

Angela Favaretto

**VALORES PAISAGÍSTICOS:  
SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ESTRADAS**

Tese de doutorado submetida ao  
Programa de Pós Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Doutor em  
Arquitetura e Urbanismo  
Orientadora: Profa. Dra. Sonia Afonso

Florianópolis  
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Favaretto, Angela

Valores paisagísticos : subsídios para elaboração  
do projeto de estradas / Angela Favaretto ;  
orientadora, Sonia Afonso, 2017.

482 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós  
Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis,  
2017.

Inclui referências.

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Valores  
Paisagísticos. 3. Projeto de Estradas. I. Afonso,  
Sonia. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.  
III. Título.

Angela Favaretto

**VALORES PAISAGÍSTICOS: SUBSÍDIOS PARA  
ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ESTRADAS**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (PósARQ).

Florianópolis, 02 de maio de 2017.

---

Prof. Renato Tibiriçá de Saboya, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e  
Urbanismo (PósARQ)  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Sonia Afonso, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

---

Prof.<sup>a</sup>. Alina Gonçalves Santiago, Dr.<sup>a</sup>  
Membro Interno  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

---

Prof. Almir Francisco Reis, Dr.  
Membro Interno - Programa de Pós-graduação em Arquitetura e  
Urbanismo (PósARQ)  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

---

Prof. Ayrton Portilho Bueno, Dr.  
Membro Interno  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

---

Prof<sup>a</sup>. Liseane Padilha Thives, Dr.<sup>a</sup>  
Membro Externo  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

---

Prof. Paulo Renato Mesquita Pellegrino, Dr.  
Membro Externo  
Universidade de São Paulo (USP)



## VALORES PAISAGÍSTICOS subsídios para elaboração do projeto de estradas

Dedico este trabalho aos meus avós, aos meus pais e ao meu marido Silvio que são meus exemplos de sabedoria, coragem, luta e amor incondicional. Meus maiores incentivadores pela busca constante por conhecimento e entusiastas pela carreira acadêmica.



## AGRADECIMENTOS

GRATIDÃO, uma palavra simples mas de imensurável significado para mim. Passei a perceber seu verdadeiro sentido nestes últimos sete anos, período de desenvolvimento desta pesquisa que iniciou no mestrado em 2010 e ganhou maturidade no doutorado. Este tempo foi de muito aprendizado, crescimento espiritual, pessoal e intelectual. Deste modo, **honro e agradeço a todos que vieram antes de mim e a todos que me proporcionaram a oportunidade de estar aqui e agora.**

Agradeço e louvo essa força cósmica e universal que chamo de Deus, fonte inesgotável de energia e esperança. Sou grata porque sua presença aparentemente abstrata se manifesta na minha vida de forma muito concreta e traz respostas muito claras. Gratidão pela condução deste projeto de vida.

À minha família Gollo, Favaretto e Panisson pelo incondicional apoio, aceitação pelas minhas escolhas e compreensão por tantas ausências e abdições. Sou infinitamente grata aos meus pais, João e Silvana, minha fortaleza, quem sempre esteve ao meu lado acreditando, incentivando, orientando, aconselhando, perdendo e me amando. Ao Silvio, meu grande amor, meu ponto de equilíbrio e meu apoio, pessoa que tenho profunda admiração e com a qual aprendi na prática muitos valores; foi a primeira pessoa a me incentivar ao doutorado e a discutir pacientemente a proposta de tese. A eles que já enxugaram tantas e tantas lágrimas minhas de desespero, de cansaço, de alegria e de emoção. A eles que sonham comigo e vibram com cada conquista, por menor que seja.

Agradeço de todo coração à minha querida orientadora e amiga Sonia Afonso, a quem tenho grande estima e admiração pela sua ética, seriedade, comprometimento e paixão pela paisagem. Minha referência como professora. Gratidão por ter me escolhido e depois aceito meu convite para orientação, sempre acreditando na relevância da pesquisa e na minha capacidade em aprender e incentivando a vencer os desafios com fé. Sempre solícita e dedicada não mediu esforços para me ensinar e para aumentar a qualidade do trabalho.

Aos professores membros da banca de qualificação e de defesa do doutorado pelo aceite do convite, pelo tempo e energia dispendidos e pelas valiosas contribuições. Estas possibilitaram um maior aprofundamento e melhor desenvolvimento do trabalho. Ao querido professor Silvio Soares Macedo que, por motivos de saúde, esteve impossibilitado de participar da banca de defesa e, mesmo assim, se fez presente no processo por intermédio da agora amiga Valéria Diniz.

Acredito que juntos vamos mais longe, e se cheguei até aqui é porque nunca estive e nem fiz nada sozinha. Esta tese é fruto de um trabalho colaborativo. Sou grata a todos os amigos de todos os lugares e de todos os diferentes grupos: do colégio; de Coronel Freitas – especialmente as Comadres –; da graduação e aí a querida Família Willmutt; do intercâmbio e da EU- Universidade de Évora; do PósARQ do mestrado carinhosamente ao Grupo APA e do doutorado; da Unochapecó e da UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul. Neste período alguns partiram, outros chegaram, alguns a vida reaproximou, outros afastou, mas todos têm um lugar especial no meu coração e fizeram a diferença na minha caminhada evolutiva, cada um com suas qualidades e particularidades.

Gratidão aos que dedicaram-se a escrever sobre a temática da paisagem e da estrada, aos que me ensinaram o que eu necessitava, aos que me forneceram material para pesquisa, aos que me orientaram, aos que me auxiliaram na elaboração da cartografia e na aplicação do método, inclusive para sua construção; aos que me auxiliaram em traduções e revisão textual e à CAPES pelo auxílio financeiro.

Gratidão aos que me acolheram em suas casas, dando além de abrigo amizade sincera e carinho. Às terapeutas que deram suporte psicológico e aos profissionais da área da saúde, tão importantes na minha busca pelo equilíbrio e autoconhecimento.

Ao PósARQ/UFSC pela oportunidade de ensino gratuito com qualidade. Honro a todos que sonharam, trabalharam e dedicaram-se pela sua construção e consolidação. Tenho orgulho em fazer parte desta família que carinhosamente me recebeu. Agradeço aos professores, às secretárias e aos colegas pela atenção e partilha. Gratidão Sonia por lutar pelo espaço do APEU e o colocar à nossa disposição, fazendo com que a minha convivência na ARQ/UFSC fosse ainda mais intensa e propiciando a convivência com muitos amigos.

Por fim, agradeço à vida por ser tão generosa comigo e permitir chegar ao fim deste ciclo.

Deus tomou o homem e o colocou no jardim do  
Éden, para que o cultivasse e guardasse  
(GÊNESIS, 2,15).

A felicidade não está na estrada que leva a algum  
lugar. A felicidade é a própria estrada  
(DYLAN, 2016).



## RESUMO

O Brasil é um país de dimensões continentais com paisagens naturais e culturais ricas e diversificadas. O sistema rodoviário é o meio mais utilizado para o conhecimento dessas paisagens onde convive o transporte de cargas e o de passageiros, com a circulação veículos e pedestres. As estradas são indutoras de modificações no uso e ocupação do solo no seu entorno. Algumas ocorrências são positivas, tais como: a acessibilidade aos lugares e o desenvolvimento de fluxos comerciais, econômicos e culturais, mas outras ocorrências são negativas, tais como: o desmatamento, os atropelamentos, a poluição e outros distúrbios gerados pelo tráfego. As estradas brasileiras têm apresentado muitos problemas relacionados à falta de manutenção e da qualidade da geometria do traçado, da pavimentação e da sinalização. A engenharia apresenta dois aspectos determinantes nas decisões projetuais de estradas: os custos e o conhecimento técnico. Identificou-se que a paisagem é considerada de modo secundário nos projetos de estradas e poucas são as pesquisas realizadas sobre essa temática no país. O atendimento à demanda por duplicação e pavimentação de estradas existentes tem sido maior do que o atendimento da demanda por novas estradas, enfatizando uma maior necessidade de projetos de requalificação das estradas existentes do que de novos traçados. Existem países que consideram os aspectos da paisagem nos projetos de estradas desde os questionamentos preliminares de suporte ao projeto básico. Tomando-se em conta os argumentos mencionados pergunta-se: Como a paisagem pode ser considerada no projeto de estradas? A hipótese é que todas as cidades estão inseridas em biomas, todas as localidades expressam uma identidade cultural e todas as estradas possuem qualidades cênicas. Percebe-se que as estradas passam por lugares dotados de valores paisagísticos, mas muitos deles não são aproveitados, sendo, por vezes, descaracterizados. Portanto, o objetivo geral dessa tese é identificar e sistematizar métodos projetuais que incorporem os valores da paisagem aos projetos de estradas, visando promover a requalificação paisagística das mesmas. Cabe ao projetista reconhecer, proteger e aproveitar os valores ecológicos, culturais e visuais presentes na relação entre a estrada e a paisagem, considerando todos esses fatores na elaboração dos projetos, tanto de requalificação de estradas existentes, quanto de estradas novas. Nessa pesquisa utiliza-se de abordagem qualitativa, sistêmica e multiescalar do campo da paisagem e da ecologia de estradas. O procedimento metodológico está estruturado em: 1) identificação do problema de pesquisa; 2) fundamentação teórica

sobre paisagem do ponto de vista ecológico, cultural e visual; 3) investigação de exemplos significativos, considerados boas práticas de projeto; 4) elaboração de estudo de caso para a BR-101 em Santa Catarina trecho norte, com avaliação da paisagem, visando a requalificação da rodovia. Os fatores considerados na atribuição de valores da paisagem da BR-101/SC trecho norte foram: a) valores ecológicos: geomorfologia, hidrografia, vegetação, relevo e Unidades de Conservação; b) valores culturais: patrimônio material, diversidade cultural, usos do solo e atividades econômicas; c) valores visuais: presença de água, formas do relevo, vegetação característica do bioma – floresta, restinga e mangue –, patrimônio edificado e forma urbana. Propõe-se que além das leis e normas para projetos de engenharia existentes, também sejam consideradas a legislação pertinente à paisagem e ao ambiente, em seus valores ecológicos, culturais e visuais, com vistas à preservação do patrimônio paisagístico e maior qualificação das estradas. Como resultados apresenta-se recomendações ao projeto paisagístico de estradas e sugestões para pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** Arquitetura e Urbanismo. Valores Paisagísticos. Projeto de Estradas.

## ABSTRACT

Brazil is a country of continental dimensions with rich and diverse natural and cultural landscapes. The road system is the most used to get in touch with landscapes knowledge where at the same time exists the transport of loads and passengers and the circulation of vehicles and pedestrians. Roads are inducing changes in land use and occupation in its surroundings. Some events are positive, such as accessibility to the places and the development of commercial, economic and cultural flows but some other events are negative, such as deforestation, pedestrian accidents, pollution and other disturbances caused by the traffic. Brazilian roads have presented many problems related to the lack of maintenance and the quality of road geometry, pavement and signalling. Engineering presents two fundamental aspects in the road design decision: costs and technical knowledge. It was possible to identify that the landscape is considered secondary in road projects and few are the researches carried out on this theme in the country. The response to the demand for duplication and paving of existing roads has been greater than meeting the demand for new roads, emphasizing a greater need for projects to qualify existing roads than for new routes. There are countries that consider the aspects of landscape in road projects and preliminary issues in support to the basic project. In view of the above arguments, it is asked: How can landscape be considered in roads project? The hypothesis is that all cities are embedded in biomes, all localities express a cultural identity and all roads have scenic qualities. It is observed that the roads pass through places endowed with landscaped values, but many of them are not used, being sometimes decharacterized. Therefore, the overall objective of this thesis is to identify and systematize projective methods that incorporate the landscape values to road projects in order to promote the environmental rehabilitation. It is up to the designer to recognize, to protect and to take benefit of ecological, cultural and visual values presented in the relationship between road and landscape, taking into account all these factors in the project development both in the rehabilitation of existing roads and in the construction of new roads. This research uses a qualitative, systemic and multi-scalar approach to landscape field and road ecology. Methodological proceedings are structured in: 1) identification of the research problem; 2) theoretical foundation on landscape from the ecological, cultural and visual point of view; 3) investigation of significant examples, considered as best practices in project; 4) elaboration of a case study for BR-101 in Santa

Catarina northern section, with landscape evaluation, aiming at the requalification of the highway. Factors considered in the assignment of landscape values of the BR-101/SC northern section were: a) ecological values: geomorphology, hydrography, vegetation, topography and conservance units; b) cultural values: material heritage, cultural diversity, land use and economic activities; c) visual values: presence of water, landforms, biome vegetation characteristics - forest, marsh and mangrove – cultural heritage and urban form. It is proposed that, in addition to the laws and regulations for engineering projects, legislation on the landscape and the environment, its ecological, cultural and visual values should also be considered, with the objective of preserving landscape heritage and qualifying the roads. The results include recommendations for landscape road design and suggestions for future research.

**Keywords:** Architecture and Urbanism. Landscape Values. Roads Design.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> estrada no Mato Grosso do Sul, pantanal. Acervo pessoal Alessander Piva, 2014. ....	39
<b>Figura 2</b> Domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros. ....	45
<b>Figura 3:</b> Projeto Parques e Reservas: corredores prioritários para conservação .....	50
<b>Figura 4:</b> Quadro conceitual da tese. ....	53
<b>Figura 5:</b> Etapas dos procedimentos metodológicos. ....	54
<b>Figura 6:</b> Costa de Amalfi, Itália. Acervo pessoal Angela Favaretto, 2013. ....	57
<b>Figura 7:</b> Sistema de Parques de Boston <i>Emerald Necklace</i> . ....	60
<b>Figura 8:</b> Unidades de paisagem (UPs) Ilustração de Silvio Soares Macedo. .	64
<b>Figura 9:</b> Blue Ridge Parkway- EUA. ....	67
<b>Figura 10:</b> Icefields Parkway, Alberta - Canadá. ....	67
<b>Figura 11 :</b> Vista aérea da Serra do Rio do Rastro. ....	68
<b>Figura 12:</b> Autoestrada em Wollongong- Austrália. ....	68
<b>Figura 13:</b> Victoria Falls – Zambia. ....	68
<b>Figura 14:</b> Atropelamento de animais. BR-163, Mato Grosso do Sul (MS). ...	73
<b>Figura 15:</b> Atropelamento de ciclista. BR-101/SC. ....	73
<b>Figura 16:</b> Rompimento de pista pela água na rodovia Alberto Lahoz de Carvalho, Sorocaba (SP). ....	73
<b>Figura 17:</b> Derramamento de cal virgem na BR153. Tocantins. ....	73
<b>Figura 18:</b> Derramamento de líquido tóxico Rodovia Jurandir Siciliano (SP- 255). Itaporanga (SP). ....	73
<b>Figura 19:</b> Gestão rodoviária. Depósito de lixo na beira da estrada. BR-101, Pernambuco. ....	73
<b>Figura 20:</b> Estrada afetando a interação entre água e estrada. Estrutura preta = estrada; encosta exagerada para ilustração. ....	75
<b>Figura 21:</b> Principais problemas em taludes de rodovias do estado de São Paulo. .....	76
<b>Figura 22:</b> Veículos encontrando corrente de vento e turbulência de ar ao longo da estrada. ....	80
<b>Figura 23:</b> Distância do efeito de estradas para diversos fatores ecológicos. ...	82
<b>Figura 24:</b> Quatro efeitos ecológicos das estradas sobre a população animal e o intervalo de tempo para efeitos cumulativos. ....	84
<b>Figura 25:</b> Diversidade de espécies de plantas nativas e não nativas no habitat da borda da estrada. ....	85
<b>Figura 26:</b> Passagem superior de caranguejos no Parque Nacional <i>Christmas Island</i> , Austrália. ....	87
<b>Figura 27:</b> Passagem inferior para ursos na Flórida, Estados Unidos. Estrada Estadual 46. ....	87
<b>Figura 28:</b> Passagem de fauna superior em Alberta, Canadá, no Parque Nacional Banff, entre Banff e o Lago Louise. ....	87
<b>Figura 29:</b> Passagem de fauna superior na Autoestrada A20, na Alemanha. ...	87

<b>Figura 30:</b> Diversos efeitos ecológicos da densidade da estrada. ....	88
<b>Figura 31:</b> Zona de efeito da estrada a partir de três mecanismos. ....	90
<b>Figura 32:</b> Seis amplas mudanças políticas que reduziriam os principais impactos ecológicos dos sistemas de estradas. ....	93
<b>Figura 33:</b> Traçado aproveita as possibilidades das formas do terreno. ....	95
<b>Figura 34:</b> Traçado discorre conforme a curva de nível. ....	95
<b>Figura 35:</b> BR-285. ....	98
<b>Figura 36:</b> Overseas Highway. ....	98
<b>Figura 37:</b> Estrada em vale. Rota 57, Chile. ....	98
<b>Figura 38:</b> Estrada em montanha, Trollstigen, Noruega. ....	98
<b>Figura 39:</b> Costa de Amalfi, Itália. Vista para a cidade de Amalfi. ....	103
<b>Figura 40:</b> Entroncamento de estradas estaduais no estado da Flórida, EUA. ....	106
<b>Figura 41:</b> Passagem de pedestres no formato de praça elevada sobre a rodovia e a linha de trem. Vancouver, Canadá. ....	106
<b>Figura 42:</b> Barreira acústica transparente propicia integração visual. ....	107
<b>Figura 43:</b> Barreira acústica compondo paisagem. Melbourne, Austrália. ....	107
<b>Figura 44:</b> Barreira acústica também gera energia a partir de placas fotovoltaicas. A16 próxima de <i>Dordrecht</i> , Holanda. ....	107
<b>Figura 45:</b> Exemplo de <i>view from</i> . Serra do Rio do Rastro. Vista do mirante próximo da rodovia, verão. ....	111
<b>Figura 46:</b> Exemplo de <i>view from</i> . Serra do Rio do Rastro. Vista a partir da estrada, inverno. ....	111
<b>Figura 47:</b> Exemplo de <i>view off</i> . Serra do Rio do Rastro, SC-390. Imagem de satélite. ....	111
<b>Figura 48:</b> Todas as estradas têm um efeito visual. ....	114
<b>Figura 49:</b> Visão do condutor seguindo a estrada, direcionada para a frente com foco no objeto. ....	115
<b>Figura 50:</b> Diversidade de vistas de um traçado serpenteado. A visão é direcionada para o lado externo da curva. ....	115
<b>Figura 51:</b> Focos de atenção visual. A curva dá um direcionamento visual e objetos capturam a atenção. ....	115
<b>Figura 52:</b> Percepção do entorno próximo e longe. ....	115
<b>Figura 53:</b> Percepção: foco de atenção, aproximação gradual de objetos e tamanho relativo. ....	115
<b>Figura 54:</b> Estrada vista a deslocamento em alta velocidade. Distorção da imagem. Árvores que são unitárias são vistas como faixas. ....	115
<b>Figura 55:</b> BR-158 Rio Grande do Sul, Brasil. Singularidade: alinhamento de árvores na beira da estrada. ....	117
<b>Figura 56:</b> Estrada na França. Singularidade: alinhamento de árvores na beira da estrada. ....	117
<b>Figura 57:</b> Overseas Highway, US1, Flórida, EUA. Estrada cênica. Visual amplo para o horizonte. À direita, ponte antiga. ....	117
<b>Figura 58:</b> Morros do Pão de Açúcar, da Urca, Cara de Cão e Babilônia, barra da Baía da Guanabara, no Rio de Janeiro. ....	117
<b>Figura 59:</b> RN7 Corredor Andino, Argentina. ....	118

<b>Figura 60:</b> Via panorâmica: Costa de Amalfi, rodovia SS163. Edificações à jusante abaixo do nível da rua deixam a visual livre para a paisagem. ....	119
<b>Figura 61:</b> Esquema de planos de visibilidade: próxima (até 200m), média (200m-600m) e distante (mais de 600m). ....	124
<b>Figura 62:</b> Relação entre Distâncias de Visibilidade, Velocidade e Classe de Rodovia.....	125
<b>Figura 63:</b> Representação gráfica das AVDs.....	127
<b>Figura 64:</b> Interação dos estudos e projetos relativos à construção rodoviária propriamente dita e ao condicionamento ambiental (inclusive paisagismo)..	143
<b>Figura 65:</b> Desenho de Leonardo Da Vinci da Ponte Golden Horn.....	147
<b>Figura 66:</b> Mapa de relevo gerado pelo Google Earth. ....	154
<b>Figura 67:</b> Perfil de elevação associado à imagem de satélite gerado pelo Google Earth. ....	154
<b>Figura 68:</b> BR-101 contexto nacional, estadual e macrorregional. ....	158
<b>Figura 69:</b> Método de pesquisa para avaliação da paisagem da BR-101/SC trecho norte. ....	159
<b>Figura 70:</b> Classificação de mancha e tecido urbanos .....	164
<b>Figura 71:</b> Mapa síntese primeiro grupo de fatores: obstáculos fisiográficos	166
<b>Figura 72:</b> Mapa síntese segundo grupo de fatores: conjunto dos valores sociais .....	166
<b>Figura 73:</b> Alinhamento recomendado para mínimo custo social.....	166
<b>Figura 74:</b> Esquema explicativo do método .....	167
<b>Figura 75:</b> Elementos da imagem da cidade e de orientação da paisagem. ....	173
<b>Figura 76:</b> Sistema de representação de orientação: visibilidade.....	174
<b>Figura 77:</b> Sistema de representação de orientação: continuidade.....	174
<b>Figura 78:</b> Diagrama de orientação, a imagem da paisagem total para a <i>Northeast Expressway</i> . À esquerda do diagrama está marcada a sequência de imagens do trecho. ....	175
<b>Figura 79:</b> Rodovia dos Imigrantes, São Paulo, Brasil. ....	179
<b>Figura 80:</b> 17 Mile Drive, Monterey, Califórnia.....	182
<b>Figura 81:</b> Estrada cênica US395 em <i>Mono County</i> . Via panorâmica em planície. Imagem das proximidades do Lago Mono.....	182
<b>Figura 82:</b> Ilustra o empenho do CALTRANS para integrar as instalações da <i>Route 280</i> com a paisagem de <i>San Mateo County</i> . ....	182
<b>Figura 83:</b> Painel de identificação de comunidade sobreposto a uma passagem superior (viaduto) existente na <i>Route 183</i> em <i>Monterey County</i> . ....	182
<b>Figura 84:</b> <i>All-American Road</i> , no Estado da Califórnia. <i>Route 1</i> . Fonte: US, 2014. ....	183
<b>Figura 85:</b> Trecho de 2,13km da <i>Big Sur Coast</i> . Mapa de direcionamento de visão pelo traçado. ....	183
<b>Figura 86:</b> Estrada cênica <i>Route 1</i> na Califórnia. Via panorâmica costeira. ..	184
<b>Figura 87:</b> Padrão de configuração do traçado com a paisagem: da <i>Big Sur Coast</i> . ....	184
<b>Figura 88:</b> Alys Beach, <i>Scenic Highway 30A</i> , costa nordeste no Golfo do México, Flórida. Foto: Manny Chaves. ....	186

