, por uma visão abrangente e sistêmica dos efeitos da interferência humana sobre as unidades de conservação. As ações de planejamento da paisagem podem contribuir para preservar os processos ecológicos na região, diante da significância das unidades de conservação na área de estudo, que constituem uma conexão fundamental para a preservação da Mata Atlântica.

A definição dos segmentos diferenciados procurou estabelecer trechos com características ambientais e urbanas distintas, conforme as condições associadas da paisagem consolidada (o que se apresenta como realidade presente) e do planejamento territorial (o que se deseja enquanto zoneamento planejado). Isso permitiu identificar ambiências distintas de paisagem, que

precisam se manter perceptíveis pelos usuários da rodovia. Essa diferenciação ainda auxiliou no planejamento de ações específicas para tratar dessas ambiências diferenciadas através da rodovia. As paisagens contrastantes, resultantes da urbanização dispersa e polinucleada, que mesclam imagens tradicionais de cidade e natureza, devem ser preservadas como um diferencial da identidade paisagística regional, até mesmo enquanto força propulsora do turismo.

Nas proposições aplicadas ao caso de estudo, indicaram-se propostas para um plano da paisagem com base no eixo viário, em três instâncias de intervenção: diretrizes gerais para a área de estudo, ações de planejamento para as porções territoriais dos dois municípios e intervenções pontuais para alguns segmentos diferenciados da rodovia:

- as diretrizes gerais indicadas para a área de estudo interferiram nos planos e políticas públicas estaduais. Algumas dessas diretrizes foram estendidas também ao âmbito das microrregiões vizinhas e outras regiões do estado, que apresentam contextos ecossistêmicos similares, contribuindo para uma revisão das práticas do planejamento territorial;
- as ações de planejamento efetivaram a aproximação metodológica delineada. A sobreposição dos três estratos cadastrais (rede viária principal, sistema de preservação ambiental e sistema de proteção cultural) demonstrou-se muito útil porque revelou pontos de conflito e propostas incoerentes entre os três sistemas, permitindo verificar problemas ocultos ou latentes, como por exemplo, o cruzamento de vias em áreas consideradas de relevância ambiental. A partir da sobreposição e adequação dos três sistemas de ordenamento, os municípios de Vila Velha e Guarapari foram diferenciados nas suas áreas de expansão urbana, através dos diferentes graus de interferência das unidades de conservação;
- as intervenções pontuais tiveram caráter demonstrativo para suscitar maiores discussões e reavaliar preceitos arraigados. No setor da engenharia rodoviária, os troncos de árvores próximos da pista são condenados, por serem considerados perigosos para as colisões, embora os pilares metálicos dos pórticos de sinalização sejam plenamente utilizados, sob estruturas de proteção veicular. A proposta de uma travessia de animais arborícolas com uma estrutura metálica similar aos pórticos de sinalização, obviamente, visou desafiar esses preceitos e disponibilizar uma solução aceitável. Ainda assim, discussões ulteriores a respeito dos critérios de segurança das travessias são fundamentais.

Algumas **perspectivas promissoras para integrar a rodovia na paisagem** podem ser sintetizadas nas três frentes de atuação delineadas para o planejamento: o ordenamento da ocupação nas faixas marginais, a conexão das porções territoriais fragmentadas pela rodovia e a valorização das diversas fisionomias paisagísticas.

Ordenar a ocupação das faixas marginais é uma ação prioritária para combater a ocupação desordenada predatória.

A expansão urbana induzida pela estrada não pode reproduzir os padrões de ocupação típicos dos centros consolidados, para todas as regiões de fragilidade ambiental ou interesse paisagístico, sob pena de destruir previamente os elementos naturais que atraem a ocupação humana. É possível orientar modelos de ocupação, sem comprometer os padrões aceitáveis de qualidade de vida, proteção paisagística e rendimento econômico. O ordenamento do território a partir do eixo rodoviário pode estabelecer princípios de uso, ocupação e parcelamento, que sejam compatíveis com cada região atravessada pela estrada.

A valorização do solo depende de forma intrínseca da sua qualificação urbanística e paisagística. O valor econômico da paisagem pode ser também avaliado a partir do valor do solo nas áreas próximas dos cartões postais das grandes metrópoles. A vista que se tem da janela do carro pode, em primeira instância, determinar a maneira como os usuários de uma rodovia estabelecem vínculos afetivos, familiares ou econômicos com cada lugar. Os eixos prioritários de circulação e de inserção no ambiente devem assumir um papel importante, para preservar o acesso e fruição da paisagem de forma democrática, para toda a população.