<b>Figura 89:</b> <i>AIA Scenic and Historic Coastal Byway</i> . .....	186
<b>Figura 90:</b> <i>Florida Black Bear Scenic Byway</i> , que passa através de floresta, área de habitat natural rara dos EUA. ....	186
<b>Figura 91:</b> <i>Florida Keys Scenic Highway</i> , entre o oceano Atlântico e o golfo do México, extremo sul do país. Parte dela é a antiga US1. Desenvolve-se num arquipélago como ponte contínua. Considerada como <i>All-American Road</i> . ....	186
<b>Figura 92:</b> <i>Blue Ridge Parkway</i> . Mapa da <i>America's Byway</i> com principais usos, hidrografia, sistema rodoviário e pontos de interesse. ....	189
<b>Figura 93:</b> <i>Blue Ridge Parkway</i> . Traçado acompanha o relevo e aproveita as vistas cênicas, adquirindo caráter de via panorâmica. ....	189
<b>Figura 94:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Blue Ridge Parkway</i> . Carolina do Norte. Marcação do trecho em estudo. ....	191
<b>Figura 95:</b> 1 - <i>Blue Ridge Parkway</i> . ....	191
<b>Figura 96:</b> Perfil de elevação na <i>Blue Ridge Parkway</i> , trecho Carolina do Norte, viaduto <i>Linn Cove</i> . ....	191
<b>Figura 97:</b> 2 - Foto do viaduto <i>Linn Cove</i> a partir da borda da estrada. Variedade de cores e texturas da paisagem proporcionada pela vegetação. ....	191
<b>Figura 98:</b> Abstração padrão 1 <i>Blue Ridge Parkway</i> – meia encosta, vegetada, pista no solo/retaludamento. ....	192
<b>Figura 99:</b> Abstração padrão 2 <i>Blue Ridge Parkway</i> – meia encosta, vegetada, pista pilotis. ....	192
<b>Figura 100:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Blue Ridge Parkway</i> através dos topos de morro. Carolina do Norte. ....	192
<b>Figura 101:</b> Vista geral da <i>Blue Ridge Parkway</i> no topo de morro e na linha de divisor de águas. Destaque para a coloração da vegetação. ....	192
<b>Figura 102:</b> Perfil de elevação na <i>Blue Ridge Parkway</i> , trecho Carolina do Norte, <i>Ridge Junction Overlook</i> . Estrada está no divisor de águas e encontra a <i>Route 128</i> . Visão 360°. ....	192
<b>Figura 103:</b> Túnel <i>Blue Ridge Parkway</i> , Carolina do Norte, Floresta Nacional Pisgah. Túnel permite continuidade da floresta, que pela ecologia é essencial para não fragmentar severamente a floresta. ....	192
<b>Figura 104:</b> Abstração padrão 3 <i>Blue Ridge Parkway</i> – topo de morro, encosta vegetada, visão ampla e panorâmica 360 graus. ....	193
<b>Figura 105:</b> Abstração padrão 4 <i>Blue Ridge Parkway</i> – topo de morro, encosta vegetada, visão panorâmica para um lado da estrada; do outro, vegetação barra visual. ....	193
<b>Figura 106:</b> Túnel <i>Blue Ridge Parkway</i> , Carolina do Norte, Floresta Nacional Pisgah. Efeito de envolvimento ao passar por dentro do túnel e passa fauna superior. ....	193
<b>Figura 107:</b> Abstração padrão 5 <i>Blue Ridge Parkway</i> – traçado meia encosta, corte para passagem de estrada e inserção de túnel para permitir passagem de fauna. ....	193
<b>Figura 108:</b> <i>Country Music Highway</i> (parte das US 119 e US 23). Estrada cênica em Kentucky com qualidade histórica, recreacional, natural. ....	195

<b>Figura 109:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Country Music Highway</i> , Whitesburg, Kentucky. Marcação do trecho em estudo.....	197
<b>Figura 110:</b> Perfil de elevação, US119, Whitesburg. Estrada em vale no sopé do morro. ....	197
<b>Figura 111:</b> 1 - Bordas da estrada vegetadas, no declive impede visual para área urbana. ....	197
<b>Figura 112:</b> 2 - Acesso à cidade, vegetação interrompida. ....	197
<b>Figura 113:</b> Abstração padrão 5 <i>Country Music Highway</i> – vale. ....	197
<b>Figura 114:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Country Music Highway</i> , Whitesburg, New Allen. Marcação perfil longitudinal. Estrada em encosta, aplica-se padrão 01 e depois transpõe vale (padrão 2).....	198
<b>Figura 115:</b> Perfil de elevação <i>Country Music Highway</i> , Whitesburg, New Allen. Estrada transpondo vale e passando sobre a urbanização.....	198
<b>Figura 116:</b> 1 - Deslocamento na <i>Country Music Highway</i> , Whitesburg, no viaduto que transpõe o rio Levisa e a cidade de New Allen que está no vale. ....	198
<b>Figura 117:</b> Abstração padrão 6 <i>Country Music Highway</i> – estrada transpondo vale. ....	198
<b>Figura 118:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Country Music Highway</i> , Pikeville. Kentucky. Marcação do trecho em estudo. ....	199
<b>Figura 119:</b> 1 - Estrada desenvolve-se na planície aluvial entre o morro e o rio. Utilizam barreiras nas laterais da encosta em aclave onde foi cortada para acomodar a estrada. Entorno natural.....	199
<b>Figura 120:</b> Perfil de elevação.....	199
<b>Figura 121:</b> 2 - Área urbanizada, uso predominantemente de serviço. ....	199
<b>Figura 122:</b> Abstração padrão 7 <i>Country Music Highway</i> – estrada em planície paralela à urbanização.....	199
<b>Figura 123:</b> Imagem aérea do traçado da <i>Country Music Highway</i> em Catlettsburg, transição área rural para urbana. Marcação fotos ilustrativas. ...	200
<b>Figura 124:</b> Estrada na área urbana de <i>Catlettsburg</i> passa a ser avenida.....	200
<b>Figura 125:</b> 1 - Estrada na área rural. ....	200
<b>Figura 126:</b> 3 - Estrada na área urbana passa a ser avenida. ....	200
<b>Figura 127:</b> 2 - Estrada em área de transição rural e urbana sugere uso comercial, industrial, varejo. ....	200
<b>Figura 128:</b> Abstração padrão 8 <i>Country Music Highway</i> – transição de rodovia em área rural para avenida em área urbana.....	200
<b>Figura 129:</b> Imagem aérea da <i>Country Music Highway</i> em Jenkins. Destaque para retaludamento da encosta. ....	201
<b>Figura 130:</b> Vista a partir da estrada. Destaque para retaludamento da encosta. ....	201
<b>Figura 131:</b> Wittensville, imagem aérea. A oeste, urbano. ....	201
<b>Figura 132:</b> Wittensville, vista de área ocupada a partir da <i>Country Music Highway</i> .....	201
<b>Figura 133:</b> Mapa <i>Florida Keys Scenic Highway</i> , considerada como <i>All-American Road</i> . Indicação de atrativos na borda da estrada. ....	203
<b>Figura 134:</b> Trechos prioritários da estrada para proteção e mitigação. ....	204

<b>Figura 135:</b> Mapa de relevo da <i>Florida Keys Highways</i> em Key Lago. Marcação do trecho em estudo. ....	205
<b>Figura 136:</b> Perfil de elevação da <i>Florida Keys Highway</i> em Key Lago. ....	205
<b>Figura 137:</b> 1 - Key Lago. Medida mitigação fauna. Grade nas bordas da estrada e barreiras de concreto para evitar que em colisões carros invadam espaço da fauna. ....	205
<b>Figura 138:</b> 2 - Acesso à cidade, vegetação interrompida. ....	205
<b>Figura 139:</b> Abstração padrão 9 - <i>Florida Keys Highway</i> . ....	205
<b>Figura 140:</b> Imagem aérea da <i>Florida Keys Highways</i> em Key Lago. ....	206
<b>Figura 141:</b> Estrada em área urbana Key Lago. ....	206
<b>Figura 142:</b> Imagem aérea <i>Florida Keys Highways</i> em <i>Key Colony Beach</i> . Possui pequenos canteiros centrais. ....	206
<b>Figura 143:</b> Estrada em área urbana <i>Key Colony Beach</i> . ....	206
<b>Figura 144:</b> Abstração padrão 10 planície urbanizada. ....	206
<b>Figura 145:</b> Mapa <i>Florida Keys</i> , entre <i>Islamorada</i> e <i>Layton</i> . ....	207
<b>Figura 146:</b> 1 - <i>Florida Keys</i> , entre <i>Islamorada</i> e <i>Layton</i> . Ponto de parada e contemplação da paisagem. ....	207
<b>Figura 147:</b> 3- Ponte entre <i>Islamorada</i> e <i>Layton</i> , uma referência da paisagem, pode ser observada de outros pontos da estrada como ilustra a Figura 119. ....	207
<b>Figura 148:</b> 2 - Trecho que antecede a ponte entre <i>Islamorada</i> e <i>Layton</i> . ....	207
<b>Figura 149:</b> Abstração padrão 11 <i>Florida Keys</i> – longitudinal. Ponte elevada conectando ilhas. ....	207
<b>Figura 150:</b> Mapa de intervisibilidade da estrada paisagística do reservatório <i>Negratín</i> (A-315). ....	221
<b>Figura 151:</b> Vista a partir da A-315 para a paisagem que o caracteriza, valor ambiental. ....	221
<b>Figura 152:</b> Vista a partir da A-315 para a paisagem que o caracteriza, valor cultural corticeiras. ....	221
<b>Figura 153:</b> Mapa de intervisibilidade da estrada paisagística de El Fargue, de Granada a Puerto Lobo (A-4002). ....	222
<b>Figura 154:</b> Paisagem vista a partir da A-4002. Drenagem do rio Beiro nos aglomerados da Formação Alhambra. ....	222
<b>Figura 155:</b> Panorâmica de Granada a partir da A-4002. ....	222
<b>Figura 156:</b> Mapa de velocidade das rodovias ....	224
<b>Figura 157:</b> Mapa de Ruído da rodovia A92G em Granada. ....	225
<b>Figura 158:</b> Modelo de paisagem: valores e respectivos fatores definidores. ....	226
<b>Figura 159:</b> Processo de avaliação da paisagem. ....	227
<b>Figura 160:</b> Alteração no relevo para buscar melhor ajuste da estrada. A alternativa inferior remove parte da terra evitando que o corte fique aparente. ....	231
<b>Figura 161:</b> Estrada como limite de uso do solo. ....	231
<b>Figura 162:</b> Curvatura do traçado da estrada respondendo às características de vegetação. ....	232
<b>Figura 163:</b> Características na paisagem promovidas pelo alinhamento da estrada. ....	232

<b>Figura 164:</b> Simulação computacional da proposta.....	232
<b>Figura 165:</b> Uso de divisão de pistas.....	232
<b>Figura 166:</b> Barreira acústica de madeira.....	233
<b>Figura 167:</b> Vegetação mínima para barreira acústica.....	233
<b>Figura 168:</b> Recuo desejável para barreira acústica.....	233
<b>Figura 169:</b> Tratamento alternativo: material transparente para ambiente altamente visual.....	233
<b>Figura 170:</b> Barreira acústica e paisagem.....	233
<b>Figura 171:</b> Monte – barreira acústica preferida.....	233
<b>Figura 172:</b> Estruturas leves.....	234
<b>Figura 173:</b> Modelado.....	234
<b>Figura 174:</b> Suporte escultural.....	234
<b>Figura 175:</b> Integrada com a forma do terreno.....	234
<b>Figura 176:</b> Plantio integrado dentro da ponte.....	234
<b>Figura 177:</b> Estradas podem proteger habitat existente e áreas de vida selvagem.....	235
<b>Figura 178:</b> Design de travessia de fauna.....	236
<b>Figura 179:</b> Tratamento de galerias para travessia de fauna.....	236
<b>Figura 180:</b> Afunilando em direção à passagem subterrânea de fauna.....	236
<b>Figura 181:</b> Plantio de Koala preferiu árvores próximo à travessia de fauna.....	237
<b>Figura 182:</b> Forma de ponte como travessia de fauna.....	237
<b>Figura 183:</b> Travessia de fauna superior/aérea.....	237
<b>Figura 184:</b> Múltiplas galerias de fauna.....	237
<b>Figura 185:</b> Plantio aleatório.....	238
<b>Figura 186:</b> Ênfase e emolduramento das vistas.....	238
<b>Figura 187:</b> Uso de grade para desenhos formais.....	238
<b>Figura 188:</b> Mapa da Austrália com identificação das rotas cênicas do país.....	240
<b>Figura 189:</b> Mapa da Austrália. Destacada a rodovia A1, que circunda o país pela costa.....	240
<b>Figura 190:</b> Vista superior <i>Sea Cliff Bridge</i> na <i>Great Ocean Road</i> . A estrada apoia pista em alguns pontos da encosta onde o relevo favorece. No restante sobre estrutura de pilotis.....	240
<b>Figura 191:</b> <i>Great Ocean Road</i> no <i>Great Otway National Park, Otway Ranges</i> . Adelaide para Melbourn, Vitoria.....	240
<b>Figura 192:</b> <i>The Scenic Rim</i> , em Brisbane, sul de Queensland.....	240
<b>Figura 193:</b> <i>North Queensland Great Tropical Drive</i> vai de Cairns a Townsville pela A1. Passa pela <i>Great Barrier Reef</i> , desenvolve-se através da floresta tropical <i>Daintree</i> e praias.....	241
<b>Figura 194:</b> <i>The Great Tropical Drive</i> , 2.080 quilômetros. <i>Cairns</i> até <i>Townsville</i> . .....	241
<b>Figura 195:</b> Perfil de elevação, A1 em <i>Annandale</i> , subúrbio de <i>Townsville</i> em Queensland.....	243
<b>Figura 196:</b> A1 <i>Annandale</i> subúrbio de <i>Townsville</i> , Queensland. Ilustração barreira acústica área urbana.....	243

<b>Figura 197:</b> Abstração padrão 12 A1 Queensland, Austrália – estrada em área urbana planície. ....	243
<b>Figura 198:</b> Perfil de elevação A1 em <i>Stony Creek</i> , Queensland. ....	244
<b>Figura 199:</b> Ampliação rodovia A1 em <i>Stony Creek</i> . ....	244
<b>Figura 200:</b> 1 - A1 em <i>Stony Creek</i> , Queensland. ....	244
<b>Figura 201:</b> Abstração padrão 13- A1 Queensland. ....	244
<b>Figura 202:</b> Perfil elevação rodovia A1 em Rungoo, Queensland. Estrada passa na borda do parque Nacional Hinchinbrook Island. Transição da planície para encosta. ....	245
<b>Figura 203:</b> 1 - Visual da transição da planície para a encosta. ....	245
<b>Figura 204:</b> Imagem aérea – acesso ao mirante por elevado e área do mirante Rungoo, Queensland. Visual para o parque Nacional Hinchinbrook. ....	245
<b>Figura 205:</b> 2 - Vista do mirante para o parque Nacional Hinchinbrook Island. ....	245
<b>Figura 206:</b> Imagem aérea, trecho A1 passa fauna em Rungoo, Parque Nacional Hinchinbrook Island. ....	246
<b>Figura 207:</b> 3 - Imagem passa fauna A1 em Rungoo, Parque Nacional Hinchinbrook Island. Visual ampla com perspectiva fechada. ....	246
<b>Figura 208:</b> Abstração padrão 14 - A1 Queensland. Passagem de fauna inferior. Pista desenvolve-se em elevado para permitir a fluidez da fauna em área de transição de mata para mangue. ....	246
<b>Figura 209:</b> Imagem aérea de Cairns. Rodovia A1 transforma-se em avenida assim que inicia a urbanização na costa. ....	246
<b>Figura 210:</b> 1 - A1 chegando na área urbana de Cairns. Pista simples sem separação e ciclovia. ....	246
<b>Figura 211:</b> A1 em Cairns à beira-mar urbanizada. Rodovia é avenida com canteiro central, calçadas, iluminação, mobiliário urbano, paisagismo. ....	246
<b>Figura 212:</b> Estradas de épocas diferentes transpondo a serra do Mar, ligando Santos a São Paulo. ....	247
<b>Figura 213:</b> Calçada do Lorena. ....	249
<b>Figura 214:</b> 1 - Bens culturais da serra de Paranapiacaba ao longo da Calçada do Lorena e do Caminho do Mar evidenciam os valores histórico e cultural associados às estradas. ....	249
<b>Figura 215:</b> Perfil longitudinal do Caminho do Mar. Traçado serpenteante pelo vale busca a menor declividade. ....	249
<b>Figura 216:</b> Padrão do Lorena. Ao fundo, nas laterais, é possível ver o Caminho do Mar – pavimentado de asfalto, pista simples. ....	250
<b>Figura 217:</b> Abstração padrão 15a Caminho do Mar e Calçada Lorena (SP) – estrada em encosta, vegetação barra visão. ....	250
<b>Figura 218:</b> Abstração padrão 15b Caminho do Mar e Calçada Lorena (SP) – estrada em encosta visão ampla. ....	250
<b>Figura 219</b> Mapa topográfico com traçado das rodovias que transpõem a Serra do Mar. Anchieta (década 1940) e Imigrantes (década 1970 pista ascendente; década 2000 pista descendente). ....	250

<b>Figura 220:</b> 1 - Túnel na rodovia Imigrantes a partir da estrada de manutenção.	250
<b>Figura 221:</b> Abstração padrão 16 Anchieta e Imigrantes – estrada em encosta.	251
<b>Figura 222:</b> Abstração padrão 17 Anchieta e Imigrantes – estrada em vale.	251
<b>Figura 223:</b> Abstração padrão 18 Imigrantes – estrada cortando morro.	251
<b>Figura 224:</b> Perfil do elevado da rodovia Imigrantes. Padrão de estrada que desenvolve-se em área de sensibilidade ecológica, que é patrimônio da humanidade.	251
<b>Figura 225:</b> Anchieta, foto sentido São Paulo -Santos. Vista para eixo das pistas, sentido contrário.	251
<b>Figura 226:</b> 1- Viaduto Imigrantes passando pelo parque Estadual da serra do Mar. Projeto Figueiredo Ferraz, décadas 1940 e 2000.	251
<b>Figura 227:</b> BR-101 na Região Metropolitana de Florianópolis - SC.	269
<b>Figura 228:</b> BR-101 nos contextos nacional e estadual.	270
<b>Figura 229:</b> Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA).	272
<b>Figura 230:</b> Mapa relacionando os domínios morfoclimáticos, a divisão estadual e os eixos rodoviários estruturantes.	273
<b>Figura 231:</b> Mapa relacionando os eixos rodoviários federal, a população urbana em 2007 e a divisão estadual. BR-101 destaca em preto.	273
<b>Figura 232:</b> Unidades de Relevo.	274
<b>Figura 233:</b> Domínios morfoclimáticos e morfoestruturais.	274
<b>Figura 234:</b> Bacias Hidrográficas BR-101/SC trecho norte.	276
<b>Figura 235:</b> Rede de drenagem e vegetação nativa BR-101/SC trecho norte.	276
<b>Figura 236:</b> Imagem de satélite da área de estudo: BR-101, trecho Norte de Santa Catarina, desde Garuva km 0 até Palhoça km 215,5.	277
<b>Figura 237:</b> Secretarias de Desenvolvimento Regional.	278
<b>Figura 238:</b> Zonas Costeiras.	278
<b>Figura 239:</b> Bacias Hidrográficas BR-101/SC trecho norte.	281
<b>Figura 240:</b> Geomorfologia BR-101/SC trecho norte.	281
<b>Figura 241:</b> Hipsometria BR-101/SC trecho norte.	281
<b>Figura 242:</b> Declividades BR- BR-101/SC trecho norte.	281
<b>Figura 243:</b> Vegetação nativa BR-101/SC trecho norte.	282
<b>Figura 244:</b> Regiões fitoecológicas de Klein BR-101/SC trecho norte.	282
<b>Figura 245:</b> Unidades de Conservação (UCs) BR-101/SC trecho norte destacadas em laranja e rede de drenagem.	282
<b>Figura 246:</b> Uso do solo BR-101/SC trecho norte.	283
<b>Figura 247:</b> Patrimônio material BR-101/SC trecho norte.	283
<b>Figura 248:</b> Volume de tráfego e infraestrutura de transportes BR-101/SC trecho norte.	283
<b>Figura 249:</b> Volume de acidentes BR-101/SC trecho norte.	283
<b>Figura 250:</b> BR-101/SC trecho norte - evolução do traçado, municípios que atravessa e o crescimento da malha urbana (1983 e 2009).	285
<b>Figura 251:</b> Mapa do traçado do Contorno Rodoviário de Florianópolis.	286
<b>Figura 252:</b> Mapa das propostas globais	287

<b>Figura 253:</b> Unidade de Paisagem I, trecho em área rural. Vista da serra do Mar em Garuva a partir do morro Araraquara (1.200 metros de altitude).....	290
<b>Figura 254:</b> Ilustração das unidades geomorfológicas correspondentes à UP I. A área antropizada refere-se ao distrito de Pirabeiraba em Joinville.....	290
<b>Figura 255:</b> Esquema associando Mapa Unidades de Paisagem e Trechos Homogêneos com perfil longitudinal. ....	291
<b>Figura 256:</b> Ilustração das unidades geomorfológicas da transição entre a UP II e UP III. As morrarias costeiras integram a UPII e observa-se a urbanização de Balneário Camboriú. Entre as serras cristalinas, na planície, estão os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombas e Bombinhas.....	293
<b>Figura 257:</b> Unidade de Paisagem II. Trecho urbano da BR-101 em Balneário Camboriú.O Rio Camboriú demarca a área de transição entre as UPII e UP III. ....	293
<b>Figura 258:</b> Ilustração das unidades geomorfológicas da UP III. ....	295
<b>Figura 259:</b> Unidade de Paisagem III, trecho em área não urbana. Vista do município de Governador Celso Ramos, geomorfologia Serras do Leste Catarinense, onde a BR-101 se desenvolve como uma linha paralela à curva de nível bem próximo à costa, em área pouco ocupada por urbanização. ....	295
<b>Figura 260:</b> Diagrama relacionando malha urbana dos municípios que a BR-101 atravessa e a relação entre eles. ....	297
<b>Figura 261:</b> Padrão de mancha urbana 01 - Serra, planície, eixos rodoviários. Rodovia na borda da urbanização. ....	300
<b>Figura 262:</b> Padrão de malha urbana 02 – Serra do Mar, colinas costeiras, planície, baía e mangue. Rodovia entre colinas e através da urbanização .....	300
<b>Figura 263:</b> Padrão de malha urbana 03 - Colinas costeiras, planície e costa aberta. Rodovia contorna colinas, bordas urbanizadas. ....	300
<b>Figura 264:</b> Padrão de malha urbana 04 - Serra, costa, rio; alguns lugares com mangue. Rodovia ora é limite ora é urbanizada em ambos lados. ....	300
<b>Figura 265:</b> Padrão de malha urbana 05- Serra, colinas, costa em forma de U. Rodovia através da área urbana na planície. ....	301
<b>Figura 266:</b> Padrão de malha urbana 06 - Serra e costa com formato convexo. Rodovia na encosta pela base. ....	301
<b>Figura 267:</b> Padrão de malha urbana 07 - Serra e península. Rodovia separada da urbanização pela serra. ....	301
<b>Figura 268:</b> Padrão de malha urbana 08 - Serra e costa com formato convexo. Rodovia em planície em área urbanizada. ....	301
<b>Figura 269:</b> Tipologia de estrada em área rural com uso do entorno para indústria ou serviço. ....	306
<b>Figura 270:</b> Tipologia de estrada na área rural - pistas no nível do entorno. ...	307
<b>Figura 271:</b> Padrão de pista em área rural entre morros ou serras. Aterro do vale para assentar pistas. ....	307
<b>Figura 272:</b> Padrão de pista em área rural entre morros ou serras. Corte com retaludamento da encosta.....	307
<b>Figura 273:</b> BR-101/SC em Garuva, divisa com Paraná. ....	309

<b>Figura 274:</b> Vista da serra do Mar no município de Garuva a partir do topo do morro Araraquara (1. 200 metros de altitude).....	309
<b>Figura 275:</b> Perfil de elevação A-A BR-101/SC trecho norte em Garuva. ....	309
<b>Figura 276:</b> BR-101/SC em Garuva deslocamento Sul/Norte. ....	309
<b>Figura 277:</b> BR-101/SC em Garuva deslocamento Norte/Sul. ....	310
<b>Figura 278:</b> Desenvolvimento urbano nas margens da BR-101/SC logo após acesso a Garuva, sentido norte.....	310
<b>Figura 279:</b> Perfil de elevação B-B, BR-101/SC em área urbana de Garuva. ....	310
<b>Figura 280:</b> Padrão BR-101/SC Garuva na serra do Mar. ....	310
<b>Figura 281:</b> Padrão de urbanização em Garuva – planície.....	310
<b>Figura 282:</b> Padrão 2 de urbanização BR-101/SC em Garuva – encosta e planície. ....	310
<b>Figura 283:</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Joinville, distrito de Pirabeiraba, em área de UC. ....	311
<b>Figura 284:</b> 1 - Vista aérea distrito de Pirabeiraba a partir do rio Cubatão para sul. ....	311
<b>Figura 285</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Joinville, distrito de Pirabeiraba. ....	311
<b>Figura 286:</b> 1 - Polícia Rodoviária Federal, faixa de segurança sobre a BR-101/SC no Distrito de Pirabeiraba. ....	311
<b>Figura 287:</b> 2 - BR-101/SC, Distrito de Pirabeiraba, Joinville. ....	312
<b>Figura 288:</b> BR-101/SCpassando por área urbana do Distrito de Pirabeiraba. ....	312
<b>Figura 289:</b> Casa Krüger. Vista da estrada Dona Francisca. ....	312
<b>Figura 290:</b> Padrão UC.....	312
<b>Figura 291:</b> BR-101/SC em Joinville, área urbana, bairros periféricos. ....	313
<b>Figura 292:</b> BR-101/SC em área urbana de Joinville, sobre viaduto que faz a continuação de um rua urbana que está em nível inferior que a BR-101.....	313
<b>Figura 293:</b> Padrão trecho urbano Joinville.....	313
<b>Figura 294:</b> Perfil trecho urbano BR-101/SC em Joinville através de colinas costeiras. ....	313
<b>Figura 295:</b> Viaduto sobre a ferrovia ALL, junto do qual tem uma avenida e seu entorno é urbanizado. A vegetação nas bordas da estrada camufla bastante as edificações. ....	313
<b>Figura 296:</b> Padrão viaduto acesso bordas urbanizadas da BR-101/SC. Esse padrão se repete em todo trecho norte. ....	313
<b>Figura 297:</b> BR-101/SC em Barra Velha.....	314
<b>Figura 298:</b> 1 - Barra Velha.....	314
<b>Figura 299:</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Barra Velha, trecho que aproxima do mar pela primeira vez desde Garuva. ....	314
<b>Figura 300:</b> 2 - Deslocamento sul-norte, vista lateral para a praia de Barra Velha. ....	314
<b>Figura 301:</b> BR-101/SC passa por colinas costeiras em Barra Velha, Piçarras e Penha. ....	315

<b>Figura 302:</b> 1 - Balneário Piçarras. Deslocamento sul-norte. Ocupação urbana nas margens da rodovia, com via marginal sem pavimentação. Ao fundo da imagem passarela.....	315
<b>Figura 303:</b> 2 - Deslocamento norte-sul Barra Velha, rodovia passando por colinas costeiras, entorno reflorestamento e terraplanagem para ocupação industrial.....	315
<b>Figura 304:</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Barra Velha, divisa com Piçarras. ....	315
<b>Figura 305:</b> 3 - Entrada do município de Balneário Piçarras.....	315
<b>Figura 306:</b> Padrão trecho urbano Barra Velha/Piçarras. Estrada no mesmo nível da urbanização. Colinas no entorno com pouca altura. Às vezes a vegetação dos lotes na faixa litorânea barram visual para o mar. ....	316
<b>Figura 307:</b> BR-101/SC na planície do rio Itajaí-Açu. ....	316
<b>Figura 308:</b> Perfil de elevação BR-101/SC em Itajaí. ....	316
<b>Figura 309:</b> Imagem aérea do litoral centro-norte catarinense. ....	316
<b>Figura 310:</b> 1 - Ponte sobre o rio Itajaí-Açu. Deslocamento norte-sul. Visual para o rio é o principal elemento articulador da paisagem. ....	317
<b>Figura 311:</b> 2 - BR-101/SC em Itajaí. À direita, a Igreja Senhor do Bom Jesus, construída em 1940, patrimônio histórico ainda não reconhecido. ....	317
<b>Figura 312:</b> 3 -Margens da BR-101/SC em Itajaí com uso de depósito de contêineres associado à presença do porto. ....	317
<b>Figura 313:</b> 4 - Deslocamento norte-sul, aproximando-se de Balneário Camboriú.....	317
<b>Figura 314:</b> Padrão trecho urbano Itajaí. Estrada aproxima do rio Itajaí, mas não tem visão para o rio, pois as edificações são barreiras. O uso de serviço, logística e comércio ocorre mais na borda oeste e a leste nos trechos que a rodovia afasta do rio. ....	318
<b>Figura 315:</b> BR- 101/SC de Itajaí para Balneário Camboriú.....	318
<b>Figura 316:</b> Imagem aérea da BR-101/SC entre Balneário Camboriú (direita) e Camboriú (esquerda). ....	318
<b>Figura 317:</b> Perfil de elevação da BR-101/SC em Balneário Camboriú e Camboriú. A malha urbana dos municípios tem continuidade, as bordas são densamente urbanas com usos mistos (comércio, serviço, residência). ....	319
<b>Figura 318:</b> 1 - BR-101/SC em Balneário Camboriú logo após passar trecho densamente urbanizado.....	319
<b>Figura 319:</b> 2 – Deslocamento norte-sul. BR-101 entre Balneário Camboriú e Camboriú.....	319
<b>Figura 320:</b> 3 - Deslocamento sul-norte logo após o túnel. ....	319
<b>Figura 321:</b> Padrão urbano da BR-101/SC em Balneário Camboriú e Camboriú. ....	320
<b>Figura 322:</b> BR-101/SC transpondo o morro do Boi em Balneário Camboriú. ....	320
<b>Figura 323:</b> 1 - BR-101/SC iniciando subida do morro do Boi em área de mata atlântica. Município de Balneário Camboriú. ....	320

<b>Figura 324:</b> Perfil de elevação da BR-101/SC no morro do Boi, entre Itapema, Balneário Camboriú e Camboriú. ....	321
<b>Figura 325:</b> 2 - Descida do Morro do Boi com visual de efeito mirante para a praia de Itapema. Em primeiro plano, a mata. ....	321
<b>Figura 326:</b> 3- Deslocamento de Itapema para Balneário Camboriú, entrada do túnel que corta o morro do Boi. ....	321
<b>Figura 327:</b> Padrão de traçado da BR-101/SC morro do Boi. ....	321
<b>Figura 328:</b> BR-101/SC em Itapema. ....	322
<b>Figura 329:</b> Perfil de elevação da BR-101/SC em Itapema. ....	322
<b>Figura 330:</b> Imagem aérea do município de Itapema. ....	322
<b>Figura 331:</b> 1 - BR-101/SC em Itapema aproxima mar e permite visão panorâmica para a praia. Não há ponto para parada. ....	323
<b>Figura 332:</b> 2 - BR-101/SC entre Meia Praia e Centro Itapema. ....	323
<b>Figura 333:</b> BR-101/SC em planície no município de Tijucas. ....	323
<b>Figura 334:</b> Perfil de elevação de Tijucas. ....	323
<b>Figura 335:</b> 1- BR-101 sobre o ponto mais alto da ponte do rio Tijucas onde se descortina a paisagem urbana. ....	324
<b>Figura 336:</b> 3 - BR-101 em área rural de Tijucas. ....	324
<b>Figura 337:</b> Foto aérea de Tijucas, área mais a oeste. ....	324
<b>Figura 338:</b> 2 - BR-101/SC momento que antecede a ponte do rio Tijucas. Deslocamento sul-norte. ....	324
<b>Figura 339:</b> Padrão traçado BR-101 área urbana de Tijucas. Transposição do rio Tijucas dá sequência na forma de elevado por cima da urbanização. De um lado rural e do outro cidade. ....	324
<b>Figura 340:</b> BR-101/SC passa por colinas costeiras na divisa de Governador Celso Ramos e Biguaçu. ....	325
<b>Figura 341:</b> 1 – BR-101/SC na divisa entre Biguaçu e Governador Celso Ramos. Deslocamento sul-norte. ....	325
<b>Figura 342:</b> 2 – BR-101/SC na divisa entre Biguaçu e Governador Celso Ramos. Deslocamento sul-norte. ....	325
<b>Figura 343:</b> Área de transição entre três municípios: Biguaçu, Tijucas e Governador Celso Ramos. ....	326
<b>Figura 344:</b> Padrão BR-101 na encosta: faixas de rolamento em sentidos opostos, separadas em níveis diferentes. Divisa municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos. ....	326
<b>Figura 345:</b> 3- BR-101/SC em Biguaçu, Comunidade de Tijuquinhas. Deslocamento sul-norte. ....	326
<b>Figura 346:</b> Padrão BR-101/SC trecho norte em planície, em área alagada de produção agrícola. ....	326
<b>Figura 347:</b> BR-101/SC em Biguaçu. Estrada em base de morro de geomorfologia Serras do Leste Catarinense. ....	327
<b>Figura 348:</b> BR-101/SC em Biguaçu, praia de São Miguel. ....	327
<b>Figura 349:</b> 1 - BR-101/SC em Biguaçu, vista aérea para praia de São Miguel. ....	327

<b>Figura 350:</b> Perfil de elevação BR-101/SC em Biguaçu, praia de São Miguel. A urbanização está locada próximo ao mar, adentrando, quando o relevo permite, por entre o morro. ....	327
<b>Figura 351:</b> 1 - BR-101/SC trecho norte na frente do Conjunto Arquitetônico de São Miguel. ....	328
<b>Figura 352:</b> 2 - BR-101/SC passando pelo morro na praia de São Miguel. ....	328
<b>Figura 353:</b> Padrão urbano BR-101/SC em Biguaçu, Serra do Leste Catarinense. Estrada paralela ao morro e à costa, trecho que aproxima do mar. Costa urbanizada e ocupações mais dispersas na encosta. ....	328
<b>Figura 354:</b> Padrão urbano BR-101/SC em Biguaçu, Serra do Leste Catarinense. ....	328
<b>Figura 355:</b> BR-101/SC na Grande Florianópolis, passando por Biguaçu, São José e Palhoça. Desenvolve-se por planície entre Serras do Leste Catarinense. ....	329
<b>Figura 356:</b> BR-101/SC na região metropolitana da Grande Florianópolis. Entorno da rodovia urbanizado, com tipologia predominantemente horizontal. Usos misto, de serviço, comércio e residência. ....	329
<b>Figura 357:</b> Foto aérea da Grande Florianópolis. Destaque para a rodovia BR-101/SC. ....	329
<b>Figura 358:</b> Perfil de elevação BR-101/SC em Biguaçu. ....	330
<b>Figura 359:</b> 1 – BR-101/SC, ponte sobre rio Biguaçu. ....	330
<b>Figura 360:</b> BR-101/SC em Biguaçu, área central. Rodovia assentada em planície e transpassando o rio Biguaçu. ....	330
<b>Figura 361:</b> Perfil de elevação da BR-101/SC em São José. ....	331
<b>Figura 362:</b> 2 - São José, bairro Barreiros, BR-101/SC no nível da urbanização e morros fechando visual ao fundo. ....	331
<b>Figura 363:</b> São José quando BR-101/SC aproxima do mar. ....	331
<b>Figura 364:</b> 3 – BR-101/SC em São José. ....	331
<b>Figura 365:</b> Perfil de elevação BR-101/SC em Palhoça. ....	332
<b>Figura 366:</b> BR-101/SC no acesso para a BR-282. Palhoça. ....	332
<b>Figura 367:</b> Imagem aérea do bairro Ponte do Imaruim em Palhoça. O Rio Imaruim é limite entre Palhoça e São José. ....	332
<b>Figura 368:</b> Padrão BR-101/SC na Grande Florianópolis. ....	332
<b>Figura 369</b> Padrão BR-101/SC Grande Florianópolis acesso às vias marginais e ao viaduto: faixas elevadas em relação à urbanização e às vias marginais. ....	332
<b>Figura 370:</b> Joinville: Mapa do ZEEC com marcação das áreas incompatibilidade entre usos previstos ZEE e no PD. ....	339
<b>Figura 371:</b> Joinville - Mapa de Uso e Ocupação do solo do município. ....	340
<b>Figura 372:</b> ZEEC de Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú com marcações de incompatibilidades com os PDs. ....	341
<b>Figura 373:</b> Mapa de uso e ocupação do solo dos municípios de Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú com marcações de incompatibilidades com o ZEEC. ....	342
<b>Figura 374:</b> Mapa de Valor – Declividade. ....	347
<b>Figura 375:</b> Mapa de Valor – Hidrografia. ....	348
<b>Figura 376:</b> Mapa de Valor - Unidade de Conservação. ....	349

<b>Figura 377:</b> Mapa de Valor – Vegetação remanescente Mata Atlântica.....	350
<b>Figura 378:</b> Mapa síntese valor ecológico BR-101/SC trecho norte. Em laranja as UCs, tanto Federal quanto Estadual e Municipal.....	351
<b>Figura 379:</b> Mapa de Valor – Patrimônio Histórico e cultural material BR-101/SC trecho norte.....	357
<b>Figura 380:</b> Mapa de Valor – Uso do solo BR-101/SC trecho norte.....	358
<b>Figura 381:</b> Mapa de Valor – Municípios históricos BR-101/SC trecho norte.....	359
<b>Figura 382:</b> Mapa de Valor – Diversidade cultural BR-101/SC trecho norte.....	360
<b>Figura 383:</b> Mapa de Valor – Lazer BR-101/SC trecho norte.....	361
<b>Figura 384:</b> Mapa de Valor – Funções turísticas e principais balneários BR-101/SC trecho norte.....	362
<b>Figura 385:</b> Mapa de Valor – Logística, transporte e volume de tráfego BR-101/SC trecho norte.....	363
<b>Figura 386:</b> Mapa síntese valor cultural BR-101/SC trecho norte.....	365
<b>Figura 387:</b> PIB tipologia do valor adicionado por município 2007.....	368
<b>Figura 388:</b> Mapa de volume de tráfego na BR-101/SC trecho norte.....	370
<b>Figura 389:</b> Mapa de Acidentes na BR-101/SC trecho norte.....	371
<b>Figura 390:</b> Mapa síntese valor visual BR-101/SC trecho norte.....	373
<b>Figura 391:</b> Trechos com potencial cênico BR-101/SC trecho norte.....	374
<b>Figura 392:</b> TC1 - Sentido sul-norte. Serra do Mar, Garuva.....	374
<b>Figura 393:</b> TC2 - Sentido sul-norte. Morro do Boi, Balneário Camboriú....	374
<b>Figura 394:</b> TC3 – Sentido norte-sul. Serra São Miguel, Biguaçu.....	374
<b>Figura 395:</b> Localização Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel (A e B). Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth (2017).....	377
<b>Figura 396:</b> Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel, análise visual.....	378
<b>Figura 397:</b> Diagrama de orientação espacial BR-101/SC Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel, Biguaçu-SC: elementos de referência, continuidade e visibilidade da BR-101/SC trecho norte.....	379
<b>Figura 398:</b> Abrangência visual do Trecho Cênico Serra São Miguel segmento B, Biguaçu. Diagrama relacionando direcionamento visual, abrangência visual e sequência de imagens.....	380
<b>Figura 399:</b> Análise da visão serial e dos efeitos visuais Trecho Cênico Serra São Miguel, segmento B, Biguaçu.....	380
<b>Figura 400:</b> Abrangência visual, Trecho cênico Serra São Miguel segmento A, Biguaçu. Diagrama relacionando direcionamento visual, abrangência visual e sequência de imagens.....	380
<b>Figura 401:</b> Análise da visão serial e dos efeitos visuais Trecho Cênico Serra São Miguel, segmento A, Biguaçu.....	380
<b>Figura 402:</b> Mapa síntese dos valores paisagísticos BR-101/SC trecho norte.....	383
<b>Figura 403:</b> Trechos com Unidade de Caráter da BR-101/SC trecho norte... 386	386
<b>Figura 404:</b> Mapa de uso do solo abrangência 1km na borda da BR-101/SC trecho norte.....	389

<b>Figura 405:</b> TUC 01 – Mapa de uso do solo e de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	391
<b>Figura 406:</b> TUC 02 – Mapa de uso do solo e de rodovias e mapa de vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	393
<b>Figura 407:</b> TUC 03 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	395
<b>Figura 408:</b> TUC 04 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	397
<b>Figura 409:</b> TUC 05 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	399
<b>Figura 410:</b> TUC 06 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	401
<b>Figura 411:</b> TUC 07 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	403
<b>Figura 412:</b> TUC 08 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC. ....	405
<b>Figura 413:</b> Esquema ilustrando estratégia para criação de corredores ecológicos na BR-101/SC trecho norte.....	408
<b>Figura 414:</b> Divisão de pistas por blocos de concreto, barreira tipo <i>New Jersey</i> no município de Biguaçu, BR-101/SC .....	409
<b>Figura 415:</b> Pistas separadas por biovaleta, áreas laterais da estrada cercadas no município de Tijucas, BR-101/SC. Pedestres no acostamento. ....	409
<b>Figura 416:</b> Proposta de estradas panorâmicas: ampliação da rodovia Interpraias e implantação de estrada em Porto Belo e Bombinhas. ....	412
<b>Figura 417:</b> Proposta de elevação de trecho da BR-101/SC em Barra Velha para conciliar visual ampla para a costa pela rodovia e parque. ....	413
<b>Figura 418:</b> Espacialização proposta de elevação de segmento de trecho da BR-101/SC em Barra Velha. ....	413
<b>Figura 419:</b> Divisa Biguaçu com Tijucas. Publicidade na borda da estrada contrastando com aspectos naturais. Situação atual.....	414
<b>Figura 420:</b> Divisa Biguaçu e Tijucas. Publicidade na borda da estrada contrastando com aspectos naturais. Situação hipotética com a retirada da placa. A visual livre favorece para que a silhueta do morro seja percebida e não desvie a atenção. ....	414
<b>Figura 421:</b> Chegada ao túnel, divisa Itapema e Balneário Camboriú. Área com caráter natural. Excesso de publicidade polui a paisagem. Situação atual. ....	414
<b>Figura 422:</b> Chegada ao túnel, divisa Itapema e Balneário Camboriú. ....	415
<b>Figura 423:</b> Minimização de visual para empresas/fábricas. Logo depois do acesso a Pirabeiraba, Joinville-SC.....	415
<b>Figura 424:</b> Victoria Falls – Zâmbia.....	419
<b>Figura 425:</b> Metodologia de avaliação da paisagem da estrada.....	420
<b>Figura 426:</b> Lógica da nomenclatura das rodovias federais brasileiras. ....	471
<b>Figura 427:</b> Rede rodoviária brasileira. ....	471
<b>Figura 428:</b> Nível de mobilidade e acessibilidade.....	472

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Valores da paisagem e atributos de qualidade. ....	69
<b>Quadro 2:</b> O valor paisagístico do itinerário. Está associado com as qualidades de acessibilidade, cênica e ambiental para todas as estradas. ....	70
<b>Quadro 3:</b> Três estágios no planejamento de áreas de sensibilidade ecológica. ....	92
<b>Quadro 4:</b> Preferência visual das pessoas para a paisagem. ....	119
<b>Quadro 5:</b> Qualidades da paisagem da estrada associadas ao valor visual. ...	121
<b>Quadro 6:</b> Efeitos espaciais resultantes da sobreposição de retas e curvas da seção transversal, curvas verticais e horizontais. ....	123
<b>Quadro 7:</b> Valores paisagísticos da estrada: atributos e elementos. ....	131
<b>Quadro 8:</b> Principais itens da legislação que trata da proteção da paisagem. ....	133
<b>Quadro 9:</b> Principais leis incidentes nos projetos de estradas. ....	141
<b>Quadro 10:</b> Quadro síntese relacionando pergunta, hipótese, objetivo, procedimentos metodológicos. ....	150
<b>Quadro 11:</b> Quadro de análise dos exemplos significativos para identificação de padrões paisagísticos. ....	153
<b>Quadro 12:</b> Efeitos visuais ....	157
<b>Quadro 13:</b> Dados referentes ao estudo de caso BR-101/SC trecho norte utilizados para aplicação do método com respectivas fontes. ....	162
<b>Quadro 14:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – <i>Blue Ridge Parkway</i> . ....	193
<b>Quadro 15:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – <i>Country Music Highway</i> (Kentucky). Fonte: Angela Favaretto, 2016. ....	200
<b>Quadro 16:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – <i>Florida Keys Highway</i> . ....	207
<b>Quadro 17:</b> Inclusão da paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos planos e projetos: o caso da Andaluzia. ....	209
<b>Quadro 18:</b> Inclusão da paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos planos e projetos: o caso da Catalunha. ....	210
<b>Quadro 19:</b> A paisagem no processo de elaboração dos planos de estradas: áreas de atuação e critérios de intervenção. ....	218
<b>Quadro 20:</b> Exemplo de ficha de catalogação das estradas paisagísticas integrantes do programa do CEPT. ....	220
<b>Quadro 21:</b> Visão geral para a proposta da estrada ....	229
<b>Quadro 22:</b> Objetivos e estratégias para integração da estrada com o ambiente. ....	230
<b>Quadro 23:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – A1 em Queensland. ....	246
<b>Quadro 24:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Calçada do Lorena e Caminho do Mar, São Paulo, Brasil ....	250
<b>Quadro 25:</b> Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Rodovia Anchieta BR-050, São Paulo, Brasil. ....	251

<b>Quadro 26:</b> Quadro síntese padrões de configuração da estrada com a paisagem considerando relevo, vegetação, hidrografia, uso do solo e efeitos visuais .....	261
<b>Quadro 27:</b> Mapas temáticos dos atributos de valor da BR-101/SC trecho norte .....	283
<b>Quadro 28:</b> Tipologias de acesso: análise e diretrizes projetivas. ....	305
<b>Quadro 29:</b> Padrões de configuração da paisagem da BR-101/SC trecho norte .....	332
<b>Quadro 30:</b> Relação dos dezessete municípios que a BR-101/SC trecho norte atravessa e a situação deles em relação Plano Diretor. Em verde são marcados os que possuem e em vermelho os que não possuem PD, com respectiva data de criação e/ou revisão .....	335
<b>Quadro 31:</b> Dados dos municípios cujos PD foram analisados comparativamente ao ZEEC .....	337
<b>Quadro 32:</b> Relação entre tipo de sistema rodoviário e classificação técnica: funcional e de projeto. ....	473
<b>Quadro 33:</b> Relação entre classificação técnica de projeto, tipo de pista e tipo de controle de acesso requerido.....	473
<b>Quadro 34:</b> Classificação, nomeação e contagem de quilometragem de rodovias federais. ....	474

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1:</b> Relação entre classe de rodovia, velocidade de deslocamento, ângulo de visão e distância focal. ....	125
<b>Tabela 2:</b> Distâncias de Visibilidade de Decisão (m). ....	126
<b>Tabela 3:</b> Relação entre a densidade de estradas, volume de tráfego e classificação em tipo de contexto para a BR-101/SC trecho norte .....	387
<b>Tabela 4:</b> Quantidade de uso do solo TUC 01 abrangência 1km. ....	390
<b>Tabela 5:</b> Quantidade de uso do solo TUC 02 abrangência 1km. ....	392
<b>Tabela 6:</b> Quantidade de uso do solo TUC 03 abrangência 1km. ....	394
<b>Tabela 7:</b> Quantidade de uso do solo TUC 04 abrangência 1km. ....	396
<b>Tabela 8:</b> Quantidade de uso do solo TUC 05 abrangência 1km. ....	398
<b>Tabela 9:</b> Quantidade de uso do solo TUC 06 abrangência 1km. ....	400
<b>Tabela 10:</b> Quantidade de uso do solo TUC 07 abrangência 1km. ....	402
<b>Tabela 11:</b> Quantidade de uso do solo TUC 08 abrangência 1km. ....	404



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEIT	Área Especial de Interesse Turístico
AVD	Área de Visibilidade Desimpedida
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
BR	Rodovia Federal
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CEP	Convenção Européia da Paisagem
CEPT	Centro de Estudios Paisaje y Territorio
CALTRANS	California Department of Transportation
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONATRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CPRN	Câmara de Política de Recursos Naturais
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DEINFRA	Departamento Estadual de Infraestrutura
DER	Departamento de Estradas e Rodagem
DNER	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte
DAS	Diagnóstico Sócio Ambiental
DVP	Distância de Visibilidade de Parada
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental
FCC	Fundação Catarinense de Cultura
FDOT	<i>Florida Department of Transportation</i>
FSHP	<i>Florida Scenic Highways Program</i>
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GERCO/SC	Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN CRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPR	Instituto de Pesquisas Rodoviárias
IS	Instrução de Serviço
ISA	Instrução de Serviço Ambiental

ISP	Instituto Silva Paes
Km	Quilômetro
Mercosul	Mercado Comum do Sul
OAC	Obras de Arte Correntes
OAE	Obra de Arte Especiais
PD	Plano Diretor
PEGC	Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PIB	Produto Interno Bruto
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PO	Ponto de Observação
PNRH	Política Nacional dos Recursos Hídricos
PNV	Plano Nacional de Viação
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REFAU	Reserva de Fauna
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio
SDM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SC	Rodovia estadual de Santa Catarina
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina.
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
TC	Trecho Cênico
TUC	Trecho com Unidade de Caráter
UC	Unidade de Conservação
US	Estados Unidos da América
UPs	Unidades de Paisagem
UPIs	Unidades de Proteção Integral
UUSs	Unidades de Uso Sustentável
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZEEC	Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b><u>INTRODUÇÃO.....</u></b>	<b>39</b>
1.1	PERGUNTA, HIPÓTESE E OBJETIVOS .....	51
1.2	ESTRUTURA DA TESE .....	52
<b>2</b>	<b><u>PAISAGEM, UMA CONSTRUÇÃO HUMANA.....</u></b>	<b>57</b>
2.1	EVOLUÇÃO CONCEITUAL.....	58
2.2	VALOR PAISAGÍSTICO DA ESTRADA.....	65
2.2.1	VALOR ECOLÓGICO .....	71
2.2.2	VALOR CULTURAL .....	100
2.2.3	VALOR VISUAL.....	109
2.3	LEGISLAÇÃO BRASILEIRA INCIDENTE NO PROJETO PAISAGÍSTICO DE ESTRADAS .....	132
2.3.1	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL .....	132
2.3.2	LEGISLAÇÃO DE ESTRADAS FEDERAIS.....	138
<b>3</b>	<b><u>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</u></b>	<b>147</b>
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA .....	151
3.2	ENTENDIMENTO DO TEMA .....	152
3.3	FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA – EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS.....	152
3.4	ESTUDO DE CASO .....	158
3.4.1	ESTUDOS DA PAISAGEM .....	160
3.4.2	ESTUDOS DOS PADRÕES DE CONFIGURAÇÃO DA BR-101/SC TRECHO NORTE COM A PAISAGEM.....	163
3.4.3	ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS VALORES PAISAGÍSTICOS.....	165
3.4.4	IDENTIFICAÇÃO DE TRECHOS COM UNIDADE DE CARÁTER (TUCs) ...	177
3.4.5	FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA QUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA..	177
<b>4</b>	<b><u>EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS.....</u></b>	<b>179</b>
4.1	ESTADOS UNIDOS .....	180
4.1.1	BLUE RIDGE PARKWAY .....	188
4.1.2	COUNTRY MUSIC HIGHWAY .....	195
4.1.3	FLORIDA KEYS SCENIC HIGHWAY.....	202
4.2	ESPANHA .....	209
4.3	AUSTRÁLIA .....	225
4.3.1	THE GREAT TROPICAL DRIVE.....	241
4.4	BRASIL .....	247