O eixo rodoviário é uma unidade da paisagem de suma importância para análises paisagísticas e para planejamento (assim como a bacia hidrográfica, a zona costeira e a região metropolitana, entre outras unidades da paisagem tradicionais). Esse recorte torna-se relevante, tanto para a análise das transformações deflagradas pela infraestrutura rodoviária, como para a definição das formas adequadas de ocupação humana, prevendo alguns princípios básicos a serem observados. Enquanto as áreas lindeiras são sujeitas às maiores transformações dos parcelamentos urbanos e das ocupações construtivas, que se alteram ao longo do tempo sob os interesses da iniciativa privada, os eixos viários principais permanecem relativamente permanentes na ocupação. Nesse sentido, devem também ser eixos prioritários para manter os princípios de uma ocupação ordenada e sustentável, que devem ser promovidos pelo poder público, evitando os excessos cometidos pela iniciativa privada.

A interação entre a rodovia e o entorno deve figurar como importante tarefa do arquiteto-paisagista, através de estudos interdisciplinares. Nessa frente de atuação, reabilitar as faixas de domínio através da regeneração natural é central para diversificar os *habitats* urbanos para populações humanas e não-humanas (HOUGH, 1994). O plano da paisagem é um instrumento adequado para integrar os diversos estratos do planejamento relacionados com a infraestrutura rodoviária.

Conectar as porções territoriais fragmentadas pela rodovia é uma ação fundamental para restaurar os fluxos naturais.

Como bem pontuado por Forman et al (2003, p. 291), as interações da rede viária com as condições ecológicas se operam na escala da paisagem: essa escala de pesquisa é o domínio dos estudos relacionados à ecologia da paisagem, as ciências da bacia hidrográfica, do planejamento territorial e do uso do solo e do planejamento rodoviário. Assim, a preservação dos fluxos ecológicos complexos diante do aumento da malha viária requer o envolvimento do planejamento viário, territorial e urbano.

As redes viárias também mudam com o tempo, para atender à evolução do uso do solo. O desenvolvimento da rede reflete a sequência das diversas forças que alteram o uso da terra. A transformação de áreas agrícolas em áreas turísticas ou de expansão urbana implica no aumento da densidade viária. As redes viárias são assim como histórias que podem ser lidas, como indícios dos legados dos antigos usos do solo. As dinâmicas do tempo adicionam-se às dinâmicas do espaço.

A avaliação dos sistemas viários relacionados com as terras adjacentes sugere a presença de um sistema cíclico com mecanismos interativos. Ao invés do sistema viário simplesmente afetando a terra circundante ou a terra circundante afetando o sistema viário, ambos se aplicam devido a muitos fatores ecológicos e econômicos (FORMAN et al, 2003, p. 317). Dessa forma, projetar redes viárias vinculadas com os processos naturais da paisagem é uma ação prioritária para a mobilidade sustentável, evitando os excessivos custos humanos requeridos para manter em funcionamento uma rede viária acessível e segura.

Como ainda não se conhecem dados relevantes sobre as populações mais afetadas pela rodovia ES 060, urgem medidas preventivas de proteção que atendam a maior diversidade de espécies, para que futuros estudos georreferenciados possam determinar a localização, modalidade e característica das travessias, específicas para as comunidades mais atingidas.

Assim como um rio desenha seu percurso, conectando diferentes fisionomias paisagísticas (COSTA, L. S. A., 2006, p. 11), uma rodovia também pode ter seu trajeto criteriosamente desenhado, interligando diversas paisagens em movimento. O rio Jucu – que nasce nas montanhas do interior, protegido pela floresta altimontana, depois percorre os tabuleiros e baixadas litorâneas, atravessando matas de tabuleiro e de restinga, até finalmente desaguar no mar – oferece uma lição de coexistência harmoniosa diante da diversidade ambiental e paisagística da região. Projetar vias com atenção aos fluxos ecológicos requer pensar nos diversos fluxos longitudinais e transversais, com atenção aos percursos dos veículos, das águas, das pessoas e dos animais.