<b>4.5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES .....</b>	<b>253</b>
<b>5</b>	<b><u>ESTUDO DE CASO: BR-101/SC TRECHO NORTE .....</u></b>	<b>269</b>
<b>5.1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>270</b>
<b>5.2</b>	<b>ESTUDOS DA PAISAGEM DA BR-101/SC TRECHO NORTE .....</b>	<b>280</b>
5.2.1	IDENTIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS DE VALOR ECOLÓGICO, CULTURAL E VISUAL DA BR-101/SC TRECHO NORTE .....	280
5.2.2	ANÁLISE HISTÓRICO-ESTRUTURAL.....	284
5.2.3	UNIDADES DE PAISAGEM (UPS).....	289
<b>5.3</b>	<b>ESTUDO DE PADRÕES DE CONFIGURAÇÃO DA BR-101/SC TRECHO NORTE COM A PAISAGEM.....</b>	<b>296</b>
<b>5.4</b>	<b>AVALIAÇÃO COMPARATIVA: ZONEAMENTO MUNICIPAL E ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO COSTEIRO.....</b>	<b>334</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS VALORES PAISAGÍSTICOS.....</b>	<b>345</b>
5.5.1	VALOR ECOLÓGICO .....	345
5.5.2	VALOR CULTURAL .....	354
5.5.3	VALOR VISUAL .....	372
5.5.4	SÍNTESE VALORES PAISAGÍSTICOS .....	382
<b>5.6</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE TRECHOS COM UNIDADE DE CARÁTER .....</b>	<b>385</b>
<b>5.7</b>	<b>ANÁLISE DE FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT .....</b>	<b>387</b>
<b>5.8</b>	<b>ESTRATÉGIAS PARA REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DA BR-101/SC TRECHO NORTE .....</b>	<b>407</b>
<b>6</b>	<b><u>RECOMENDAÇÕES PAISAGÍSTICAS AO PROJETO DE ESTRADAS A TÍTULO DE CONCLUSÃO .....</u></b>	<b>419</b>
	<b>SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>430</b>
	<b><u>REFERÊNCIAS.....</u></b>	<b>431</b>
	<b><u>APÊNDICE A - ENTREVISTA ENGENHEIRO DNIT/SC .....</u></b>	<b>459</b>
	<b><u>APÊNDICE B - ENTREVISTA ARQUITETO DERSA/SA (SP). .....</u></b>	<b>467</b>
	<b><u>APÊNDICE C - SISTEMA RODOVIÁRIO NACIONAL .....</u></b>	<b>471</b>
	<b><u>APÊNDICE D - CARTOGRAFIA TEMÁTICA BASE BR-101/SC TRECHO NORTE .....</u></b>	<b>475</b>

# 1 INTRODUÇÃO



**Figura 1:** estrada no Mato Grosso do Sul, pantanal. Acervo pessoal  
Alessander Piva, 2014.

Esta pesquisa trata da avaliação da inserção da estrada no ambiente natural ou construído e as relações com a paisagem, considerando a experiência visual que o deslocamento pela estrada proporciona. A paisagem é o resultado da interação entre o suporte biofísico, as dinâmicas naturais e as intervenções humanas que são influenciadas pela cultura da sociedade e pelo espírito da época. Ela é formada por sistemas naturais – como os ecológicos e hídricos – e culturais, e apresenta grande complexidade, uma vez que qualquer alteração em um dos sistemas significa mudanças em todo o restante, adquirindo dimensão histórica por reter marcas desse processo.

A diversificação das paisagens é identificada pela leitura dos elementos que a compõem e pela maneira como estão organizados. Os elementos possuem propriedades como forma, tamanho, cor e textura, e alguns se destacam, passando a ser referências na paisagem. Quando os espaços apresentam características semelhantes entre si, podem ser identificados e classificados como homogêneos, chamados de Unidades

de Paisagem (UPs). As paisagens são dotadas de valores ecológicos, culturais e visuais, definidos por atributos que lhes conferem qualidades.

Estrada é um termo genérico, sinônimo de estrada de rodagem, rodovia ou autoestrada, e designa via terrestre, de trânsito em zonas não urbanas, destinada a veículos rodoviários (DNER, 1997). Trata-se de um elemento linear, que compõe a paisagem e, ao mesmo tempo, permite a quem nela se desloca ter uma experiência através do espaço num determinado tempo e velocidade que condiciona a percepção, tornando as paisagens conhecidas e os lugares reconhecíveis.

As estradas formam o sistema rodoviário, que interconecta lugares e serve basicamente à circulação de veículos de passageiros e transporte de cargas. Entretanto, também são utilizadas para a circulação de bicicletas e pedestres com finalidades diversas, como de trabalho, esporte e lazer, e para a contemplação da paisagem, nem sempre apresentando condições para que tais atividades ocorram sem gerar conflitos. As estradas desenvolvem-se em paisagens na sua maioria rurais, através de áreas agrícolas com atividades agroindustriais, agropecuárias, pesqueiras e florestais, ou de áreas naturais de preservação. Às vezes, quando se desenvolvem dentro de áreas urbanas, criam rupturas no sistema viário.

Ao fazer uma breve análise histórica da relação entre as pessoas, as estradas, a tecnologia e o meio ambiente, percebe-se que houve mudanças significativas nas estradas – em aspectos como formato, dimensões, materiais e técnicas empregados em função das necessidades humanas e das novas tecnologias –, que resultaram em diferentes modos de inserção e interação com o meio físico e a paisagem. Quanto mais a população cresce, mais as cidades aumentam em tamanho e número, maiores passam a ser as necessidades por deslocamentos de pessoas e mercadorias para abastecimento dos centros.

A tecnologia dá suporte ao projeto de estradas, visando ao atendimento das demandas de maior fluxo de veículos e de velocidade de deslocamento. Quanto maior a capacidade de tráfego que a estrada precisa absorver, mais estruturas de engenharia são necessárias, como duplicação de pistas e construção de pontes e viadutos, tornando-a mais perceptível na paisagem, apresentando diferentes níveis de integração com o meio físico.

As primeiras estradas surgiram dos caminhos e trilhas utilizados por humanos e animais de carga. As mais primitivas datam de 4.000 a.C. em cidades do Oriente Médio, Índia e Grã-Bretanha. Os caminhos de terra evoluíram para diferentes tipos de estrada, calçados e pavimentados. Ao longo das estradas, havia algumas estações de serviço, como para

abastecimento de água, a fim de atender aos viajantes e seus animais. Também havia marcos referenciais, e, em alguns pontos, era possível ter ampla visualização da paisagem (BERTHOMIER, 1961; SPREIREGEN, 1973).

A primeira rede internacional de estradas foi criada pelos romanos, em torno de 200 d.C., para a manutenção do Império, tendo parte pavimentada com cimento e pedra de significativa qualidade. As longas distâncias foram inicialmente vencidas por navios a vapor, ferrovias e a informação por telégrafos. As estradas tiveram maior desenvolvimento na Idade Média, impulsionadas pelas cruzadas, pelas peregrinações e pelo correio. A Revolução Industrial criou a necessidade de novas conexões entre os centros para viabilizar o deslocamento de trabalhadores para as indústrias e o escoamento da produção. No final do século XVII, vários países começaram a construir estradas de melhor qualidade, às vezes, cobrando pedágios (BERTHOMIER, 1961; SPREIREGEN, 1973; HALL, 1995; FORMAM et al., 2002).

Os projetos de engenharia do século XVIII deram conta de atender às demandas de forma mais detalhada, tecnicamente falando, com a atuação de engenheiros na elaboração dos projetos do traçado das estradas, com destaque para a escola francesa. As guerras destruíram muitas estradas, já que por elas circulavam mercadorias e material de guerra; já no período pós-guerra, houve uma fase de aperfeiçoamento. No período entre a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, ocorreu grande crescimento da frota de veículos, e, a partir da Segunda Guerra, a produção industrial deixou de visar apenas à defesa, passando a visar, também, ao consumo privado.

Foi com o advento dos veículos motorizados, no século XX, que investimentos significativos foram feitos nos sistemas regionais e inter-regionais de estradas, fora das cidades. O crescente aumento do tráfego, existe a necessidade de adaptar o projeto geométrico das estradas visando ao desempenho, à orientação e segurança dos usuários. Ainda no século XIX, houve o desenvolvimento das estradas de ferro, que, inicialmente, significou estagnação no desenvolvimento rodoviário, mas, depois, ferrovias e estradas foram aliadas, utilizando do transporte ferroviário para deslocamento de insumos para abertura de estradas. Quanto maior a velocidade de deslocamento, mais retilínea a estrada precisa ser, maior o raio de curvatura e mais estruturas de engenharia são requisitadas. Além dessas, há outras necessidades, associadas ao abastecimento de combustível, ao descanso e à alimentação dos viajantes (BERTHOMIER, 1961; SPREIREGEN, 1973; HALL, 1995; FORMAM et al., 2002).

Até 1960, as estradas faziam parte de um campo de atuação em que predominavam os engenheiros. Com o surgimento dos estudos de paisagem, a estrada passou a ser discutida sob a ótica dos arquitetos paisagistas, geógrafos e ecologistas. O conceito de paisagem deixa de ser uma impressão puramente visual para abarcar toda a complexidade de sistemas. Ao não considerar preexistências, ecossistemas e fluxos naturais, as estradas podem causar interferências e desequilíbrios ambientais, acarretando sérios prejuízos ecológicos e à vida humana, tais como: redução da vegetação nativa pela supressão para acomodação da estrada; fragmentação de *habitats*; facilitação de invasão de espécies exóticas; alterações microclimáticas; perda da qualidade do ar; perturbação sonora; alteração da fisionomia do terreno, pelo movimento de grande quantidade de terra; mortalidade da fauna e de humanos por atropelamento; contaminação do ar, da água e do solo pelos poluentes oriundos do tráfego de veículos e dos acidentes com dispersão de produtos tóxicos.

Quando as estradas são projetadas a partir do entendimento da paisagem, abre-se grande potencial para que sejam elementos integrantes de outros sistemas – além do rodoviário, como os ecológicos e sociais – por meio da promoção de espaços qualificados para que a fauna e a flora se desenvolvam e os seres humanos desfrutem desses espaços. Um projeto de estrada que segue princípios paisagísticos busca integrar-se o máximo possível ao relevo; respeitar as preexistências; manter o patrimônio natural e cultural que caracteriza o lugar; não interromper o sistema hídrico ao transpor linhas de drenagem natural; não interromper fluxos de passagem de fauna e de pedestres, incluindo dispositivos de transposição, permitindo movimentos simultâneos em níveis diferentes; evitar passar em áreas urbanizadas e, quando inevitável, adotar os mecanismos necessários à integração da estrada com a cidade.

Da associação da paisagem e da estrada, resultam qualidades visuais: a *view from* (vista de) e a *view off* (vista para): quem se desloca pela estrada ganha visuais da paisagem do entorno, e quem está na paisagem do entorno ganha visuais para a estrada. O traçado das estradas direciona o olhar dos viajantes, mas para o aproveitamento dos valores visuais é necessário que o planejamento do traçado favoreça a legibilidade visual. Para a percepção a partir do deslocamento na estrada, é preciso considerar a velocidade, o ângulo de visão, o alcance visual e os planos de visão. Essas considerações são importantes para os estudos de estrada cênica e de sinalização das estradas, para a definição dos locais de cruzamentos e outros elementos a serem percebidos pelos viajantes. A

sequência de elementos e de cenas da paisagem percebida pelo viajante configura os atributos de continuidade, ritmo e orientação. Os elementos tornam-se objetivos a serem alcançados e, dessa maneira, prendem a atenção do viajante e o impulsiona para frente, evitando que se tenha a monotonia. A monotonia é causada pela falta de estímulos que ocasionam perda de atenção, que é responsável por diversos acidentes. Quanto maior a velocidade de deslocamento, menor será o ângulo de visão e mais distante estará o ponto focal. O motorista precisa ter a atenção e a visão direcionadas para longe, para a frente, já os caroneiros têm um ângulo maior de abrangência visual e estão liberados para perceber o entorno. Cabe destacar que a percepção é influenciada por diversos motivos, não só relacionados ao desenho da estrada, como aspectos cognitivos, motivo da viagem, interesses pessoais, conhecimento sobre a paisagem atravessada. As condições de pavimentação, sinalização e segurança, e o ajardinamento das áreas adjacentes influenciam muito na percepção da estrada e na experiência da viagem.

As maiores contribuições ao projeto da paisagem de estradas provêm dos Estados Unidos, da Europa e da Austrália. Do primeiro, destacam-se: *The view from the road*, de Appleyard, Lynch e Myer (1966), que trata de como a paisagem é vista a partir do deslocamento na estrada; *Road Ecology*, de Forman et al. (2003), traz a discussão sobre os efeitos ambientais decorrentes da implantação de estradas; em *National Scenic Byway Program* (US, 1995), são definidos critérios a partir das qualidades e dos valores da paisagem para classificar as estradas do país como cênicas.

Na Europa, sobretudo a partir da Convenção Europeia da Paisagem (2000; 2007), os países passaram a catalogar suas paisagens para fazer o correto planejamento, projeto e gerenciamento das mesmas. O papel das estradas passam a ser considerado na fruição da paisagem, destacando-se o manual da Andaluzia, *La Carretera en el paisaje: criterios para su planificación, trazado y proyecto* (CEPT, 2008).

Na Austrália, o *Road Landscape Manual* (QUEENSLAND, 2004) apresenta metodologia de projeto que recomenda a realização do estudo da paisagem para definir o caráter da estrada: *gateway, parkway, scenic road, environmental corridor, avenue e feature*. A partir desse estudo, verificou-se que a nomenclatura para esses tipos de estrada varia de acordo com as qualidades e valores da paisagem que atravessam.

No Brasil, os estudos da paisagem em estradas são incipientes e não existe legislação federal que estabeleça definições e parâmetros para reconhecimento do valor da paisagem em estradas e nem para

incorporação deles no projeto de estradas. Dados mundiais e latino-americanos que incluem o Brasil, apontam para um panorama do crescimento das estradas e sua implicação na paisagem. Neste século XXI o número e a extensão de estradas terão um aumento de 60% em relação à 2010, com pelo menos 25 milhões de quilômetros de novas estradas em 2050. Em torno de 90% de toda construção de estradas deve ocorrer em países em desenvolvimento, incluindo muitas regiões que sustentam biodiversidade excepcional e serviços vitais do ecossistema (LAURANCE et al., 2015).

As estradas e outros projetos de transporte lineares têm consequências ambientais, sociais e econômicas. Algumas positivas, como conectar centros urbanos, propiciar acessibilidade e outras negativas. As estradas são fatores chave na mudança no uso do solo, atradoras de urbanização e indutoras do desmatamento, aumentando a probabilidade de extinção de algumas espécies e colocando em risco a biodiversidade. Na América Latina e no Caribe a agricultura comercial é dependente da rede de transportes que é responsável por 68% do desmatamento, assim como a extração de madeira que representa 70% da degradação florestal (WATKINGS, 2014).

O território brasileiro apresenta dimensões continentais, com 8.515.767,049 km<sup>1</sup>, um mosaico de distintas paisagens pelas quais desenvolve-se uma rede rodoviária de 1.563.082,3 km<sup>2</sup>, das quais apenas 13,47% são pavimentada. Esta rede representa o principal modo de transporte, responsável com 95% do deslocamento de pessoas e 61% de cargas (CNT, 2015). O Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial 2015-2016 denuncia a falta de qualidade das rodovias brasileiras, avaliando-as em 2,7 de um total de 7 pontos (WEF, 2015). Pesquisas sobre qualidade da malha rodoviária federal e principais ramais estaduais realizadas pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT) apontam que 49,9% apresentam algum tipo de deficiência em relação à geometria, pavimentação e sinalização (CNT, 2015). A falta de qualidade das rodovias corrobora o aumento dos índices de acidentes ambientais, sendo 28,3% causados por acidentes com veículos que transportam produtos perigosos (IBAMA, 2015).

---

<sup>1</sup> **Diário Oficial da União**, nº 118, 22 jun. 2016.

<sup>2</sup> Total de rodovias federais, estaduais e municipais, sendo 13,47% (ou 210.618,8 km) pavimentadas e 1.352.463,5 não pavimentadas. Estão planejados 157.560,9 km.

Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Plano Nacional de Viação** (PNV/2015). Brasília: 2015.

A maior parte da extensão territorial do Brasil é rural, no entanto, os macroconjuntos paisagísticos sofrem a pressão pelas atividades agrícolas e pela urbanização. O setor agrícola foi responsável por 49,9% das exportações no primeiro semestre de 2016 (MAPA, 2016) e a área de produção têm aumentado com conseqüente crescimento do desmatamento. Segundo o IBGE (2010), nos últimos 42 anos, a população total do Brasil quase triplicou e a população urbana apresentou crescimento real de 526,22%, grande parte dela concentrada próxima ao litoral.

Para Ab'Saber (2003) por esta sua magnitude espacial, o Brasil comporta um mostruário bastante completo das principais paisagens e ecologias do Mundo Tropical (AB'SABER, 2003). A variedade paisagística se mostra através dos grandes conjuntos paisagísticos naturais correspondentes aos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos (**Figura 2**). São definidos por Ab'Saber (2003) como um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial com coerência de feições de relevo, tipos de solo, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas.



**Figura 2** Domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros.

Fonte: Ab'Saber, 2003, p.16.

Os domínios são: Amazônico, Cerrado, Mares de Morros, Caatinga, Araucária, Pradarias e Áreas de Transição. O panorama geral dos domínios morfoclimáticos exalta a variedade e a riqueza paisagística brasileira onde as estradas estão implantadas, mas a maioria delas não permite o desfrute da paisagem e muitas até a impactam negativamente.

As florestas tropicais são agora reconhecidas como o mais importante repositório de diversidade biológica no mundo. (...) O Brasil detém cerca de 1/3 de todo o remanescente de florestas tropicais do mundo, distribuídos primariamente na Amazônia e, secundariamente, na região costeira atlântica. Sessenta e dois por cento da Amazônia encontram-se em território brasileiro (AYRES et. al, 2005, p.17).

O Domínio Amazônico corresponde à Região Norte do país, sendo caracterizado pelas terras baixas formadas pelos tabuleiros (0-150 metros), úmidas, pela mata de igapós, pontuado por ilhas fluviais florestadas. Trata-se de área de ocupação ribeirinha, de circulação fluvial, através de rios e igarapés, que sofre com a pressão do desmatamento ocorrido para a construção da rodovia Belém-Brasília e das atividades estimuladas por ela. São elas: atividades agropecuárias que resulta em forte degradação da cobertura vegetal, esgotamento dos solos e secamento parcial de mananciais e atividades madeireiras que ameaçam a biodiversidade.

A Caatinga, correspondente às depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste, reduzidas a planícies de erosão, com precipitações em ritmo desigual e pouco frequente é uma região de velha ocupação, baseada no pastoreio extensivo, com sertanejos e camponeses utilizando ribeiras e brejos. Trata-se de uma região sujeita à intensa degradação da vegetação e dos solos nas áreas de brejos de encostas e de cimeiras onduladas, com acelerada e contínua diminuição do rendimento agrário devido a condições ecológicas e estrutura agrária rígida. Socialmente, é a área mais crítica do país, considerada a região semiárida mais povoada do mundo (AB'SABER, 2003).

Os Mares de Morros são áreas mamelonares tropical-atlânticas florestadas, com altimetria variando de 10 a 1.300 metros, compreendendo a área litorânea do Brasil, com morros costeiros, escarpas terminais tipo Serra do Mar e setores serranos dos planaltos do Sudeste, possuindo florestas biodiversas (AB'SABER, 2003). É neste macroconjunto que está concentrada 72% da população brasileira (SOS

MATA ATLÂNTICA, 2017), fato que traz grande impacto ambiental e vulnerabilidade ecológica.

O Domínio Cerrado está em uma posição central do país. Com chapadões tropicais recobertos com cerrado e penetrados por florestas-galeria, é a área com menor densidade de drenagem e densidade hídrica do país, marcadamente planálticas, em geral com solo pobre e conjunto paisagístico monótono, exceto nas altas escarpas estruturais, onde ocorrem trombas, aparados e tombadores, com *cânions* e águas termais. As atividades agropecuárias são as que mais têm eliminado a vegetação e deteriorado o solo (AB’SABER, 2003).

O Domínio de Araucárias, onde os invernos são relativamente brandos, compreende a Região Sul do país e está sujeito à clima subtropical úmido de planalto, com altitude média variando entre 800 e 1.300 metros, coberto por bosques de araucárias, mosaicos de pradarias mistas e bosques de pinhais. Comporta as paisagens menos tropicais do país, com locais mais elevados, onde há ocorrência de fortes geadas e ocorrência eventual de neve em cidades como São Joaquim, Curitiba e Lages, no estado de Santa Catarina (AB’SABER, 2003).

As pradarias são conhecidas como campanhas gaúchas, localizadas no extremo sul do país, tendo influência das pradarias uruguaias e argentinas. É uma área ecológica típica de zona temperada cálida, subúmida – sujeita à certa estiagem de fim de ano –, possuindo rios de pouco volume d’água, sendo famosa por seus campos pastoris. “Trata-se, talvez, da mais bela área de colinas do território brasileiro” (AB’SABER, 2003, p. 22).

Esses macroconjuntos caracterizam as grandes regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e a área litorânea do Brasil abrangendo aproximadamente 20% da biodiversidade mundial e uma rica sociobiodiversidade<sup>3</sup>. A sociobiodiversidade é representada por cerca de 200 povos indígenas e comunidades tradicionais como quilombolas, extrativistas, pescadores e agricultores familiares que detêm grande conhecimento da conservação da natureza. Cada região brasileira tem características naturais e culturais próprias que lhes confere identidade. A diversificação cultural brasileira é resultante da miscigenação da população indígena com os estrangeiros, inicialmente colonizadores europeus e escravos africanos, e, posteriormente, imigrantes portugueses, italianos, espanhóis, alemães, japoneses, árabes e outros (IBGE, 2010;

---

<sup>3</sup> Entende-se por sociobiodiversidade a relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais, voltados à formação de cadeias produtivas de interesse de povos e comunidades tradicionais e de agricultores familiares (MMA, 2016).

MMA, 2016a, 2016b). A cultura se manifesta na culinária, na música, nas danças e nas religiões, resultando em diferentes formas de uso e ocupação do território e de intervenção na paisagem. Visualmente, a expressão da cultura na paisagem é percebida pelas tipologias de edificação regionais e mais expressivas nas áreas rurais em função das atividades agrícolas condicionadas pelo meio físico natural.

Pesquisas informam que as estradas brasileiras têm causado interferências nefastas ao meio ambiente natural e às cidades, devido a decisões de projetos pautadas em soluções de menor custo, à desconsideração do ambiente e da paisagem, à falta de planejamento integrado dos municípios e do sistema rodoviário e ao crescimento urbano no entorno das estradas, que induz a altos custos de desapropriação para a ampliação das mesmas. Nota-se, também, que o entendimento de área urbana como sendo as que apresentam população acima de 5 mil habitantes, adotado pelo extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e o atual Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), pode não estar considerando nos projetos de estradas, os 1.382 municípios brasileiros com população de até 5 mil habitantes e, por conta disso, é possível que esteja gerando conflitos de uso, interferências culturais e sociais (DNER, 1999; IBGE, 2002).

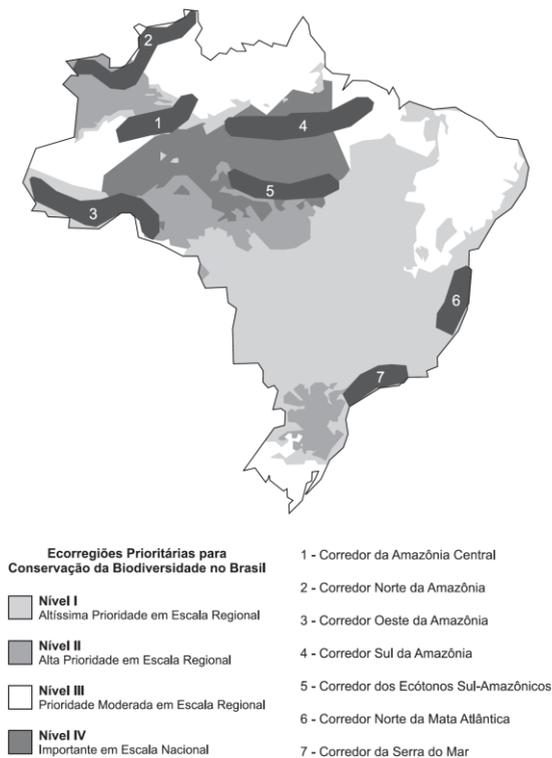
Um exemplo de estrada que trouxe grandes interferências ao meio ambiente e alto custo ecológico, econômico e social é a rodovia Transamazônica (BR-230). Ela é transversal (leste-oeste), passa por cinco áreas de domínio morfoclimáticos distintos e por uma área de transição: Mares de Morros, Caatinga, Cerrado e Amazônico, apresentando variadas paisagens. É considerada a terceira maior do Brasil, com aproximadamente quatro mil quilômetros, concebida com o propósito de conectar principalmente a região Amazônica com o Norte e com o restante do país; também de povoar aquela região e fazer a conexão com o Peru e o Equador, que totalizariam oito mil quilômetros. É uma obra da década de 1970 que em ainda está incompleta e grande parte dela não é pavimentada, ficando intransitável em épocas chuvosas. Além desta ineficiência enquanto mobilidade, a abertura da estrada e o incentivo à agricultura resultou no desmatamento de extensa área de floresta. Inicialmente nas adjacências da rodovia para agricultura de subsistência e logo após a construção da rodovia, a introdução da agricultura comercial que fez aumentar alarmantemente os índices de desmatamento dando lugar para atividades madeireiras, fazendas de gado, minas de ouro e outros usos que ameaçam integridade ecológica e cultural. Para a abertura da estrada teve avanço sobre áreas indígenas, com muitas mortes e

eliminação de aldeias inteiras. Estima-se que nos governos militares 8 mil índios tenham sido mortos pela construção de estradas (VENTURIERI, 2003; CLAUDIA, 2013).

Por outro lado, algumas estradas do país destacam-se paisagisticamente e são destinos turísticos, como a Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina, que vence a encosta em ziguezague; o trecho da BR-101, no Rio de Janeiro, que é panorâmica e dá visão para o mar; a Anchieta-Imigrantes, em São Paulo, que atravessa a serra do Mar, vencendo o vale por viadutos escultóricos que permitem visão ampla da paisagem.

Em alguns países, as estradas que atravessam áreas de alto valor ecológico são denominadas de estrada parque e consideradas Unidades de Conservação (UCs). No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei Nº 9.985/2000) reúne o conjunto de Unidades de Conservação (UC) federais, estaduais e municipais, enquadradas em doze categorias diferenciadas pela forma de proteção e usos permitidos. O SNUC oferece uma visão estratégica que busca conciliar a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade com a geração de renda, emprego, desenvolvimento e melhora na qualidade de vida das populações. As estradas parque não são uma categoria tratada pelo SNUC, mas a lei dá autonomia de criação de políticas ambientais para estados e municípios que têm feito suas estradas parque enquadrando-as como Área Especial de Interesse Turístico (AEIT), Área de Proteção Ambiental (APA) ou Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). A falta de legislação específica para implantação e plano de manejo de estradas parque vêm trazendo distorções e equívocos, colocando em risco a conservação da biodiversidade, permitindo a manipulação das políticas ambientais por diferentes grupos de interesse e a construção de estradas em áreas que dificilmente seriam autorizadas por restrições ambientais (BRASIL, 2000; Fundação SOS Mata Atlântica, 2004; SORIANO, 2006, 2011; CONDE, 2007). Segundo Ayres et. al (2005) o SNUC tem contribuído para a preservação de uma parte significativa biodiversidade brasileira, mas pela maioria dos parques e reservas apresentam-se como áreas isoladas de outras áreas naturais, mostram-se insuficientes para o objetivo da preservação da diversidade biológica brasileira. Para os autores, a estratégia para o planejamento em conservação é trabalhar com estruturas de redes, levando em conta a dinâmica da paisagem e o inter-relacionamento entre as áreas protegidas existentes e as serem criadas. Propõem corredores ecológicos em áreas com diferentes graus de prioridade para preservação, definidos pelos critérios de: riqueza de

espécies, diversidade de comunidades e ecossistemas, grau de conectividade e integridade (**Figura 3**).



**Figura 3:** Projeto Parques e Reservas: corredores prioritários para conservação

Fonte: Ayres et. al, 2005, p.17

Observa-se que o Brasil apresenta a dicotomia de possuir a maior parte das estradas com pouca qualidade e paisagens ricas em valores, capazes de caracterizar cada região do país. Aponta-se como desafio para o país: melhorar a qualidade das suas estradas, das existentes e atendimento à ampliação da rede, considerando as especificidades das variadas regiões do país, aproveitando do grande potencial paisagístico de cada uma, sem causar efeitos prejudiciais ao ambiente e às comunidades.

## 1.1 PERGUNTA, HIPÓTESE E OBJETIVOS

A maior parte das estradas brasileiras tem impactado a qualidade paisagística oferecida pela associação entre os ecossistemas naturais e a paisagem construída, não permitindo o desfrute destes atributos. A qualidade paisagística é definida por atributos; os atributos definem valores. A paisagem não é uma variável presente na etapa de estudo da inserção da estrada no meio físico, sendo apenas considerada como um projeto de plantio utilizado no tratamento das áreas laterais da estrada com a finalidade de ajardinamento ou como medida de mitigação de impactos ambientais causados pela implantação.

Acredita-se que alguns atributos de valor ecológico e cultural estejam sendo incorporados aos projetos de estradas por estarem associados a princípios de redução de custos, como é o caso dos movimentos de terra e das desapropriações. As decisões projetuais são fortemente pautadas no aspecto econômico, não que haja intenção de evitar a descaracterização ou mesmo a destruição da paisagem. Acredita-se que esse nível de consciência sobre a importância da elaboração do projeto paisagístico desde o início da elaboração do projeto da estrada possa vir a realçar os valores ecológicos, culturais e cênicos presentes ao longo de seu traçado.

Pode-se considerar que já existem exemplos significativos ou melhores práticas de soluções paisagísticas para o projeto de estradas no Brasil e no mundo. Mesmo que existam diferentes soluções para situações semelhantes, o importante é que se consiga extrair dessas experiências o modo como foram considerados os valores ecológicos, culturais e visuais para que possam ser incorporados em situações semelhantes. Desse modo, as soluções podem ser sintetizadas em padrões capazes de contribuir e orientar a solução de um problema no todo sem modificar a sua natureza.

Resta saber como a paisagem pode ser considerada no projeto de estradas. Se todas as cidades estão inseridas em biomas, todas as localidades expressam uma identidade cultural e todas as estradas possuem qualidades cênicas, então cabe ao projetista reconhecer, proteger e aproveitar os valores ecológicos, culturais e visuais presentes na relação entre a estrada e a paisagem, considerando todos esses fatores na elaboração do projeto. Isto se aplica tanto em projetos de novas estradas quanto na qualificação paisagística das estradas existentes.

O **objetivo geral** desta pesquisa é identificar e sistematizar métodos projetuais que incorporem os valores da paisagem aos projetos de estradas, visando promover a requalificação paisagística das estradas.

Seguem elencados os **objetivos específicos**:

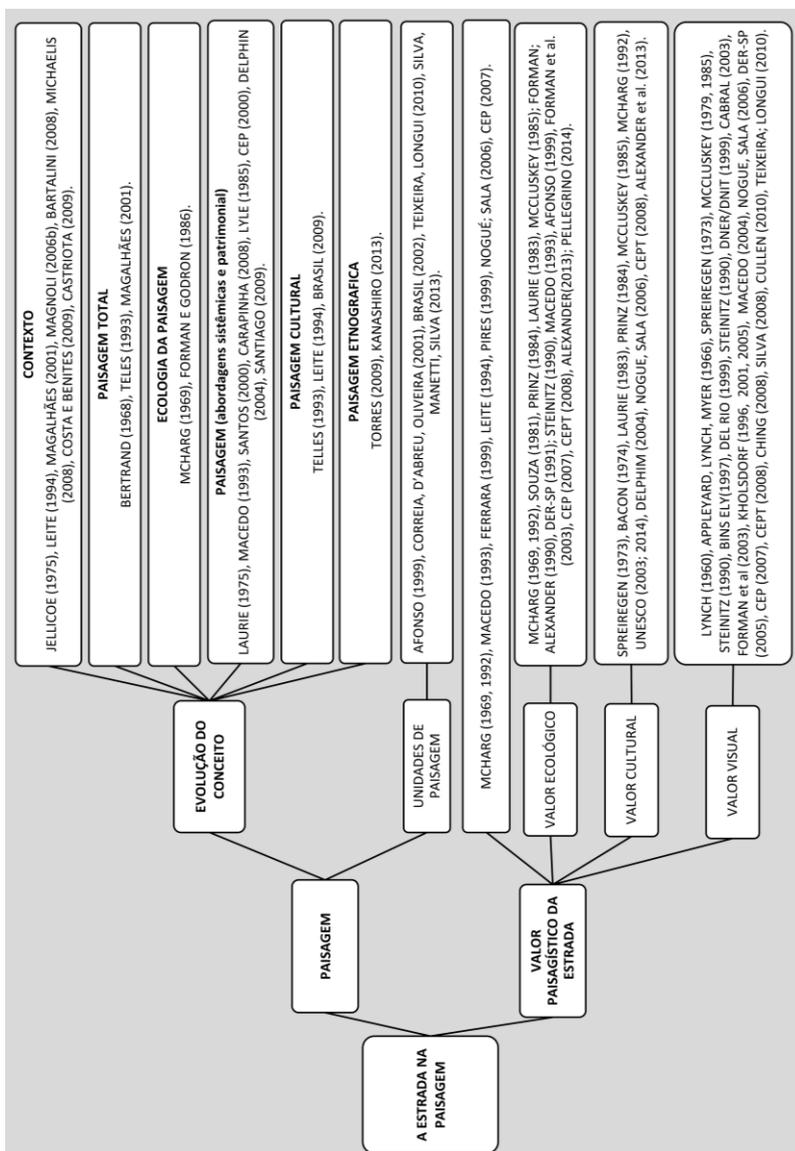
1. Elaborar o referencial teórico a partir da literatura especializada sobre os valores da paisagem em relação à estrada;
2. Selecionar e categorizar exemplos significativos de estradas com valor paisagístico, identificando padrões de configuração e regras de composição como base de boas práticas;
3. Identificar os impactos que a BR-101/SC trecho norte causou nos ecossistemas ecológicos e humanos existentes, bem como compreender as interferências visuais que causou, visando subsidiar o desenvolvimento de diretrizes projetuais que requalifiquem a paisagem da rodovia;
4. Sistematizar os dados obtidos em conteúdos de paisagem que possam ser aplicados ao projeto de estradas, ou seja, definir estratégias para a inclusão dos valores da paisagem no projeto de estradas.

## 1.2 ESTRUTURA DA TESE

A tese está organizada em seis capítulos, referências e apêndices. Esta seção faz parte do Capítulo 1, que apresenta e justifica a relevância e a abordagem do tema, as perguntas e hipótese da pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos.

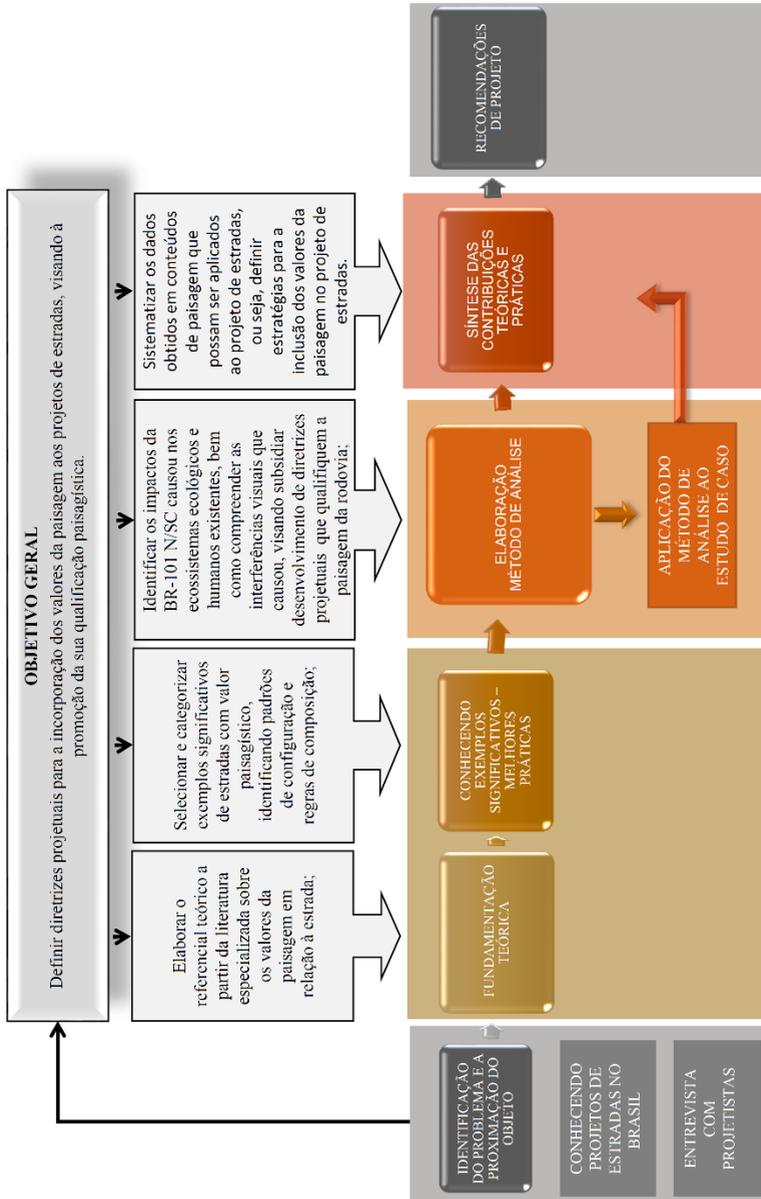
O Capítulo 2 traz a fundamentação teórica: a primeira parte trata da construção histórica do conceito de paisagem e discute o conceito que melhor se aplica ao contexto das estradas; a segunda discorre sobre os valores paisagísticos da estrada: ecológico, cultural e visual, ou seja, valores da paisagem definidos pelo estudo dos conceitos (**Figura 4**).

No Capítulo 3, são apresentados e descritos os métodos de pesquisa para atender a cada um dos objetivos específicos, e, por fim, ao objetivo geral. São adotadas cinco etapas: a primeira, para identificação do problema de pesquisa; a segunda, para fundamentação teórica e prática; a terceira etapa é prática, trazendo a análise do estudo de caso; a quarta, é de síntese; a quinta, conclusiva (**Figura 5**).



**Figura 4:** Quadro conceitual da tese.

Fonte: Angela Favaretto, 2016



**Figura 5:** Etapas dos procedimentos metodológicos.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.

No Capítulo 4, apresentam-se estudos de exemplos significativos de países que têm desenvolvido estudos e ações para reconhecer o valor paisagístico das estradas, protege-las, e incorporar a paisagem ao projeto de estradas. Os exemplos são analisados à luz do referencial teórico, buscando identificar as boas práticas, sintetizando os resultados em padrões de configuração que vinculam relevo, tipo de traçado, uso do solo e efeito visual.

O capítulo 5 refere-se ao estudo de caso da BR-101/SC trecho norte. Trata-se de uma abordagem qualitativa e multiescalar: nacional e estadual em termos de contextualização e as escalas macrorregional, regional, urbana e local nas análises e avaliação dos valores. Está organizado em seis subcapítulos: 1) Estudos da paisagem; 2) Estudos de padrões; 3) Análise e avaliação dos valores da paisagem; 4) Identificação de Trechos com Unidade de Caráter (TUCs); 5) Análise de fragmentação de habitat e 6) Formulação de estratégias para requalificação paisagística da rodovia.

O capítulo 6 traz a síntese das contribuições teóricas e práticas, com a definição de estratégias para inclusão dos valores da paisagem nos projetos de estradas como conclusões da pesquisa. Ainda são feitas sugestões para trabalhos futuro. Por fim, são apresentadas as referências, e os apêndices.





**Figura 6:** Costa de Amalfi, Itália. Acervo pessoal Angela Favaretto, 2013.

## **2 PAISAGEM, UMA CONSTRUÇÃO HUMANA**

Neste capítulo busca-se a fundamentação para compreensão da relação entre a paisagem e a estrada. Inicia-se por um apanhado geral da evolução do conceito de paisagem, buscando perceber as mudanças na significação do termo – em função do avanço das ciências e da sociedade – para definir o conceito de paisagem que norteia o método utilizado. Outra seção trata dos valores paisagísticos da estrada, definidos como ecológico, cultural e visual. Para cada um deles são identificadas e incorporadas as contribuições teóricas da área da arquitetura e da engenharia, visando aplicação ao projeto. Por fim, volta-se para o contexto brasileiro com a identificação da legislação ambiental e de estradas e incidentes nos projetos rodoviários federais e, através delas, busca-se a compreensão do modo como a paisagem é abordada nos projetos.

## 2.1 EVOLUÇÃO CONCEITUAL

Hasta el año 1700, el diseño paisajístico, con notables excepciones, era predominantemente metafísico. Posteriormente el “hombre intelectual” acaba por desplazar al hombre “intuitivo”, y el paisaje – com notables excepciones, uma vez más – se convierte en realista y profano (JELLICOE, G.; JELLICOE, S.; 1975, p. 8).

A paisagem é objeto de estudo de diferentes campos do conhecimento, como a filosofia, literatura, pintura, geografia, arquitetura, que variam nas abordagens provando que, coexistem, na paisagem, dimensões científicas, incluindo psicológicas e estéticas (BARTALINI, 2008). Diferentes formas de relação do indivíduo e do coletivo com a paisagem têm sido exploradas, buscando estimular os sentidos – como o conceito de paisagem sonora, ou *soundscape*, utilizado por musicólogos, antropólogos, etnomusicólogos e geógrafos que exploram os sons que caracterizam as paisagens. Estes vêm de fontes diversas: da fala, da música, da natureza e de outras atividades humanas, reforçando valores existentes em cada indivíduo. Coletivamente, podem contribuir para a criação do sentimento de pertencimento, por trazerem familiaridade (TORRES, 2009).

Ao longo da história, muitas foram as conotações de paisagem. Magalhães (2001) analisou a etimologia da palavra paisagem e constatou a diferença de emprego do termo nos países latinos, que o relacionavam mais à ruralidade do que os países de origem anglo-saxônica e germânica, que davam maior peso ao significado de espaço geográfico suscetível de ser abrangido pela visão, a contemplação metafísica. Desde a Antiguidade Clássica, na Roma Antiga, havia indícios de uma cultura paisagística, considerando-se que já ocorriam, ali, produções literária e pictórica e *in situ*, tendo a paisagem como tema, com característica natural, associada ao campo aberto e aos jardins, sendo comum a representação de pássaros, águas e flores (BARTALINI, 2008).

A definição de paisagem mais encontrada nos dicionários ainda está associada ao conceito da Antiguidade Clássica, de espaço aberto e impressões visuais. Por exemplo: “1. Espaço de terreno que se abrange num lance de vista. 2. Pintura, gravura ou desenho que representa uma paisagem natural ou urbana (FERREIRA, 2009, p. 1468). Foi especialmente a partir do Renascimento que o termo se liga à pintura, sendo a designação paisagista atribuída aos pintores de paisagens

(MAGALHÃES, 2001). Conforme Jellicoe, G. e Jellicoe, S. (1975), os pintores holandeses do século XVII descobriram de forma inconsciente, muito antes que a ciência, todo o significado e beleza inerentes da atmosfera do planeta, porque a independência política permitiu aos filósofos e artistas desenvolver suas próprias ideias, constatando o homem não era o centro do universo, e sim uma parte no conjunto da natureza.

A paisagem passa a ser representada na arte, acaba por constituir um gênero de pintura que informa, prepara o olhar e estabelece valores, julgamentos estéticos sobre a própria paisagem. Os jardins, a partir do século XVIII, refletem este movimento, primeiramente na tentativa de materializar as sugestões paisagísticas contidas nas poesias, em seguida na reprodução, em três dimensões, de cenas pintadas sobre uma tela. Ato contínuo, os pintores voltam seu interesse para os jardins e os representam em seus quadros. Arte e paisagem não cessaram, desde então, de se retroalimentar (BARTALINI, 2008, p. 2-3).

Entre os séculos XVI e XVIII, as sociedades ocidentais passaram por um processo de transformação social, com o apoio de fundamentos filosóficos, legais e científicos mais liberais que as sociedades centrais e orientais presas a fundamentos religiosos ou éticos. A partir desse momento, iniciou-se um intercâmbio universal de ideias, que elevou as artes da paisagem desde o nível de desenho local e doméstico até o conceito de planejamento global (JELICOE, G.; JELICOE, S., 1975). O conceito de planejamento global continua a ser discutido e utilizado, com denominações como paisagem global e total e atualmente segue sendo objeto de discussão e ressignificação.

De acordo com Leite (1994) e Magnoli (2006), em meados do século XIX, Frederick Law Olmsted traz a compreensão da paisagem como interação de processos naturais e culturais, reconhecendo que a articulação destes na escala da região define as formas de proposição do projeto na escala do lugar. Essa foi a base de uma nova filosofia paisagística, que muito contribuiu para o surgimento da arquitetura paisagística enquanto campo disciplinar. Olmsted propôs ligar áreas de recreação, de proteção de mananciais, de circulação de pedestres e veículos por meio de faixas contínuas de espaços livres e de corredores de circulação. Propôs o sistema integrado de parques, conhecido como a

*Parkway* de Boston, em 1880 (JELLICOE G.; JELLICOE, S., 1995), que compõe o *Emerald Necklace* (**Figura 7**). Trata-se de uma estrada arborizada, que segue os meandros do rio conectando parques urbanos e rurais, concebida com vistas cênicas para os parques e experiência prazerosa aos usuários. “O desenvolvimento dessa filosofia culminou, quase um século mais tarde, com o entendimento, por parte dos paisagistas, de cidade e campo como um conjunto único, numa sequência fluente de espaços edificados e não edificados” (LEITE, 1994, p. 43).



**Figura 7:** Sistema de Parques de Boston *Emerald Necklace*.

Fonte: *Emerald Necklace*, 2012.

No fim do século XIX, a base do conceito de paisagem se fundamenta na compatibilização entre a paisagem urbana e a rural através da interpretação mútua dos contínuos edificados e não edificados e o entendimento de que a ação do homem é impressa sob um substrato natural. Essa compreensão é primordial para conceber projetos de estradas, já que estas configuram um sistema que conecta centros urbanos, passando por áreas rurais, e permitem que as pessoas se desloquem por essas paisagens percebendo continuidades e rupturas.

A paisagem, a partir do domínio da ecologia, não mais se liga às impressões visuais, e passa a incluir os ecossistemas e os processos de humanização com os estudos da paisagem, ultrapassando a fase de contemplação para buscar a compreensão daquilo que é visto (MAGALHÃES, 2001). Nota-se ser esta a base para um conceito mais abrangente de paisagem – chamado de total pelo geógrafo francês Bertrand (2004), e global pelo português Telles (1993). Para Bertrand (2004, p. 141) a paisagem é a combinação dinâmica e instável dos elementos “(...) físicos, biológicos e antrópicos, que interagindo

dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em contínua evolução”.