Ressaltar as paisagens atravessadas em movimento é relevante para aliar sustentabilidade ambiental e cultural.

Como afirma Nassauer (1997, p. 91), no século XXI, a ecologia da paisagem deve ser suportada pela sustentabilidade cultural. Paisagens que evocam a atenção contínua da população, que levam à experiência estética, são mais prováveis de ser ecologicamente mantidas em um mundo dominado por humanos. Locais vazios, onde remanescentes de ecossistemas nativos sobrevivem incógnitos, não serão capazes de escapar do gerenciamento antropocêntrico da terra sob as pressões do crescimento populacional. A partir dessa reflexão, o adequado tratamento paisagístico das margens das vias, devido à maior visibilidade, pode contribuir para a preservação dos "ecossistemas bagunçados" através das suas "bordas arrumadas".

A onipresença do distúrbio humano demanda, ainda, que a preocupação pela saúde ecológica se estenda além dos limites da fronteira das terras públicas para incorporar a maior extensão das terras privadas (NASSAUER, 1997, p. 82). Paisagens de margens viárias deveriam ser desenhadas para alinhar expectativas estéticas e funções ecológicas, também, como um recurso de educação ambiental, visando à disseminação dos conceitos a serem incorporados nos loteamentos adjacentes.

Uma paisagem é culturalmente sustentável se as pessoas prestam atenção a sua qualidade. O prazer da atenção estética pode orientar as pessoas a atentar para a qualidade ecológica da paisagem. O significado social da paisagem bem cuidada também compele as pessoas a atentar ao cuidado com a paisagem (NASSAUER, 1997, p. 82). Uma estratégia é utilizar o prazer da experiência estética do percurso rodoviário e o significado social do cuidado com as margens das estradas para construir novas experiências que intrinsecamente se baseiem na saúde ecológica, renovando o repertório estético da população.

Desenvolver projetos urbanos comprometidos com as considerações ambientais deve envolver "uma postura de engajamento do profissional com questões ambientais mais amplas, reconhecendo a estrutura da paisagem e a importância de sua preservação ou reconstituição, em consonância ao adequado uso do espaço pelo ser humano" (FARAH, 2006, p. 194). O tratamento paisagístico dos eixos rodoviários deve seguir essa premissa, incorporando em seu escopo as bases ecológicas e culturais do planejamento, e requerendo do profissional arquiteto-paisagista uma diversificação de conhecimentos.

Como ressalta Forman et al (2003, p. 110, tradução nossa), "as futuras rodovias podem atender às condições de segurança dentro de um rico tapete de ecossistemas naturais". Parafraseando o autor, é possível afirmar que as futuras rodovias também podem atender às condições de mobilidade urbana e conectividade territorial dentro de uma superfície diversificada de paisagens em movimento, em uma sinfonia multissensorial dos diferentes mosaicos da paisagem.

A partir das suas premissas de ordenar, conectar e ressaltar as diferenciadas fisionomias paisagísticas, o plano da paisagem do eixo rodoviário pode ser um instrumento de grande valia para deflagrar uma evolução da inserção ambiental e urbana da rodovia, contribuindo ainda para a revisão das políticas públicas do setor rodoviário e das ações dos setores de planejamento urbano municipal e estadual, a partir das possibilidades promissoras exemplificadas na Rodovia do Sol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, Andre Tomoyuki. **Grande Vitória: crescimento e metropolização**. 1999. Tese (Doutorado em Urbanismo). Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

AMARAL, Rossini. Estradas do Espírito Santo estão em péssimo estado. **A Gazeta**, Vitória, 6 jan. 1985, 1º Caderno, p. 3.

APPLEYARD, Donald; LYNCH, Kevin; MYER, John. **The view from the road**. Cambridge: MIT Press, 1964.

ASFA (Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes). **Grenelle de l'environnement: the motorway sector's proposals for sustainable road mobility**. Paris, 2007a.

_____. **French tolled motorway facilities network: key figures 2007**. Paris, 2007b.

ASSIS, A. M. **Análise florística e fitossociológica de uma formação florestal de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, Guarapari (ES)**. 2001. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2001.

AVIDEPA (Associação Vilavelhense de Proteção Ambiental). **Imagens aéreas Setiba – Vitória**. Imagens digitais. 1998.