Diversos autores trataram da ecologia em diversas áreas do conhecimento. Na arquitetura e urbanismo, McHarg (2000) e Forman e Godron (1986) trouxeram grande contribuição. Segundo Schlee et al. (2009), Forman e Godron (1986) contribuíram na consolidação do campo ao formularem as bases metodológicas de análise da ecologia da paisagem. McHarg (2000) desenvolveu um método de análise da apropriação do uso do solo urbano (*suitability analysis*) com a técnica de sobreposição de mapas (*overlay maps*) para identificação dos processos e valores ecológicos e sociais, buscando revelar os mais apropriados locais para o desenvolvimento dos processos (conservação, urbanização e recreação). A paisagem passa a ser compreendida a partir de uma visão sistêmica. Laurie (1975) a entende como reflexo de sistemas climáticos, naturais e sociais. A compreensão da paisagem está relacionada ao solo, sua conservação e uso, seus aspectos sociais e políticos. O solo se converte em paisagem quando percebido e descrito em termos de suas peculiaridades fisiográficas e ambientais. A paisagem altera-se sob essas peculiaridades e sob a influência histórica do homem (LAURIE, 1975, p. 11).

Macedo (1993) também compreende a paisagem como sistema, e complementa:

A paisagem pode ser considerada como um produto e como um sistema. Como produto porque resulta de um processo social de ocupação e de gestão de determinado território. Como um sistema, na medida em que a partir de qualquer ação sobre ela impressa, com certeza haverá reação correspondente, que equivale ao surgimento de uma alteração morfológica parcial ou total (MACEDO, 1993, p. 11).

A partir do entendimento da importância e influência do ser humano na conformação e transformação da paisagem, emerge o conceito de paisagem cultural. A paisagem cultural é originada quando a paisagem natural sofre alterações antrópicas para adaptações às suas necessidades e essas adaptações são transmitidas de geração a geração para criar uma gradual afirmação da identidade cultural de um povo (TELLES, 1993).

Leite (1994) esclarece que uma paisagem cultural pode ser natural no sentido de conter elementos naturais, mas ainda assim é cultural por

ser criada. A colocação é muito pertinente para a reflexão sobre a inserção da estrada na paisagem.

Uma paisagem modificada pelo homem não é, portanto, uma paisagem antinatural, mas uma paisagem cultural que deve atender tanto a critérios funcionais quanto estéticos. Assim sendo, não pode ser planejada de acordo apenas com prioridades econômicas rigorosas que levam à perda dos valores ambientais, para, posteriormente, ser embelezada, num ato de redenção estética, pela inserção de elementos românticos pseudonaturais (LEITE, 1994, p. 7).

McHarg (2000) problematizou que as preocupações com o projeto de estradas estão reduzidas em aspectos técnicos e considerações de custo-benefício reducionistas que trazem como consequência profundas cicatrizes no solo e nas cidades. A questão é que o engenheiro compreende muito bem de estruturas, de pavimentos e das leis da dinâmica e da estática, mas não compreende a importância do ser humano no automóvel como uma criatura com sentidos, e desconhece a natureza do solo como processo de interação biofísico (MCHARG, 2000). Essas decisões míopes, fundamentadas apenas no aspecto econômico, com frequência necessitam de medidas de mitigação de impactos para amenizar os danos causados ao meio ambiente.

Um marco para a definição do conceito de paisagem é a Convenção Europeia da Paisagem (CEP) realizada em 2000: “(...) por paisagem se entenderá qualquer parte do território tal como a população a percebe, cujo caráter seja o resultado da ação e interação de fatores naturais e/ou humanos” (CEP, 2000, p.107). Esse conceito não distingue paisagem natural de paisagem cultural, convencionou-se chamar tudo de paisagem, uma vez que pela abordagem sistêmica mesmo os locais intocados fisicamente pelo ser humano, muitos acessíveis visualmente, sofrerão interferências indiretas e serão continuamente modificados. A partir da CEP (2000) são estabelecidos acordos a serem cumpridos pelos países envolvidos com o compromisso de implementação de políticas e instrumentos para proteção, gestão e ordenamento das paisagens.

Santos (2002) enfatiza a relação entre paisagem, tempo e espaço, na qual a paisagem é um elemento do espaço interpretado como forma e processo, que expressa as heranças que representam as sucessivas relações entre o homem e a natureza. Realça o caráter de patrimônio da paisagem e afirma: “A paisagem é história congelada, mas participa da

história viva. São suas formas que realizam, no espaço, as funções sociais” (SANTOS, 2002, p. 107). Carapinha (2008) também reforça a dimensão histórica da paisagem, destacando sua dimensão estética:

Enquanto facto cultural a paisagem resulta da acção do homem, enquanto ser físico e psíquico, sobre um território biofísico, natural, vivo e dinâmico. (...) Aquela acção transformadora do Homem desenvolve-se a quatro níveis: ao nível da produção, da protecção, do simbólico, e do lúdico. (...) Todos eles testemunham diferentes formas de intervir e de explorar as potencialidades da Natureza, em função da capacidade do próprio Homem, do espírito do tempo e do espaço onde se integram, adquirindo uma dimensão histórica e estética. (CARAPINHA, 2008, p.1).

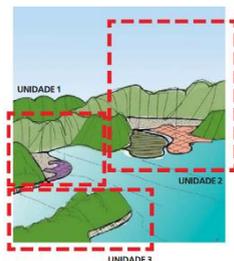
O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico e Nacional (IPHAN) do Brasil, através da Portaria nº 127, de 30 de abril de 2009, estabeleceu a Chancela da Paisagem Cultural, definindo que a “Paisagem Cultural Brasileira é uma porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação do homem com meio natural, à qual a vida e a ciência humana imprimiram marcas ou atribuíram valores” (BRASIL, 2009, Art. 1º). A chancela “(...) tem por finalidade atender ao interesse público e contribuir para a preservação do patrimônio cultural, complementando e integrando os instrumentos de promoção e proteção existentes, nos termos preconizados na Constituição Federal” (BRASIL, 2009, Art. 2º). Castriota (2009) argumenta que a chancela da paisagem combina de forma indissociável os aspectos materiais e imateriais do patrimônio que, muitas vezes, foram pensados separadamente.

Santiago (2009, p. 237) reforça a importância da conservação da paisagem como identidade de um povo, resultado de práticas culturais do passado e do presente: “(...) as paisagens caracterizadas por espaços livres, carregadas de cultura e testemunhas das transformações no processo de construção do território, podem contar a memória da região, narrando uma história que dê significância ao passado, no presente, reforçando a identidade do grupo local”.

Dessa forma, a paisagem é uma chave para a compreensão do passado, do presente e do futuro (DELPHIM, 2004) à qual os seres humanos atribuíram significados e valores, sendo percebida através dos sentidos e mecanismos de cognição, que se relacionam a filtros culturais e individuais (DEL RIO, 1999). As paisagens são percebidas e

interpretadas dentro da escala do observador, preponderantemente pela visão, relacionada com seu campo visual. As paisagens conectam-se por uma rede de dependência, uma sempre sucedendo outra e as mudanças são mais perceptível aos usuários.

A paisagem é um sistema formado por diversas Unidades de Paisagens (UPs) que são espaços que apresentam características semelhantes entre si, relativamente homogêneas no seu interior. Não são exatamente iguais em toda área, mas apresentam um padrão específico, que se repete e diferencia a unidade em causa das demais unidades (CORREIA, D'ABREU, OLIVEIRA, 2001). Para Silvio Macedo (MMA/MP, 2006) são quatro os elementos definidores da paisagem: suporte físico, estrutura e padrão de drenagem, cobertura vegetal e mancha urbana e, para fins de estudo, qualquer grande unidade de paisagem pode ser subdividida em subunidades de modo a permitir um aprofundamento no conhecimento sob uma ótica que observa diferentes escalas (**Figura 8**).



**Figura 8:** Unidades de paisagem (UPs) Ilustração de Silvio Soares Macedo.  
Fonte: MMA/MP, 2006, p. 38.

Na Europa, as Unidades de Paisagem (UPs) começaram a ser utilizadas como peças básicas para a incorporação da paisagem no planejamento territorial e urbano através dos Catálogos da Paisagem (NOGUÉ; SALA, 2006). As UPs também têm sido aplicadas para estudos da paisagem que envolvem elementos lineares, como as linhas férreas (SILVA; MANETTI; TÂNGARI; 2013) e as estradas (TEIXEIRA; LONGHI, 2010 e QUEENSLAND, 2004). Silva, Manetti e Tângari fundamentam-se em Macedo (MMA/MP, 2006) identificando compartimentos de paisagem para a escala regional e a subdivisão destas chamaram de unidades de paisagem. Teixeira e Longui (2010) adotam unidades visuais e Queensland unidade de caráter homogêneo, ambas associadas ao aspecto visual e com definições que se complementam. Para Teixeira e Longui (2010) a unidade visual é definida pela

combinação dos elementos visuais, que são a linha, a forma, a textura, a escala e a cor, e a sequência de unidades gera variedade do itinerário. A unidade de caráter homogêneo contém uma configuração visual e uma variedade de recursos visuais criados pelos elementos naturais e culturais (QUEENSLAND, 2004). Para esta tese, adota-se o conceito de Unidades de Paisagem (UPs) na escala regional numa abordagem sistêmica e de *view off*, e de Trechos de Unidade de Caráter (TUCs) numa escala local e abordagem visual a partir da estrada, *view from*.

A partir desse apanhado geral, identifica-se que a paisagem tem sido compreendida a partir das dimensões ecológica, cultural e visual, em uma abordagem sistêmica. A paisagem resulta da combinação dinâmica dos elementos biofísicos e antrópicos, de processos históricos naturais e culturais em um dado espaço geográfico. O ser humano intervém na paisagem conforme o espírito do tempo, via ciência, tecnologia, filosofia, e do lugar, via cultura e condições naturais, nela imprimindo marcas do processo de construção e transformação do território, conferindo-lhe dimensão patrimonial e estética (TELLES, 1993; MACEDO, 1993; CEP, 2000; CARAPINHA, 2008; SANTIAGO, 2009). Sendo a paisagem um sistema, qualquer ação sobre ela implicará uma reação equivalente, que dará origem a uma alteração morfológica que pode trazer um novo significado ou um diferente valor (MACEDO, 1993).

## **2.2 VALOR PAISAGÍSTICO DA ESTRADA**

Sendo a estrada um elemento construído na paisagem que tem a característica peculiar de ser linear e não ser pontual, possibilita o deslocamento através de paisagens, perpassando UPs. As curvas horizontais e verticais da estrada causam mudanças na direção da visão e no campo visual que permitem uma percepção dinâmica da paisagem. Assim, todas as estradas podem aproveitar as características positivas da paisagem, porque todas as estradas fazem parte do território percebido como paisagens com valor (CEP, 2007).

Os valores da paisagem são definidos pelos atributos de qualidade conferidos pelos aspectos naturais e culturais. Os valores são dinâmicos em termos de tempo e espaço, porque dependem também da cultura da sociedade e do espírito de cada época. É preciso considerar aspectos materiais e imateriais para valorar a paisagem. Acredita-se que o conhecimento desses valores e a sua consideração no projeto podem fundamentar uma proposta de estrada qualificada paisagisticamente.

Independente de terem sido projetadas para o desfrute da paisagem ou não, certas estradas são motivadoras para o deslocamento a lazer.

Embora essa tese não seja sobre turismo, Ferrara (1999) afirma que, muitas vezes, o deslocamento espacial é metáfora de conquista, e o turismo, campo do deslocamento no tempo e no espaço, se faz visível por meios dos signos (símbolos) que o representam. Sendo o deslocamento voluntário de pessoas de um lugar para outro no espaço uma característica do turismo, então, “(...) o turismo pode ser concebido como uma experiência geográfica na qual a paisagem se constitui num elemento essencial” (PIRES, 1999, p. 162).

Macedo (1993) entende por valor paisagístico aquele atribuído a um local pelo consenso do todo da sociedade, ou de um de seus grupos, e que identificam esse lugar em relação aos demais. Considera como qualidades definidoras de valor os seguintes atributos: excepcionalidade, estética, afetividade e simbolismo. Todos os atributos são dependentes das transformações culturais e influenciados pelos meios de comunicação de massa, que recriam constantemente os padrões estéticos. Como exemplo de padrão cultural do século XXI, cita o verde como símbolo de ambiente saudável, ecológico, sustentável. Em relação ao padrão cultural, Leite (1994) complementa que os aspectos políticos, econômicos, científicos, filosóficos e artísticos estão envolvidos nos processos de atribuição de valor às estruturas espaciais, em torno das quais, em cada período histórico, cristalizam-se os processos de desenvolvimento de um país.

A CEP converteu a qualidade da paisagem em um direito de gozar de paisagens agradáveis, harmônicas, não degradadas, que transmitem identidades culturais e territoriais diversas (CATPAISATGE, 2016). A fim de aplicar os preceitos da CEP (2000), a Comunidade Autônoma da Catalúnia na Espanha instituiu, em 2004, o Observatório da Paisagem, que cria os *Catálogos da Paisagem* (NOGUÉ; SALA, 2006) como instrumentos para a introdução de objetivos paisagísticos no planejamento territorial e nas políticas setoriais da Catalunha. Nogué e Sala (2006) definem como valores da paisagem: valores estéticos, valores históricos, valores de uso social, valores mitológicos, valores religiosos e espirituais, valores simbólicos e identitários, classificando-os em dois grandes grupos de valores: os que são aparentes exteriormente, chamados de patentes, e os que não são visíveis, mas são perceptíveis, chamados de latentes (NOGUE; SALA, 2006).

Em 2007 foi realizada em Florença outra CEP, chamada *Infrastructure and landscape: roads* (CEP, 2007), que teve como objetivo iniciar a discussão do papel das estradas na paisagem. As estradas desfrutam de diferentes valores paisagísticos, relacionados com sua

natureza linear e ao modo como envolvem os recursos paisagísticos. A acessibilidade, as qualidades cênica e ambiental das estradas contribuem para os valores cênico e ambiental da paisagem (CEP, 2007). São considerados valores:

- a. valor de acessibilidade: as estradas promovem acesso a diferentes lugares, comunidades, ambientes e suas paisagens;
- b. valor cênico e valor ambiental: rotas históricas, barreiras geográficas e diversidade ambiental podem ser apreciadas ao longo do itinerário e refletem o valor cultural e natural envolvido no processo; as estradas possuem a chamada qualidade cênica. A vista a partir da estrada faz uma primeira aproximação com a paisagem, à qual pode ser experimentada mais tarde, em sentido mais amplo e profundo, quando o carro estiver parado (Figura 9 e Figura 10). Embora funcionais e altamente padronizadas, as estradas são como outros lugares públicos que refletem a comunidade e a cultura às quais pertencem;



**Figura 9:** Blue Ridge Parkway- EUA.

Fonte: ABBOTT, 2010, p. 42.



**Figura 10:** Icefields Parkway, Alberta - Canadá.

Fonte: ICEFIELDSPARKWAY, 2014.

- c. visuais: as estradas fazem parte do cenário da paisagem, estando presentes como elementos específicos que podem ser percebidos e apreciados (Figura 11); obras de arte, como pontes e túneis, são elementos de referência de uma paisagem (Figura 12 e Figura 13). A função da análise visual da paisagem é minimizar o impacto da estrada na paisagem e otimizar o visual (QUEENSLAND, 2004).



**Figura 11** : Vista aérea da Serra do Rio do Rastro  
Fonte: Climb attach  
Brazil, 2010.



**Figura 12:**  
Autoestrada em Wollongong- Austrália  
Fonte: Unique Wallpapers, 2014.



**Figura 13:** Victoria Falls – Zambia.  
Fonte: Curiosos no Mundo, 2013.

Ao considerar a paisagem, a estrada criar assume uma identidade, pois cada lugar tem suas peculiaridades; nunca uma paisagem é igual a outra, fazendo com que o projeto seja específico para a realidade do lugar. As estradas são consideradas janelas para a paisagem, pelo fato de apresentarem a paisagem a quem circula por ela através de uma sequência de vistas, chamada visão serial, que é o princípio da qualidade cênica.

A qualidade da paisagem não é exclusiva das estradas rurais e paisagens naturais; as estradas de uso cotidiano podem também assumir um perfil positivo de paisagem. A CEP (2007) propõe que todas as estradas tenham qualidade de paisagem, independente do uso ou classe aos quais se destinam; não é uma exclusividade de estradas de turismo ou lazer. Todas as estradas promovem o acesso a lugares e paisagens de variados graus de interesse, algumas de uso diário, casa-trabalho, como vias de contorno e expressas; outras, através de regiões ou países, como as rodovias federais. As estradas facilitam a visita das pessoas a novos e diferentes lugares, permitindo o desfrutar da cultura, da natureza e da paisagem próprias de cada lugar.

Os diversos valores paisagísticos e atributos de qualidade a eles associados abordados por diversos autores foram organizados em dois quadros síntese: o primeiro relativo à paisagem, **Quadro 1**, e o **Quadro 2** que trata das qualidades e atributos associados ao itinerário, ao deslocamento na estrada. Estes quadros estruturaram a compreensão dos principais valores paisagísticos aplicados à tese: ecológico, cultural e visual, entendendo que esses três grupos são abrangentes suficientes para abarcar outros valores considerados como subgrupos – por exemplo, o valor de uso social está contemplado no valor cultural.

Autor	Valor	Descrição do que o caracteriza
Macedo (1993)	Paisagístico	<p><b>Qualidades:</b>            Ambiental – mede as possibilidades de vida e sobrevivência de todos os seres vivos e de suas comunidades neles existentes;            Funcional – avalia o grau de eficiência do lugar no tocante ao funcionamento da sociedade humana            Estética – valores com características puramente sociais, que cada comunidade num determinado tempo atribui a um lugar.</p> <p><b>Atributos:</b>            Excepcionalidade, Afetividade, Simbolismo e Estética.</p>
	Nogueira e Sala (2006)	Estético
Natural e ecológico		Elementos que determinam a qualidade do meio natural.
Produtivo		[Capacidade de converter seus elementos em recursos] Atividades agrícolas, pecuária, florestais, turísticas, industriais, caça.
Histórico		Tipologias construtivas e de assentamento; Sistemas de infraestrutura de contenção de solo; Sistemas de irrigação autóctones; Rede de caminhos públicos; Sistema de irrigação autóctones.
De uso social		[Utilização que os indivíduos ou o coletivo fazem de uma paisagem] Itinerários, lazer, esporte, passeio, repouso, lugares de encontro, observação panorâmica (mirante, visitas guiadas), educação ambiental, funções terapêuticas.
Espiritual e Mitológico		[Elemento da paisagem que tem atribuição simbólica coletiva] histórias e lendas, práticas e crenças religiosas.
Simbólico e identitário		[Elementos da paisagem ou paisagem no conjunto com uma grande carga simbólica e de identidade para populações locais] Relações de pertencimento, expressão de nacionalidade.

**Quadro 1:** Valores da paisagem e atributos de qualidade.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Macedo (1993) Nogueira; Sala (2006).

Autor	Qualidade	Atributo
CE 2007	Acessibilidade	Acesso a lugares
	Cênica	<i>View from:</i> Primeira aproximação com a paisagem; <i>View off:</i> as estradas fazem parte do cenário da paisagem, presente como elementos específicos.
	Ambiental	Cultural; Natural.

**Quadro 2:** O valor paisagístico do itinerário. Está associado com as qualidades de acessibilidade, cênica e ambiental para todas as estradas.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de CEP (2007).

Para McHarg (2000) a estrada não é mais considerada apenas em termos de movimento automotivo no direito de passagem, mas no contexto dos processos físico, biológico e social dentro da sua área de influência. Dessa forma, é considerada como um investimento público maior, o qual pode afetar a economia, o modo de vida, a saúde e a experiência visual de toda população dentro dessa esfera de influência. A natureza é um processo de interação, uma rede sem costura, sensível às leis, e constitui um sistema de valores com oportunidades intrínsecas e restrições para o uso humano. A melhor alternativa de traçado para a estrada seria aquela que evitasse áreas de alto custo social e que incorresse os menores custos de construção, possibilitando a criação de novos valores. A estrada pode produzir valores através de usos do solo mais intensos e produtivos nas áreas adjacentes, de uma experiência prazerosa para o motorista e de maior comodidade para o viajante.

Cada um dos valores ecológico, cultural e visual é discutido a fim de identificar como podem ser aplicados ao projeto de estrada. Parte-se do princípio de que o projeto precisa estar comprometido com o meio preexistente, o patrimônio natural ou construído urbano, que se constitui numa forma de herança cultural, sendo as decisões dos agentes intervenientes no espaço determinantes para sua manutenção, valorização ou destruição (AFONSO, 1999). Bacon (1974) trata do princípio do segundo homem, que significa que é o segundo projetista (sucessor) que determina se a criação do primeiro será levada adiante ou destruída. Então para que uma obra perdure no tempo é preciso que os sucessores a respeitem ao tomarem decisões para intervenções subsequentes, é preciso ser sensível com as diversas pessoas que, ao longo dos séculos e até os dias atuais colaboram com a conclusão, conservação e revitalização dos espaços (AFONSO, 1999).

As estradas demonstram sua integração paisagística através do grau de interferência nos processos ambientais, ecológicos, culturais e em relação à experiência visual para os usuários. A integração entre a paisagem e a estrada é crucial para garantir os valores da paisagem, afinal, as estradas são infraestruturas flexíveis que podem ser integradas à paisagem através de planejamento e projeto adequados ao ambiente.

### 2.2.1 Valor Ecológico

Valor ecológico é aquele atribuído aos ecossistemas e elementos naturais, definidos por fatores bióticos e abióticos, responsáveis e necessários para a manutenção da vida e da biodiversidade. O suporte biofísico – incluindo geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e hidrografia –, com outros aspectos naturais como clima, criam diferentes habitats naturais que dão suporte ao desenvolvimento de diferentes espécies de seres vivos, como fauna e flora. Os fluxos naturais criam e moldam padrões de biodiversidade terrestres e aquáticos. Quanto maior a integridade ecológica, maior é o valor associado a ele; assim como espécies existentes somente num determinado local ou espécies ameaçadas de extinção, pela sua raridade, também adquirem maior valor. Costumam ser mais valorados ecossistemas que desempenham funções que promovem ampla diversidade natural e elementos que pelas suas formas se destacam do contexto. Uma estrada adquire valor ecológico quando integra-se ao meio físico natural, preservando as pré-existências, visando mínimas alterações e que não interfiram nos fluxos ecossistêmicos, que não fragmente habitats. Também será maior o valor na medida em que o desenho e os recursos da estrada valorizarem as qualidades ecológicas.

A integridade ecológica é um indicativo importante de qualidade, estando relacionada a funções e estruturas de elementos da paisagem que promovem ampla diversidade de *habitats* para várias espécies de vida selvagem. A integridade ecológica se sustenta se os elementos da paisagem que são importantes para a diversidade de *habitats* são mantidos (STEINITZ, 1990). Assim, para valorar a fauna e a flora, são dados importantes: a variedade de espécies encontrada no ambiente e a ocorrência de espécies raras, seja por estarem em extinção ou por serem de ocorrência específica de um lugar. Existe integridade quando o ambiente propicia o desenvolvimento e a sucessão de espécies sem interferências.

Pellegrino aponta que:

(...) foi descoberto agora que quando as paisagens que contêm esses elementos [solo, vegetação e água] são conservadas ou recuperadas valoriza-se a imagem das cidades, fortalecendo a identidade dos seus habitantes, traz-se a possibilidade de recreação e lazer para milhões de pessoas e sustenta-se o setor do lazer, diversão e turismo; melhoram-se as condições de saúde pública, e criam-se, ainda, condições próprias para um posicionamento mais vantajoso da cidade na rede urbana do país e do mundo (PELLEGRINO, 2014, p. 152).

Uma ciência muito importante é a ecologia de estradas, fundamentada na ecologia da paisagem, que estuda a interação entre estradas, veículos e ambiente natural, visando um sistema de trânsito eficaz para os processos naturais e a biodiversidade, para uma segura e eficiente mobilidade humana. A hidrologia, o microclima, a orientação solar, os ventos, a flora e a fauna, a estrutura da paisagem organizada em matriz, corredor, mancha e a fragmentação de *habitats* são importantes para a ecologia da estrada (FORMAN, et al., 2003). As estradas são sobrepostas em relevos – serras, montanhas, vales, planícies – repletos de fluxos naturais com os quais interagem. Em relação às sociedades, conectam lugares e cidades, mas em relação à natureza, costumam ser fragmentadoras, dividindo-a em partes, e algumas vezes tornam-se barreiras.

A CEP realizada em 2007 aponta efeitos negativos que as estradas podem causar ao meio ambiente: destruição de recursos ambientais; efeito de barreira para fauna, pessoas e hidrografia; poluição causada pelo tráfego e efeitos relacionados à falta de gestão rodoviária (**Figura 14 a Figura 19**). Steinitz (1990) constatou que políticas de gestão da paisagem podem elevar a qualidade ecológica e visual de 17% para 70% da paisagem no caso de *Loop Road* no Parque *National Arcadia*, nos Estados Unidos. Forman e Alexander et al. (1998) sistematizaram pesquisas sobre a distância de abrangência dos efeitos ecológicos da estrada e a maior parte deles concentram-se numa faixa de 1.000m para cada lado da rodovia.