_____. **Zoneamento Ambiental da Reserva Ecológica de Jacarenema**. Vila Velha, 2002.

BAGER, A. et al. Fauna selvagem e atropelamento: diagnóstico do conhecimento científico brasileiro. In: **Áreas protegidas: repensando as escalas de atuação**. Porto Alegre: Armazém Digital, 2007. p. 49-62.
Disponível em: <<http://sites.google.com/site/ecologiaestradas/download>>. Acesso em: 15 jul. 2009.

BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial – República Federativa do Brasil**. Brasília, 16 set. 1965.

_____. Lei nº 6938, 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. **Diário Oficial – República Federativa do Brasil**. Brasília, 2 set. 1981.

_____. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225 da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. **Diário Oficial – República Federativa do Brasil**. Brasília, 19 jul. 2000.

CEPEMAR; RODOSOL. Análise da unidade de conservação. In: _____. **Plano de Manejo da APA de Setiba**. Consolidação dos Encartes 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do Plano de Manejo da APA de Setiba. Vitória, 2007. cap. 3.

CHACEL, Fernando. **Paisagismo Rodoviário: integração da estrada na Paisagem**. Rio de Janeiro, 1989.

COSTA, Lucia Sá Antunes. Rios urbanos e o desenho da paisagem. In: _____ (Org.). **Rios e paisagens urbanas em cidades brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, Prourb, 2006. p. 9-15.

COSTA, Lucia Sá Antunes; FARAH, Ivete Mello Calil; BOUCINHAS, Caio. **Triologue processes in Landscape Design**. ISoCaRP Congress - Urban Trialogues: Co-productive ways to relate visioning and strategic urban projects. Congress Papers. Antuérpia, Bélgica, 19-23 Setembro. ISoCaRP, 2007. CD-ROM.

COSTA, Renato da Gama-Rosa. **Entre "avenida" e "rodovia": a história da Avenida Brasil (1906-1954)**. 2006. Tese (Doutorado em Urbanismo). Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CULLEN, Gordon. **Townscape**. Oxford: Architectural Press, 1961.

DER-ES (Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo). **Manual de instruções para uso da faixa de domínio**. Vitória, 2004. Disponível em: <<http://www.der.es.gov.br/faixasDominio.xml>>. Acesso em: 17 jun. 2009.

DER-PR (Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná). **Construindo um Paraná maior: inovações de Lolô Cornelsen**. Disponível em: <<http://www.fundacaololo.com.br/portal%20lolo/portal%20lolo.html>>. Acesso em: 17 ago. 2005.

DER-SP (Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo). **Anel rodoviário de São Paulo: manual de projeto**. São Paulo, 1972. Volume 3: Projeto da Rodovia.

_____. **Instruções ambientais para empreendimentos rodoviários do DER-SP**. São Paulo, 1999. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/documentos/manuais_tecnicos/manual_conceitos.aspx>. Acesso em: 8 abr. 2008.

_____. **Manual de sinalização rodoviária**. 2 ed. Volume I – Projeto. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/documentos/manuais_tecnicos.aspx>. Acesso em: 08 abr. 2008.

_____. **Notas técnicas de projeto geométrico**. São Paulo, 2005. 185 p. Disponível em: <http://www.der.sp.gov.br/documentos/manuais_tecnicos.aspx>. Acesso em: 08 abr. 2008.

DERTES (Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes do Estado do Espírito Santo). **Manual de informações ambientais básicas para obras rodoviárias**. Vitória, 2002.

DESPORTES, Marc. **Paysages em mouvement: Transports et perception de l'espace XVIII – XX siècle**. Bibliothèque illustrée des Histoires. France: Gallimard, 2005.

DIAS, Heloisa. Mosaicos de unidades de conservação como estratégia de conservação da biodiversidade na Mata Atlântica. In: REMA BRASIL. **Estratégias de conservação da biodiversidade no Brasil**. Vitória: Fundação Brasil Cidadão, 2007. p. 76-79.

DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem). **Glossário de termos técnicos rodoviários**. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

_____. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro, 1999a. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

_____. **Manual de sinalização rodoviária**. Rio de Janeiro, 1999b. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

DNER (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem); IME (Instituto Militar de Engenharia). **Projeto de ampliação da capacidade rodoviária das ligações com os países do MERCOSUL, BR 101 Florianópolis (SC) – Osório (RS)**. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. 1999. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/menu/meio_ambiente/PBA%20doc/document_view>. Acesso em: 20 maio 2009.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). **Ampliação da BR 101 Sul. Programas. Ordenamento Territorial**. 2009a. Disponível em: <http://www.101sul.com.br/site/programas_1er.php?pba=30>. Acesso em: 16 abr. 2009.