**Figura 14:** Atropelamento de animais. BR-163, Mato Grosso do Sul (MS).

Fonte: Acervo pessoal Alessandro Piva, 2014.



**Figura 15:** Atropelamento de ciclista. BR-101/SC.

Fonte: Lira, 2012.



**Figura 16:** Rompimento de pista pela água na rodovia Alberto Lahoz de Carvalho, Sorocaba (SP).

Fonte: Gazeta, 2016.



**Figura 17:** Derramamento de cal virgem na BR153. Tocantins.

Fonte: Ibama, 2014



**Figura 18:** Derramamento de líquido tóxico Rodovia Jurandir Siciliano (SP-255). Itaporanga (SP).

Fonte: G1, 2016.



**Figura 19:** Gestão rodoviária. Depósito de lixo na beira da estrada. BR-101, Pernambuco.

Fonte: Fabrício, 2013.

A partir da ecologia da paisagem surge a abordagem de um mosaico de terras, em que qualquer ponto, em uma fotografia aérea ou a vista de uma janela de avião, pode ser interpretada como mancha, corredor ou matriz. Esse modelo tem estimulado a análise ecológica e a compreensão de diversos tipos de paisagem. A fragmentação do *habitat*

é a quebra de um tipo de *habitat* em partes, com a consequente perda de conectividade; trampolins são fileiras de manchas de *habitats* desconectados, através dos quais os animais podem circular – ambos sendo exemplos importantes da compreensão de mosaicos. A mancha possui características que incluem tamanho e forma que são importantes ecologicamente. Espécies da extremidade, que vivem próximo do perímetro de manchas, tendem a ser elevadas em densidade e diversidade, o que é conhecido como efeito de margem. Em contraste, as espécies do interior, que geralmente evitam a área da borda, dependem de grandes manchas de *habitat* e são de interesse para a conservação. Os corredores têm várias formas, desde uma grande reta a cheio de curvas, e suas funções podem variar em: barreira, condutor, origem, escoamento (*sink*) e *habitat*. A barreira é quando o corredor interrompe outro fluxo, por isso de particular interesse para a ecologia das estradas. A estrada é um corredor rodoviário e geralmente encontra com os fluxos de água, de animais e de pessoas podendo bloqueá-los parcialmente ou totalmente e, quando isso ocorre a estrada passa a ser uma barreira (FORMAM et al., 2003).

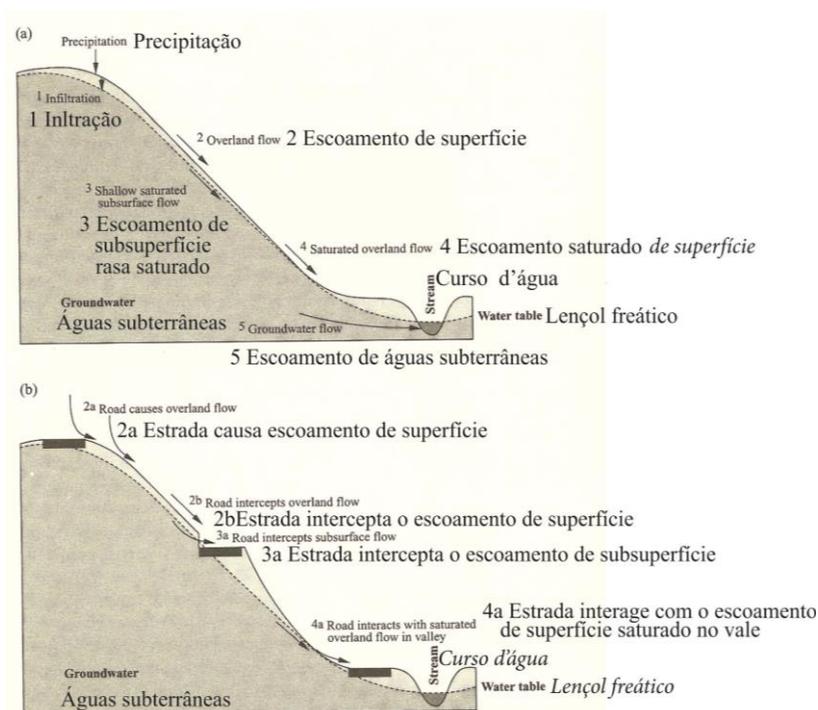
Para acomodar a estrada, frequentemente são necessários ajustes no relevo com terraplenagem, o que altera a fisionomia do lugar e interferem no fluxo natural das águas superficiais e subterrâneas, que incluem infiltração e escoamento superficial. Em algumas situações, as estradas intervêm mais – demandando estruturas para contenção de taludes e de drenagem – e em outras situações, menos, sendo pouco perceptível visualmente. Quatro princípios de engenharia ambiental podem orientar a construção da estrada para melhor resultado ecológico (FORMAN et. al., 2003):

1. moldar cortes, e especialmente aterros, visando a minimizar a erosão;
2. não compactar severamente as áreas;
3. minimizar a liberação de substâncias químicas;
4. criar diversificado microrrelevo com pedras e preenchimentos.

As linhas de cumeeira dos morros e serras configuram os divisores de água, sendo a região entre divisores chamada Bacia Hidrográfica, na qual toda a água aí precipitada esco por um único exutório (IBGE, 2004). Esse escoamento da água superficial configura as redes de drenagem, que, por sua vez, modelam ao relevo. A hidrologia refere-se à quantidade de água presente ou corrente, subterrânea e superficial. As águas

subterrâneas podem ser do lençol freático – entre rocha e superfície superior à saturação – ou de aquífero, na areia ou rochas porosas. Quando a água persiste por longos períodos na superfície do solo, forma áreas alagadas, os pantanais, ou *wetlands*. A água superficial inclui córregos, rios, lagos e lagoas. A água tem atributos físicos e químicos e o ecossistema aquático é formado por animais, plantas, rochas, troncos, cascalho e encosta. Alguns peixes, algas e a presença de pescadores são indicativos de qualidade da água.

Os ajustes feitos no relevo para acomodar a estrada, relacionados à velocidade de fluxo; quanto mais velocidade, menos absorção (**Figura 20**).



**Figura 20:** Estrada afetando a interação entre água e estrada. Estrutura preta = estrada; encosta exagerada para ilustração.

(a) Fluxo natural da água; (b) fluxo natural alterado pelas estradas.

Fonte: Forman et al. (2003, p. 181). Edição Angela Favaretto, 2016.

A interrupção de uma linha de drenagem natural impede o fluxo da água por represamento e pode provocar escorregamentos quando não

houver a construção de um eficiente sistema de drenagem artificial (AFONSO, 1999). É recorrente nas estradas problemas em taludes, originados pelos cortes para acomodar a estrada, e deformações ou aberturas de crateras nas plataformas. Segundo DER-SP (1991) os problemas em taludes rodoviários ocorrem basicamente devido à falta de projeto específico, por projeto inadequado, por falta de conhecimento do meio físico, por deficiências construtivas e por má conservação. Observa-se pela **Figura 21** que a maior partes desses problemas são causados pela estrada impedir fluxos hídricos e não dispor suficientemente ou eficazmente de sistemas de drenagem artificial.

Tipo de problema	Forma de ocorrência	Principais causas
Erosão	. em taludes de corte e aterro (em sulcos e diferenciada)	. deficiência de drenagem . deficiência de proteção superficial
	. longitudinal ao longo da plataforma	. concentração de água superficial
	. localizada e associada a obras de drenagem (ravinas e boçorocas)	. concentração de água superficial e/ou interceptação do lençol freático
	. interna em aterros ( <i>piping</i> )	. deficiência ou inexistência de drenagem interna
Desagregação superficial	. empastilhamento superficial em taludes de corte	. secagem e umedecimento do material . presença de argilo-mineral expansivo ou desconfinamento do material
Escorregamento em corte	. superficial	. inclinação acentuada do talude
	. profundo	. relevo enérgico
	. forma e dimensões variadas	. descontinuidades do solo e rocha
	. superficial em corte ou encostas naturais	. saturação do solo
	. profundo em cortes	
	. formas e dimensões variadas	. evolução por erosão
	. movimentação de grandes dimensões e generalizada em corpo de talus	. corte de corpo de talus . alteração de drenagens
Escorregamento em aterro	. atingindo a borda do aterro	. compactação inadequada da borda
	. atingindo o corpo do aterro	. deficiência de fundação . deficiência de drenagem . deficiência de proteção superficial . má qualidade do material . compactação inadequada . inclinação inadequada do talude
Recalque em aterro	. deformação vertical da plataforma	. deficiência de fundação . deficiência de drenagem . rompimento de bueiro . compactação inadequada
Queda de blocos	geralmente em queda livre	. ação da água e de raízes nas descontinuidades do maciço rochoso
Rolamento de blocos	movimento de bloco por rolamento no corte ou encosta	. descaçamento da base por erosão

**Figura 21:** Principais problemas em taludes de rodovias do estado de São Paulo.

Fonte: DER-SP, 1991.

Para Pellegrino (2014):

A água é o principal elemento de conectividade ambiental, facilitador da biodiversidade e suporte dos diversos processos e serviços ecológicos. Contudo, os recursos essenciais à vida nas cidades permanecem ameaçados pela urbanização, que é, segundo Riley<sup>4</sup> (1998, p. 132), o uso da terra de maior impacto sobre uma bacia. Problemas hidrológicos, fragmentação do habitat ecológico, poluição e comprometimento da paisagem são destacados por Novotny<sup>5</sup> *et al* (2010) entre os principais impactos sobre as águas urbanas. (PELLEGRINO, 2014, p. 140).

A água que percola na superfície do solo leva sedimento, e a que escoar da estrada carrega resíduos oriundos da queima de combustíveis, do desgaste dos pneus e do asfalto, do transporte de produtos e outras substâncias, muitas delas tóxicas. Essas águas são direcionadas e coletadas por estruturas de drenagem de engenharia. Quando conduzidas diretamente para o sistema hídrico, sem tratamento, ocasionam a poluição das águas, que interfere nos ecossistemas aquáticos. As águas contaminadas também podem alterar a química dos solos, contaminar plantas e animais através da cadeia alimentar. Os sedimentos transportados, incluindo lixo, podem provocar assoreamento de córregos e rios. Outra situação que agrava a poluição das águas, solos e plantas é o tipo de uso do solo adjacente à estrada, através, por exemplo, do uso de produtos químicos utilizados em lavouras e áreas ajardinadas da estrada, como pesticidas, fertilizantes e o uso urbano. Ainda são poucas as pesquisas que avaliam a abrangência do impacto causado pela poluição das águas no ecossistema aquático e no entorno dos fluxos, que pode variar em escala, tomando grandes proporções, mas o efeito tem maior abrangência a jusante (FORMAN *et al.*, 2003).

Segundo Forman *et al.* (2003), as práticas de mitigação são de duas naturezas: não estruturais e estruturais. Ambas buscam estratégias de diminuição do volume de material transportado, filtragem das águas,

---

<sup>4</sup> RILEY, Ann L. *Restoring Streams in Cities. A Guide for Planners, Policymakers, and Citizens.* Washington D. C.: Island Press, 1998.

<sup>5</sup> NOVOTNY, Vladimir; AHERN, Jack; BROWN, Paul. **Water centric sustainable communities: planning, retrofitting and building the next urban environment.** New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010.

redução da velocidade de escoamento e aumento da absorção das águas pelo solo. As não estruturais dizem respeito a planejamento, manejo e à manutenção, tendo como práticas reconhecidas: planejamento do uso do solo, paisagismo e práticas vegetativas, gestão de pesticidas e fertilizantes, controle de lixo e detritos, controle de descargas ilícitas, limpeza de ponte, manutenção das pontes, armazenamento de produtos químicos, manutenção de dispositivos de drenagem de águas pluviais. As estruturais referem-se a estruturas construídas, como bacias de retenção e alagados construídos. A escolha pela melhor solução necessita observar:

1. considerações do local: solo, declividade, disponibilidade de água;
2. área que serve;
3. restrições do local, incluindo profundidade do lençol freático, proximidade de edifícios/construções e poços;
4. tipo de solo e taxas de infiltração associadas, incluindo areia, barro, argila e assim por diante;
5. eficiência de remoção de poluentes centrados sobre os sedimentos, como fósforo, bactérias e similares;
6. implementação de requisitos, como custo capital e manutenção (FORMAN et al., 2003, p. 220).

Nesse sentido, outro conceito pode ser aplicado à estrada: o de infraestrutura verde (PELLEGRINO, 2014). Trata-se de uma rede de espaços abertos, integrados espacial e funcionalmente, constituídos de estruturas de suporte naturais e artificiais ou híbridas, o que Forman et al. (2003) chamaram de estruturais e não estruturais, prestando serviços ecológicos múltiplos e complementares. O conjunto de elementos vivos e não vivos interagem para formar um sistema que tende a um equilíbrio dinâmico, capaz de gerar novas adaptações às mudanças sofridas. A infraestrutura verde ocupa-se com todo o caminho percorrido pelas águas, desde a nascente até a foz do rio. Utiliza-se de estruturas para reduzir a velocidade de escoamento das águas, visando a evitar enchentes e de sistemas para filtragem da água, de modo que, até chegar no sistema hídrico, já esteja despoluída, através de biovaletas, áreas alagadas, plantas filtrantes, bacias de retenção e outros.

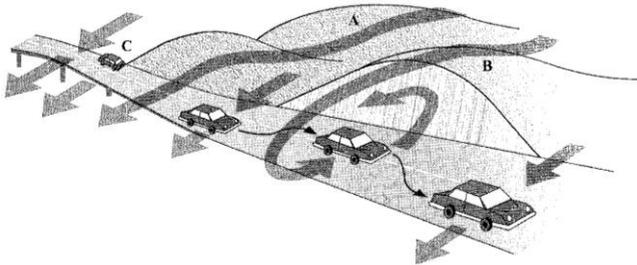
Como já visto, as estradas afetam as águas, mas, por outro lado, a presença e o movimento das águas afetam as estradas, especialmente

quando estas bloqueiam o fluxo hídrico. As estradas podem sofrer com as águas por inundações, destruição de pontes e bueiros, corrosão das estradas pavimentadas e não pavimentadas e dos acostamentos das estradas pavimentadas, erosões e deslizamentos de terra e descarga de água subterrânea, que podem saturar leitos de estradas, tornando-as instáveis. Os quatro principais fatores que interferem nas erosões causadas pela água da chuva são: clima, solo, relevo e cobertura vegetal. A vegetação desempenha papel fundamental, por proteger o solo, reduzindo o impacto da chuva. Através de seu sistema radicular, fornece integridade estrutural para o solo e fixação deste, auxilia como filtro de poluentes e sedimentos químicos do escoamento e em processos de filtragem e evaporação da água. A principal forma de controle dos sedimentos é prevenir a erosão (FORMAN, ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2003).

Outros aspectos importantes são o sol, os ventos, o microclima e os efeitos atmosféricos. O sol e o vento tendem a determinar as mais importantes diferenças sentidas ao longo de uma estrada, afetando os sentidos, a temperatura e a umidade e criando variados microclimas próximo da estrada. A orientação da estrada em relação ao sol é importante, porque a radiação nas duas bordas da estrada pode variar e, conseqüentemente, a temperatura, também influenciando no ofuscamento dos viajantes, e, por conseqüência, na visibilidade. A orientação da estrada também exerce importantes efeitos sobre a velocidade do vento, a formação de turbulência, umidade relativa e dessecação do solo. Esse padrão ajuda a criar diversos microhabitats para plantas e animais. As alterações de temperatura influenciam na evapotranspiração das plantas e florestas; o vento influencia o microclima, visto que carrega energia, como calor e ruído, e transporta partículas leves, como poeira e gases. Os gases emitidos pela combustão dos veículos e de outros processos químicos das estruturas da estrada, principalmente o CO<sub>2</sub>, contribuem para efeitos em escala global e regional, como aquecimento global, efeito estufa, chuva ácida e mudanças nas precipitações, que maximizam mudanças ecológicas já em curso. Os ventos participam em processos erosivos, atuando a uma distância de efeito de 100 metros e na propagação de sementes a mais de 1.000 metros, algumas vezes com efeitos negativos – como propagação de sementes de espécies vegetais invasoras ou exóticas e dissipação de ruídos que perturbam animais e seres humanos, ar com grande concentração de poluentes (FORMAN et al., 2003; CEP, 2007). Cinco princípios podem reduzir a erosão eólica:

1. redução das áreas/campos ao longo do vento predominante;
2. manutenção da vegetação e da cobertura vegetal residual das superfícies;
3. manutenção dos torrões e do solo agregados, resistindo à força do vento;
4. tornar rugosa a superfície;
5. cobrir topos de colinas e locais suscetíveis à maior velocidade dos ventos (FORMAN et al., 2003, p. 262).

Forman et al. (2003) destacam a importância da inclusão da erosão pelo vento e pelas águas pluviais nos planos de manutenção de estradas. Os ventos também auxiliam na polinização e dispersão de espécies vegetais nativas, purificam e refrescam o ar, assumindo três formas básicas: correntes que são camadas paralelas ao horizonte; turbulências que é o movimento irregular para cima e para baixo, formando fluxos circulares; e vórtices que é fluxo helicoidal ou espiral em torno de um eixo vertical central. Os veículos, ao se deslocarem pela estrada, encontram essas três formas de propagação de vento (**Figura 22**). Algumas vezes, a velocidade do vento pode trazer efeitos adversos, colocando em risco a segurança dos viajantes. Para minimizar a velocidade e a abrangência dos ventos, podem ser utilizados quebra-ventos, elementos longos e finos em superfícies abertas. A altura controla a distância de influência, e a porosidade controla a velocidade, por exemplo, com vegetação, sobretudo arbustiva e arbórea ou com elementos artificiais.



**Figura 22:** Veículos encontrando corrente de vento e turbulência de ar ao longo da estrada.

(A) Corrente de vento sobre terreno de colina suave; (B) turbulência a favor do vento para um corte íngreme; (C) aceleração do vento em vale e ao atravessar ponte. Adaptado de Ahrens (1991).

Fonte: Forman et al., 2003, p. 257.

A vegetação cobre uma área e varia em tipo, densidade e arranjo. A mudança na vegetação ou nas comunidades naturais ao longo do tempo é chamada de sucessão ecológica. A biodiversidade refere-se, genericamente, à variedade de formas de vida, incluindo tipos genéticos, espécies e comunidades naturais. A diversidade de espécies refere-se mais especificamente ao número de espécies presentes, sendo a medida predominante da biodiversidade utilizada pela maioria dos ecologistas. As espécies nativas são aquelas próprias do lugar; as exóticas são não nativas, sendo algumas invasoras, o que quer dizer que invadiram com sucesso e se disseminaram em uma comunidade natural que não a original. As bordas da estrada – consideradas a área do acostamento, a área não edificante, a faixa de domínio e as áreas centrais ajardinadas entre as pistas – cobrem grande área total da paisagem. A partir do veículo, os viajantes percebem um subconjunto de tipos de plantas que se destaca visualmente, mas especialistas em ecologia percebem muito mais plantas e os viajantes não as veem: em sarjetas, cercas, buracos e árvores antigas, no próprio pavimento da estrada, em rochas ou areia nua, em ninhos, postes e placas (FORMAN et al., 2003).

Existe uma relação estreita entre a vegetação e a fauna, principalmente ligada aos animais silvestres. Forman et al. (2003, p. 105) destacam nove funções diferentes para a vegetação na borda da estrada:

1. controlar erosão;
2. diminuir custo de manutenção;
3. promover beleza estética;
4. controlar derretimento de neve;
5. reduzir ofuscamento por faróis;
6. reforçar alinhamento da estrada;
7. servir como barreira para colisões;
8. reduzir ventos;
9. promover *habitat* para vida selvagem.

Estudos apresentam que a estrada traz interferência direta para o entorno imediato, entre elas: a compactação do solo, que dificulta infiltração de água e o enraizamento das plantas, a fragmentação dos corredores ecológicos, distúrbios causados pela poluição e barulho do tráfego e pelas roçadas, que inibem o desenvolvimento de espécies nativas mais sensíveis, reduzindo a diversidade de espécies, entre outros. Forman et al. (2003) sistematizaram estudos da distância do efeito da estrada no entorno que varia para cada tipo de interferência ecológica (**Figura 23**).



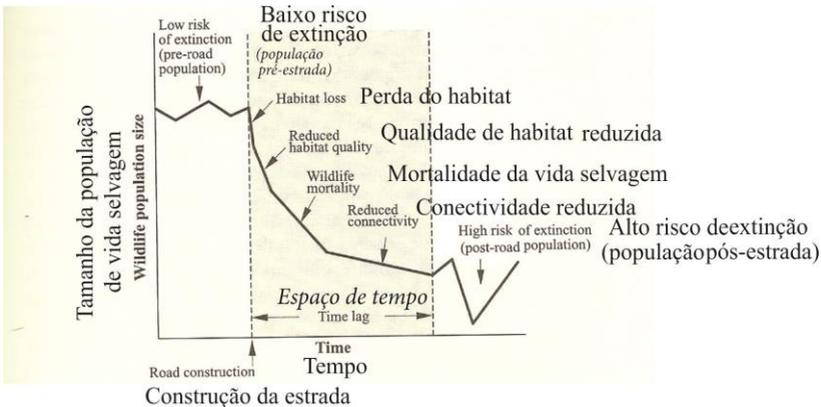
**Figura 23:** Distância do efeito de estradas para diversos fatores ecológicos. A barra horizontal indica o intervalo aproximado de distância média e máxima em relação ao efeitos ecológicos têm sido registrados.  
 Fonte: Forman et al., 2003, p. 308. Edição Angela Favaretto, 2016.

Atividades humanas, queimadas e atividades dos animais podem produzir um padrão distinto de vegetação dentro da borda da estrada. Conforme o viajante se desloca na estrada, percebe os variados padrões de vegetação, sequencialmente, refletindo diferenças no ângulo da encosta, exposição solar, tamanho da superfície, Estágios Sucessionais de uma Formação Florestal, tipo do substrato, usos do solo. Estruturas de engenharia, como pontes e viadutos, abrigam espécies vegetais que auxiliam no aumento da biodiversidade (FORMAN et al., 2003). Muitas vezes, as condições de microclima e das dinâmicas locais possibilitam uma nova organização e a formação de novos *habitats* com espécies vegetais e animais que nunca antes existiram no local. Em algumas situações, em função da densidade de estrada (km de estrada/km<sup>2</sup> de paisagem), das decisões em relação à forma de implantação – e consequente retirada de vegetação – vão representar a fragmentação das áreas lineares que serviam como corredores de animais. Quanto menores forem as manchas dos fragmentos, mais haverá dificuldade de movimentação das espécies, maior será o risco de diminuição de população e extinção de animais, pois ficam frágeis ao ambiente externo, sujeito a um efeito de abrangência maior do que 1.000 metros. Nesses casos, os índices de atropelamento de fauna são maiores, com uma distância do efeito de 2 a 20 metros, aproximadamente, e a interferência por distúrbios sonoros e poluição do ar também. Tanto o efeito de atropelamento quanto o de ruído são influenciados pela velocidade de deslocamento dos veículos e pela densidade de tráfego: quando maiores, maior será o impacto na borda da estrada. A intensidade do ruído do tráfego também é influenciado por fatores de projeto de engenharia e tipo de material e afetam muitas comunidades de pássaros, sendo um dos principais motivos para o desaparecimento dessas comunidades do entorno das estradas, por causar grande perturbação. Para volume de 5 mil a 100 mil veículos/dia, são gerados de 5 a 60 decibéis, que afetam a fauna com distância de até 850 metros.

Outro fator que interfere na vegetação e na vida animal são as roçadas. São necessárias para manutenção e limpeza da borda da estrada e para que os motoristas tenham visibilidade em relação aos animais e estes aos veículos, e, também, para abrir visuais para a paisagem. As roçadas precisam ser planejadas levando em conta a frequência e quantidade de corte, já que podem favorecer o desenvolvimento de algumas espécies vegetais, mas, também, o desaparecimento de outras. Muitos locais de abrigo de animais são destruídos nessas podas, como os

ninhos de aves, interrompendo a reprodução dos mesmos (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2003).

Alguns efeitos sobre os *habitats* são cumulativos ao longo do tempo, variando e acumulando comparativamente com as fases antes da construção da estrada, durante a construção e pós. Com a construção da estrada há uma perda de *habitat*, e, após, os efeitos se sobrepõem com redução da qualidade do *habitat*, mortalidade de animais, redução da conectividade e risco de extinção de vida selvagem (**Figura 24**).



**Figura 24:** Quatro efeitos ecológicos das estradas sobre a população animal e o intervalo de tempo para efeitos cumulativos.