_____. **Ampliação da BR 101 Sul. Programas. Paisagismo**. 2009b. Disponível em: <http://www.101sul.com.br/site/programas_1er.php?pba=17>. Acesso em: 16 abr. 2009.

_____. **Ampliação da BR 101 Sul. Fotos e vídeos**. 2009c. Disponível em: <http://www.101sul.com.br/site/fotos_videos.php>. Acesso em: 16 abr. 2009.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes); IPR (Instituto de Pesquisas Rodoviárias). **Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005a. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

_____. **Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005b. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

_____. **Manual para atividades ambientais rodoviárias**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/download_manuais.htm>. Acesso em: 02 jul. 2008.

DÓRIA, Renato Araújo. **Instruções para os trabalhos de arborização e paisagismo nas estradas de rodagem**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, 1951.

EMCATUR (Empresa Capixaba de Turismo). **Plano de desenvolvimento turístico da faixa radioativa**. Vitória: FINEP, 1971.

_____. **Cidade do Sol: Pólo urbo agro industrial turístico**. Folder. Vitória, 1970.

ENGARRAFAMENTO complica tráfego na Rodovia do Sol. **A Gazeta**, Vitória, 15 jan. 1990. Caderno 1, p. 1.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 5431, de 31 de julho de 1997. Autoriza o Executivo a realizar consulta plebiscitária para concessão da Rodovia do Sol e da Terceira Ponte à iniciativa privada. **Diário Oficial – Estado do Espírito Santo**. Vitória, 31 jul. 1997.

_____. Lei nº 5816, de 21 de dezembro de 1998. Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo. **Diário Oficial – Estado do Espírito Santo**. Vitória, 22 dez. 1998.

_____. Lei nº 7943, de 17 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. **Diário Oficial – Estado do Espírito Santo**. Vitória, 17 dez. 2004.

_____. Lei Complementar nº 381, de 28 de fevereiro de 2007. Transforma o Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes do Estado do Espírito Santo - DERTES, cria o Instituto de Obras Públicas do Estado do Espírito Santo - IOPES e dá outras providências. **Diário Oficial – Estado do Espírito Santo**. Vitória, 01 mar. 2007.

ESTEVES, R. **Uma contribuição à avaliação dos impactos do sistema de transporte no meio ambiente urbano: ênfase para a Intrusão Visual e a Segregação Urbana**. 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

EYLES, John. Interpreting the geographical world: qualitative approaches in geographical research. In: EYLES, John; SMITH, David (Ed.). **Qualitative methods in Human Geography**. Cambridge: Polity Press, 1992. p. 1-16.

FARAH, Ivete Mello Calil. **Arborização pública e desenho urbano na cidade do Rio de Janeiro: a contribuição de Burle Marx**. 1997. Dissertação (Mestrado em Urbanismo). Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

_____. Natureza e cultura: do idealismo constituído ao despertar de novas visões. In: SILVA, R. C. M. (Org.). **A cidade pelo avesso: desafios do urbanismo contemporâneo**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, Proureb, 2006. p. 183-199.

FEARNSIDE, P.; FERREIRA, D. **Roads in Rondonia: highway construction and the farce of unprotected reserves in Brazil's Amazonian Forest**. *Environmental Conservation*, 11, 1984. p. 358-360.

FERREIRA, M. C. Mapeamento de unidades de paisagem com Sistemas de Informação Geográfica: alguns pressupostos fundamentais. **Geografia**, v. 22, n. 1, p. 23-36, 1997.

FIOROTTI, Marcelo Seidel. **Projeto paisagístico na Rodovia do Sol (ES 060): trecho entre Vila Velha e Guarapari**. 1990. Trabalho Final de Graduação (Arquitetura e Urbanismo). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1990.

FORMAN, Richard; GODRON, Michel. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley, 1986.

FORMAN, Richard. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

FORMAN, Richard et al. **Road Ecology: science and solutions**. Washington: Island Press, 2003.

FORTUNA, Denizart da Silva. **Circulação e territorialidade econômica: o (re)ordenamento territorial no eixo médio mato-grossense da BR 163 (Cuiabá-Santarém)**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

GUARAPARI. Lei Complementar nº 007, de 23 de novembro de 2007. **Plano Diretor Municipal de Guarapari**. Disponível em: <http://www.guarapari.es.gov.br/pdm_2008.php>. Acesso em: 22 maio 2008.

GIBBELS, John. **Location and road focus**. In: Roadside Development, Highway Research Board, March, 1940, pp 41-43.

HALL, Peter. **Cidades do amanhã: uma história intelectual do planejamento urbano no século XX**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

HOBBS, F. D. **Traffic planning and engineering**. Oxford: Pergamon Press, 1974.

HOUGH, Michael. Design with City Nature: An Overview of Some Issues. In: PLATT, Rutherford et al. **Preserving and restoring urban biodiversity**. Massachusetts: The University of Massachusetts Press, 1994. p. 40-48.

_____. **Out of place: restoring identity to the regional landscape**. London: Yale University Press, 1990.

IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento de recursos naturais**. Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. Volume 34 - Folha Rio Doce. Rio de Janeiro, 1987.

IEMA (Instituto Estadual de Meio Ambiente). **Áreas naturais protegidas do Estado do Espírito Santo**. Vitória, 2008. Disponível em: <<http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

_____. **As águas da bacia do rio Jucu**. Vitória, 2004a. Disponível em: < <http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

_____. **As águas da bacia de Guarapari**. Vitória, 2004b. Disponível em: < <http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 20 jan. 2009.

IPEMA (Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica). **Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e unidades de conservação**. Vitória, 2005.

IPES (Instituto de Pesquisa Jones dos Santos Neves). **Mapa da Região Metropolitana da Grande Vitória.** Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/follow.asp?urlframe=cartografia/mapas_download.htm>. Acesso em: 25 jun. 2008.

_____. **Região Metropolitana da Grande Vitória: sistema gestor e informações básicas.** Vitória, 2005a. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br>>. Acesso em: 25 jun. 2008.

_____. **Verticalização e reestruturação urbana na Região Metropolitana da Grande Vitória 1990-2002.** Vitória, 2005b. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br>>. Acesso em: 25 de junho de 2008.

LOUTZENHEISER, D. W.; KING, C. L. Geometric design. In: Institute of Traffic Engineers. **Transportation and traffic engineering handbook.** New Jersey: Prentice Hall, 1976.

LYNCH, Kevin. **The image of the city.** Cambridge: MIT Press, 1960.

McHARG, Ian. **Design with nature.** New York: John Wiley & Sons, 1992.

MAGALHÃES, Sérgio Ferraz. **A cidade na incerteza: ruptura e contiguidade em urbanismo.** Rio de Janeiro: Viana & Mosley, Prourb, 2007.

METZGER, Jean Paul. **O que é Ecologia de Paisagens?** Biota Neotropica, Campinas-SP, v1, n1/2, 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12>>. Acesso em: 22 abr. 2008.

MENESES, Fernando. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em grandes centros urbanos.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.pet.coppe.ufrj.br/dissertacoes/engenharia_rodoviaria.htm>. Acesso em: 25 ago. 2008

MME (Ministério das Minas e Energia). **Projeto RADAMBRASIL.** Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro / Vitória; Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1983.

MOURA, Jorge Costa de. **Estudo da variação sazonal dos níveis de radiação gama na Praia da Areia Preta, Guarapari, Espírito Santo, Brasil:** radiometria e análise de risco ambiental. 2003. Dissertação (Mestrado). Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

MUSSO, Cesar Meyer; MESTRE, Luiz Augusto. Conservação das andorinhas do mar nas ilhas costeiras do Espírito Santo. In: REMA BRASIL. **Estratégias de conservação da biodiversidade no Brasil.** Vitória: Fundação Brasil Cidadão, 2007. p. 32-39.

NAVEH, Z. 2001. Multifunctional, self-organizing Biosphere Landscapes and the future of our Total Human Ecosystem. **World Futures**, 60, p. 469-503, 2004. Disponível em: <<http://www.technion.ac.il/technion/agriculture/members/naveh>>. Acesso em: 29 abr. 2008.

- NAVEH, Zev; LIEBERMAN, Arthur. **Landscape Ecology**: theory and applications. 2 ed. New York: Springer-Verlag, 1994.
- NASSAUER, Joan Iverson. Cultural sustainability: aligning aesthetics and ecology. In: _____ (Ed.) **Placing nature**: culture and Landscape Ecology. Washington: Island Press, 1997. p. 65-83.
- NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- ODUM, Eugene P. **Fundamentals of Ecology**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1971.
- PADOVAN, M. P.; LEDERMAN, M. R. Análise da situação do manejo das unidades de conservação do Estado do Espírito Santo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2004. **Anais...** Curitiba: Fundação O Boticário, 2004.
- PEREIRA, Oberdan. **Levantamento florístico e fitossociológico de uma área de restinga do Estado do Espírito Santo**. 1990. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.
- PEROTA, Celso. As datações do C-14 dos sítios arqueológicos do Espírito Santo. In: **Revista de Cultura da UFES**, v. 4, nº 6. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1975.
- ROCHA, Eloisa Helena Darski. **Impactos dos transportes rodoviários na fauna**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.pet.coppe.ufrj.br/dissertacoes/engenharia_rodoviaria>. Acesso em: 04 abr. 2008.
- RODOSOL (Concessionária Rodovia do Sol S.A.). **Informações gerais**. Vitória, 2007. Disponível em: <<http://www.rodosol.com.br/servicos>>. Acesso em: 01 ago. 2007.
- _____. **Projeto de paisagismo da Rodovia do Sol**. Vitória, 1999.
- _____. **Projeto de tratamento paisagístico dos trevos da Rodovia do Sol ES 060**. Vitória, 2004.
- SANTOS, João Vicente. **Arborização rodoviária**. São Paulo: Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo, 1960.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SARTÓRIO, Élvio Antônio. **A trilha sagrada**: anatomia histórica das estradas. v. 1: Trilha, caminho, estrada. Vitória, 2007a.
- _____. **A trilha sagrada**: anatomia histórica das estradas. v. 2: Anatomia histórica das rodovias. Vitória, 2007b.
- SCARAMELA, Rosana. Aspectos técnicos da arborização rodoviária. In: CONGRESSO NACIONAL DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1987. **Anais...** Maringá, 1987. p. 26-32.

SCOSS, L. M. **Impacto de estradas sobre mamíferos terrestres**: o caso do Parque estadual do Rio Doce, MG. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SEDETUR (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico e Turismo). **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo do Espírito Santo – 2025**. Vitória, 2006.

SIQUEIRA, L. G. Arborização das Estradas. In: **Silvicultura**. São Paulo, 1963.

SPIRN, Anne. **The granite garden**: urban nature and human design. New York: Basic Books, 1984.

TARDIN, Raquel. **Sistema de espacios libres y proyecto territorial**: caso de estudio en Río de Janeiro. 2005. Tesis (Doctorado en Urbanismo). Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2005.

TEUBNER JR, F. J. **Zoneamento Ambiental da Reserva de Jacarenema, Vila Velha, ES**. Vitória, 2004.

TURISTA corre riscos na Rodovia do Sol. **A Gazeta**, Vitória, 4 nov. 1989, 1º Caderno, p. 9.

UFES (Universidade Federal do Espírito Santo). Departamento de Ecologia e Recursos Naturais. **Levantamento preliminar das principais espécies arbustivas e arbóreas ocorrentes nos platôs litorâneos e encostas do Espírito Santo**. Vitória, 2001.

VELOSO, H. P.; RANGEL, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VENTURI, Robert; SCOTT BROWN, Denise; IZENOUR, Steven. **Learning from Las Vegas**. Cambridge: The MIT Press, 1972.

VILA VELHA – ES. Lei 4575, de 11 de dezembro de 2007. **Plano Diretor Municipal de Vila Velha – ES**. Disponível em: <<http://www.vilavelha.es.gov.br/index.php>>. Acesso em: 22 maio 2008.

WALL, Alex. Programming the urban surface. In: CORNER, James (Ed.). **Recovering landscape**: essays in contemporary landscape architecture. New York: Princeton Architectural Press, 1999.

WEINBERG, Bárbara. **Componentes da vegetação remanescente do litoral de Vila Velha e norte de Guarapari – ES**: usos em tratamentos paisagísticos em cidades com orla marítima. 1983. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1983.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001. 2 ed.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)