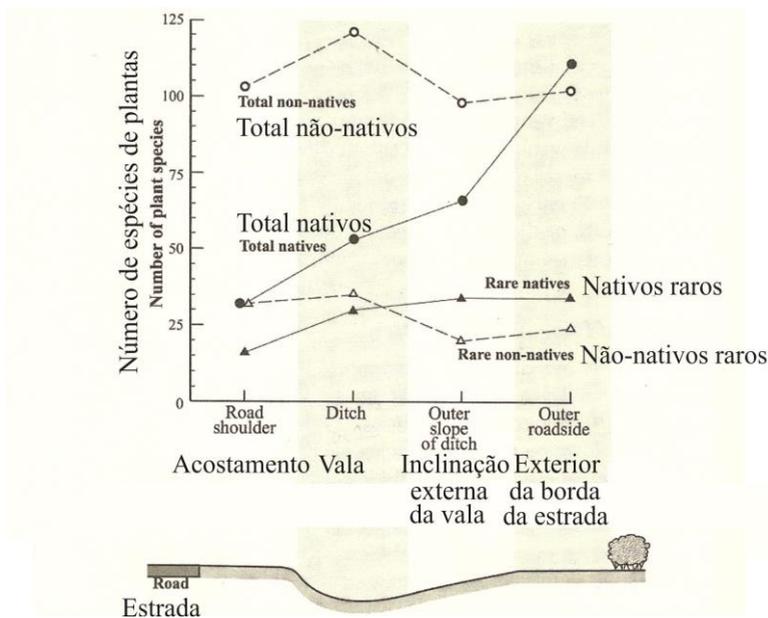
Os efeitos sequenciais sobrepostos da estrada são indicados na área sombreada.

Após o intervalo de tempo, o tamanho da população é normalmente menor, com maiores flutuações relativas ao longo do tempo.

Fonte: Forman et al., 2003, p. 135. Edição Angela Favaretto, 2016.

A borda da estrada é *habitat* para uma série de espécies animais, aves, pequenos mamíferos, répteis, anfíbios. Por isso, sua vegetação poderia ser planejada para melhorar o movimento de animais (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2003). Encontra-se na Austrália um exemplo de tal planejamento, que tem implantado na borda da estrada em áreas agrícolas, uma faixa natural ou reserva predominantemente arbórea, de 10 a 40 metros de largura de cada lado da estrada, com a função de manter a biodiversidade, conservando espécies nativas e comunidades naturais. Essas faixas assumem papel central na conservação ambiental. Estudos na Nova Zelândia têm apontado que a diversidade de espécies varia conforme aumenta a distância de afastamento da estrada em direção exterior, com concentração próximo

da rodovia de grande quantidade de espécies exóticas e poucas nativas; quanto maior o afastamento, aumenta a quantidade de nativas e diminui a de exóticas (**Figura 25**) (FORMAN et al., 2003).



**Figura 25:** Diversidade de espécies de plantas nativas e não nativas no habitat da borda da estrada.

Espécies raras = uma única ocorrência; o número de parcelas amostradas em cada um dos quatro tipos de habitats variou entre 99 e 136. Com base numa amostragem de 50 quilômetros de borda de estrada ao longo de estradas principais na Ilha Sul, Nova Zelândia. Adaptado de Ullmann et al. (1998).

Fonte: Forman et al., 2003, p.88. Edição Angela Favaretto, 2016.

Em relação ao atropelamento de fauna, ocorre, principalmente, quando a estrada se torna uma barreira, ou seja, quando sua implantação não considera os fluxos de deslocamento feito pelos animais; alguns ocorrem em épocas específicas, sendo bloqueados. Os animais precisam transpor a rodovia para chegar ao outro lado, mas, em algumas situações essa transposição se torna impossível pela existência de barreiras físicas, como defensas, separadores de pistas e outros elementos de engenharia. Nesses casos, a estrada efetivamente fragmenta manchas do mosaico, *habitat* e populações, o que pode resultar num grande potencial de problemas genéticos e aumento de chance de extinção dessas populações no local. Estudos no mundo a respeito mostram que os pássaros sofrem a

maior mortalidade, seguidos dos mamíferos e, em menor número, répteis e anfíbios. Outros motivos de atropelamento estão relacionados com a atração de fauna para a estrada. Por exemplo: o calor liberado do pavimento atrai répteis, anfíbios e insetos para nidificação e caça; atração por alimentos que caem durante o transporte, especialmente grãos, e animais mortos nas pistas, que atraem outros animais, como aves e alguns mamíferos. Os usos do entorno também podem aumentar o número de mortes de animais domésticos ou de criação – como cachorros, gado, galinhas – que, por diversos motivos, deslocam-se para a estrada, algumas vezes colocando em risco a segurança dos viajantes. Os fatores que influenciam no atropelamento de fauna são: volume e velocidade do tráfego, densidade populacional e proximidade dos *habitats* e os corredores de movimentação dos animais. A mortalidade em colisões é maior conforme aumenta a velocidade dos veículos e quanto mais próximo estiver de áreas florestadas. Os índices diminuem com o aumento do número de residências e áreas construídas, contudo, em áreas com maior urbanização, costuma haver aumento na taxa de atropelamento de pedestres. Maior volume de tráfego não significa, necessariamente, maior mortalidade de animais, o que varia de acordo com as espécies. As mais vulneráveis ao atropelamento são as que possuem baixa densidade populacional, baixa taxa de reprodução e maior tempo de gestação, e espécies com alta mobilidade intrínseca, como cobras e sapos (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2003).

As medidas de mitigação de efeito de barreira da estrada para os animais incluem: passagem de fauna ou ecoduto superiores ou inferiores, que são como galerias ou pontes que variam bastante no tamanho, desde 30 centímetros até 150 metros de largura, dependendo do tipo de animal (**Figura 26**, **Figura 27** e **Figura 28**); cercamento de algumas áreas; iluminação das vias e medidas de redução de velocidade dos veículos. As primeiras passagens de fauna são da década de 1960, na França, e de 1980 nos Estados Unidos, medida relativamente recente. Para grandes mamíferos, a passagem superior vegetada com 30 metros de largura no centro e 80 metros nas bordas é mais eficaz e traz maior conectividade com a paisagem e relação a outras soluções (**Figura 29**). Travessias projetadas para outros propósitos, como transposição de rios e córregos, áreas alagadas com estruturas de pontes e galerias, podem incorporar a passagem de animais (FORMAN et al., 2003, p. 155). Em relação ao ruído, é possível reduzi-lo escolhendo materiais para o pavimento que produzam menor efeito sonoro quando em atrito com pneus, veículos com escapes mais silenciosos, barreiras de vegetação e taludes.



**Figura 26:** Passagem superior de caranguejos no Parque Nacional *Christmas Island*, Austrália.  
Fonte: Parksaustralia, 2015.



**Figura 27:** Passagem inferior para ursos na Flórida, Estados Unidos.  
Estrada Estadual 46.  
Fonte: eMORFES, 2012.

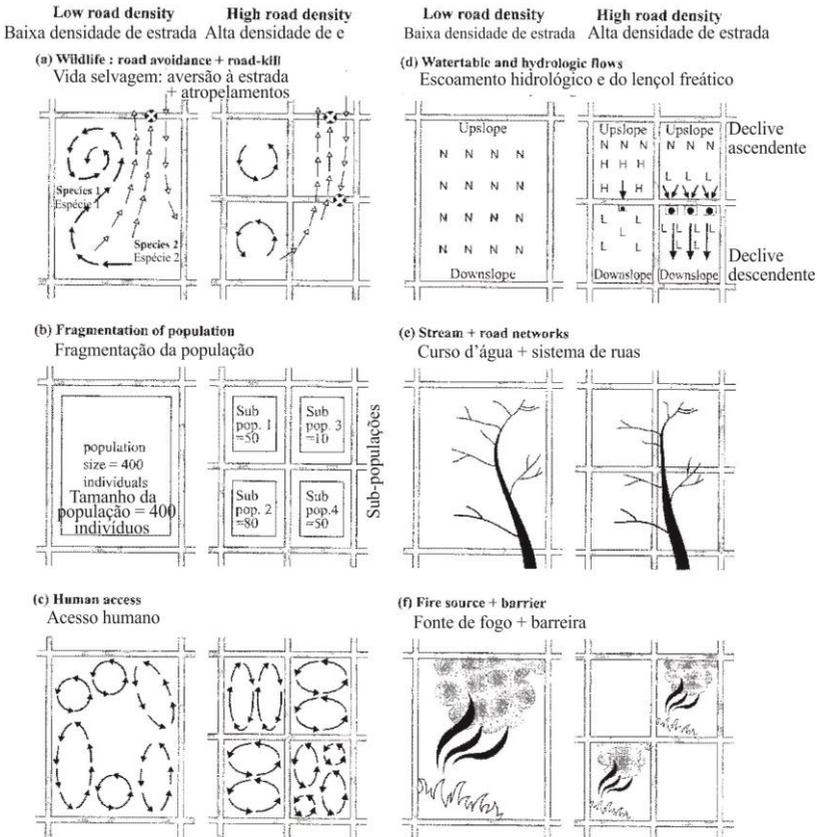


**Figura 28:** Passagem de fauna superior em Alberta, Canadá, no Parque Nacional Banff, entre Banff e o Lago Louise.  
Fonte: eMORFES, 2012.



**Figura 29:** Passagem de fauna superior na Autoestrada A20, na Alemanha.  
Fonte: Autobahn-online.de, 1998.

A avaliação do potencial de impacto de estradas no ambiente depende, também, da densidade rodoviária (km/km<sup>2</sup>), do volume de tráfego (veículo/dia) e da velocidade de deslocamento (km/h). (FORMAN et al., 2003, p. 40). A densidade rodoviária (km/km<sup>2</sup>) é expressa como comprimento da estrada por unidade de área de paisagem, dando uma primeira aproximação de possível efeito da estrada nos vários tipos de uso da paisagem (**Figura 30**).



**Figura 30:** Diversos efeitos ecológicos da densidade da estrada.

(a) Espécie 1 tende a evitar a proximidade de uma via; espécie 2 atravessa estrada, resultando na morte da fauna. (b) Espécies evitando a proximidade da via; pequena população varia muito em tamanho. (c) Área central à direita é remota para acesso e impactos humanos. (d) N = normal, H = alto e L = lençol freático reduzido. Lado direito compara fluxo de água através de uma pequena galeria *versus* fluxo através de três grandes galerias. (e) Riachos de

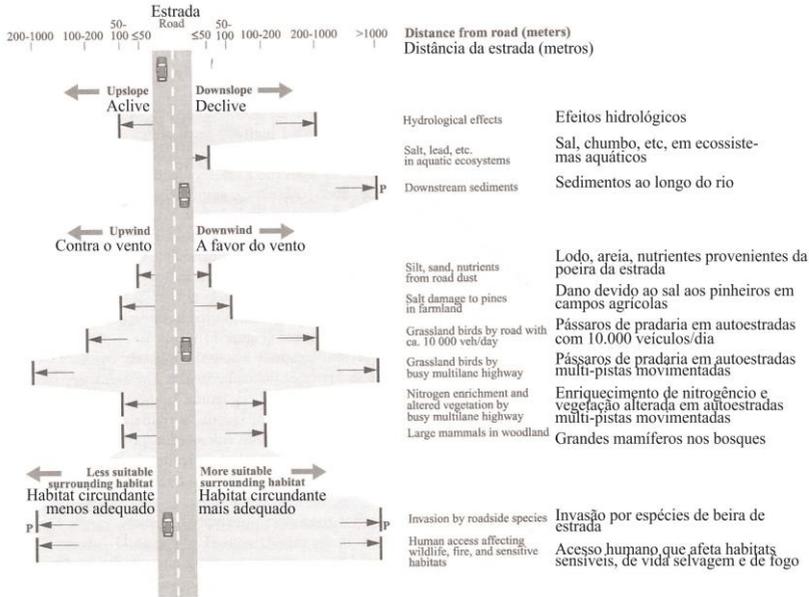
cabeceira (tributários) conectados à esquerda; à direita (estrada tendendo a ser paralela com o córrego largo e através dos córregos estreitos, quase perpendicularmente), 8 cruzamentos de fluxos e 1 ao lado de um córrego, afetando significativamente ecossistemas aquáticos da rede hidrográfica. (f) Menos e grandes incêndios à esquerda; mais (causa humana de incêndio) e pequenos (acesso para controle do fogo) incêndios à direita.

Fonte: Forman et al., 2003, p. 300 Adaptado de Forman e Hersperger (1996).  
Edição Angela Favaretto, 2016.

A densidade rodoviária varia de acordo com o uso e ocupação do solo, uma vez que, dependendo do uso, há necessidade de mais estradas ou menos: em área urbana é de cerca de 40 km/km<sup>2</sup>; no subúrbio, 10 a 30 km/km<sup>2</sup>; na paisagem agrícola, 2km/km<sup>2</sup>; em área remota, menor que 0.1km/km<sup>2</sup>. Para a rede de estradas criar efeitos cumulativos nos componentes da paisagem onde está inserida, deve-se evitar *habitats* sensíveis, como *wetlands* [alagados, pântanos], encostas íngremes, florestas e áreas com sensibilidade ecológica. O desenvolvimento de estradas e o desenvolvimento urbano são vias de mão dupla: um estimula o outro (FORMAN; ALEXANDER, 1998; FORMAN et al., 2003).

Para Forman et al. (2003), três processos ou mecanismos ajudam na determinação da extensão das zonas de efeito da estrada, conforme **Figura 31**, e essas zonas são assimétricas em relação às duas margens da estrada:

1. vento – por exemplo: bloqueio de um dos lados pode causar efeito de assimetria; poeira da estrada, gases e o ruído do tráfego têm efeitos maiores quando na direção a favor do vento;
2. água – por exemplo: ao fluir de cima para baixo, carrega sedimentos e dissolve químicos, eleva níveis de inundação e desaparece durante secas; os efeitos são maiores e estendem mais para jusante (declive) que a montante (active);
3. comportamental – por exemplo: atração ou repulsão de animais e pessoas para *habitat* ou lugares conduz para diferentes efeitos sobre os lados opostos da estrada.



**Figura 31:** Zona de efeito da estrada a partir de três mecanismos.

Efeitos ilustrativos listados à direita, baseados em um ou mais estudos. Três mecanismos: gravidade, relacionado à água (aclive, declive), ventos (contra o vento, a favor do vento) e comportamento (mais ou menos adequado), em adição para paredes ou colinas próximo da estrada, produzem maior distância do efeito de um lado da estrada do que do outro. Com escassez de dados, em geral, as distâncias para os exemplos são cerca de metade no lado esquerdo. Área sombreada = zona de efeito da estrada. Esse efeito tipicamente se estende para fora ao longo de um trecho de estrada ou segmento de estrada; P = um efeito que se estende desde um ponto da estrada.

Fonte: Forman et al., 2003, p. 311.

Embora muitos dos efeitos das estradas sobre fatores ecológicos sejam negativos, algumas espécies respondem positivamente em *habitats* próximo às estradas. Corredores de estradas podem prover *habitat* adicional para algumas espécies, como anfíbios em valetas, plantas em partes do concreto e morcegos em pontes. O espaço entre estradas e cercas, quando desenvolvido naturalmente, é rico para algumas espécies, como pequenos mamíferos. Rodovias com muito tráfego tendem a ter níveis de nitrogênio além do normal, podendo ser responsáveis pelo aumento da população de insetos. Conectividade da paisagem é o grau no qual a paisagem facilita o movimento dos animais e outros fluxos ecológicos. Altos níveis de conectividade de paisagem ocorrem em áreas

que compreendem *habitats* relativamente sem barreiras, possibilitando que os organismos se movimentem livremente. A chave para o equilíbrio entre sociedade e estrada é ter a habilidade de perceber as pegadas virtuais das estradas, e, assim, fazer escolhas sensíveis, que permitam paisagens mais permeáveis e que mantenham os fluxos ecológicos vitais das populações animais. Recomenda-se que as escolhas visem diminuir a mortalidade por atropelamento e reduzir o efeito de barreira.

É importante identificar as áreas com sensibilidade ecológica para o planejamento da estrada. São apontados, no **Quadro 3**, três estágios no planejamento de áreas de sensibilidade ecológica, com respectivas possíveis ações para cada um.

Estágio	Ações
1 Revogação: prever ou eliminar impacto ecológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Não construir a estrada;</li> <li>b. Trocar a rota;</li> <li>c. Colocar a estrada subterrânea;</li> <li>d. Fechar a estrada para veículos motorizados;</li> <li>e. Remover a estrada.</li> </ul>
2 Mitigação: minimizar impacto ecológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perfazer o corredor rodoviário com passagens inferiores ou superiores para movimento de animais;</li> <li>b. Rebaixar a estrada e/ou adicionar acostamento para reduzir distúrbios do tráfego/efeitos de barulho;</li> <li>c. Fazer mais silenciosos a superfície da estrada, os veículos, os motores, os pneus;</li> <li>d. Usar boas práticas de gerenciamento das águas pluviais para reduzir a dispersão de poluentes;</li> <li>e. Usar combustíveis limpos e modificações de engenharia para reduzir a poluição do ar e os gases de efeito estufa;</li> <li>f. Reduzir a distância de viagem dos veículos, especialmente nas estradas secundárias.</li> </ul>
3 Compensação: prover uma quantidade equivalente de melhorias ecológicas na região do local para balancear o impacto ecológico que não pode ser	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perda de habitat, degradação de habitat e isolamento de habitat: uma área grande com área maior que a de impacto é melhor; mais próximo da área de impacto é melhor que distante; replicar o mesmo tipo de condição ecológica é melhor que prover um tipo diferente; melhorias que ultrapassam a qualidade das condições ecológicas anteriores de um impacto é melhor que prover a mesma qualidade;</li> </ul>

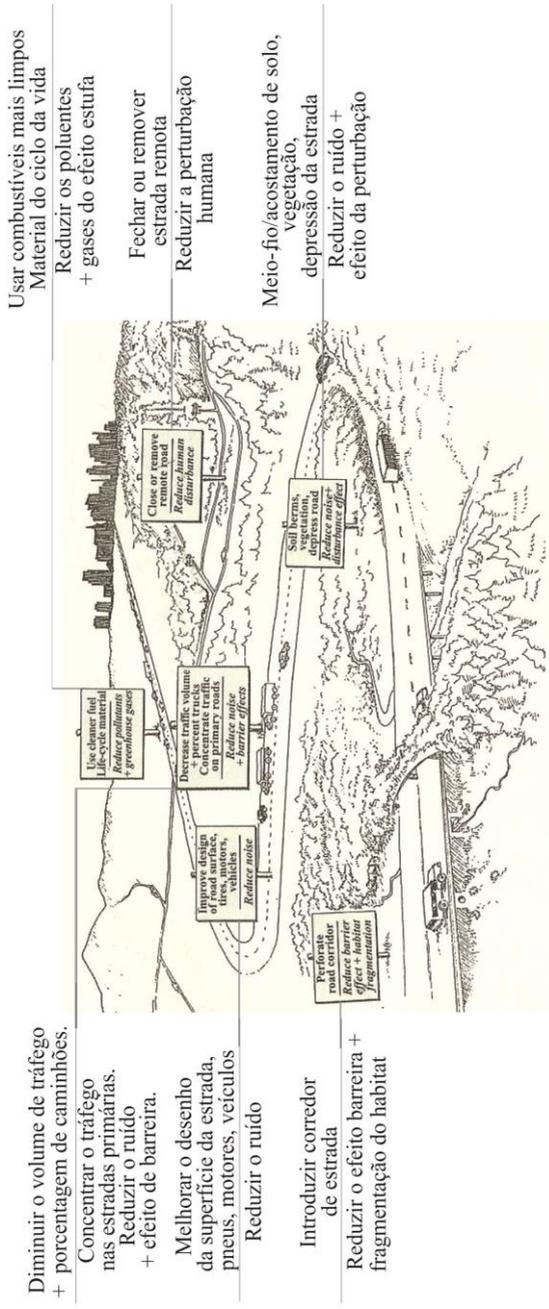
evitado ou mitigado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Criar a maior proteção da qualidade da área de habitat de pássaros que a área degradada pelo barulho do tráfego;</li> <li>c. Ampliar as proximidades, larga área de vegetação natural;</li> <li>d. Reestabelecer córregos ou alagados (<i>wetlands</i>) alterados para suas condições naturais;</li> <li>e. Estabelecer corredor apropriado e pedras utilizadas para passarelas para o movimento (trampolins) de vida selvagem;</li> <li>f. Aumentar condições de habitat para espécies raras e lugares com alta biodiversidade.</li> </ul>
----------------------	---

**Quadro 3:** Três estágios no planejamento de áreas de sensibilidade ecológica.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2016. Adaptado de Forman et al. (2003, p. 145).

Redes de estradas com pequeno impacto ecológico são aquelas que não apenas mantêm grande área sem estradas, mas também que concentram o tráfego dentro de pequeno número de grandes estradas. Havendo necessidade de ampliar a rede para acomodar maior volume de tráfego, do ponto de vista ecológico, é preferível optar por duplicar uma estrada ao invés de abrir uma nova, até porque as estradas estimulam o desmatamento e a urbanização no seu entorno (FORMAN et al., 2003).

Seis iniciativas políticas são sugeridas pela ecologia da estrada (**Figura 32**):

1. prover os corredores rodoviários com passagens subterrâneas e viadutos para a vida selvagem, e frequente passagem de água para reduzir o efeito barreira da estrada e fragmentação do *habitat*;
2. utilizar do solo e da vegetação e do rebaixamento das estradas para reduzir a perturbação do tráfego e efeitos do ruído para a vida selvagem e para as pessoas;
3. diminuir e desviar o tráfego, incluindo caminhões, e canalizá-lo em estradas primárias para reduzir a dispersão de ambos os efeitos: do ruído e de barreira.
4. melhorar projetos de engenharia de superfície de estrada, pneus, motores e veículos (aerodinâmica) para reduzir os efeitos ecológicos de ruído;
5. utilizar combustível mais limpo e um ciclo de vida dos materiais veiculares para reduzir gases de efeito estufa, poluentes do solo, da água e do ar;
6. estradas em áreas remotas: fechar ou remover para reduzir o acesso humano e perturbação (FORMAN et al., 2003, p. 396):



Usar combustíveis mais limpos  
Material do ciclo da vida  
+ gases do efeito estufa

Reduzir o volume de tráfego nas estradas primárias.  
Reduzir o ruído + efeito de barreira.

Melhorar o desenho da superfície da estrada, pneus, motores, veículos  
Reduzir o ruído

Introduzir corredor de estrada  
Reduzir o efeito barreira + fragmentação do habitat

Fechar ou remover estrada remota  
Reduzir a perturbação humana

Meio-frio/acostamento de solo, vegetação, depressão da estrada  
Reduzir o ruído + efeito da perturbação

**Figura 32:** Seis amplas mudanças políticas que reduziriam os principais impactos ecológicos dos sistemas de estradas. As mudanças abordam os efeitos que se estendem, mais distantes, para fora da estrada (usualmente > 100 metros). Adaptado de Forman (2002). Desenho original de Lisa Giersbach.

Fonte: Forman et al., 2003, p. 396, edição Angela Favaretto, 2016.

Portanto, é recomendado que o planejamento do traçado de uma rodovia considere a acessibilidade seletiva e permitir (ou não) acesso físico a determinados lugares para conservar as paisagens frágeis, sem a pressão excessiva da visitação ou do desenvolvimento intensivo (CEPT, 2008). No planejamento do traçado, podem ser previstas as áreas a serem: desenvolvidas; preservadas; acessíveis apenas visualmente. “Uma seleção cuidadosa das possíveis rotas cênicas pode operar neste sentido, satisfazendo as demandas de aproximação do visitante ao tempo que se mantém a pressão longe das áreas mais frágeis” (CEPT, 2008, p. 41). Dessa forma, a gestão da paisagem e o planejamento das rodovias necessitam ser realizados conjuntamente, coordenando os objetivos de desfrute e conservação da paisagem associados à sua qualidade cênica. “Neste contexto de gestão eficaz e positiva da paisagem é que se deve considerar a aplicação de medidas de contenção da acessibilidade junto com aquelas outras que estimulem o acesso às áreas eleitas para receber os visitantes” (CEPT, 2008, p. 42). Laurie (1983) associa as rotas turísticas às redes de estradas existentes, corroborando as ideias de Forman et al. (2003) em relação à não abertura de novas estradas para usos específicos, e com a CEPT (2008), em relação à gestão rodoviária e da paisagem.

Quanto à seleção de uma rota turística, Laurie (1983) orienta reunir a rede de estradas existente, as zonas com melhor panorâmica e os centros com valor histórico. Também propõe habilitar corredores de conservação compostos por árvores, arbustos e rios em comunicação com reservas de fauna selvagem. Esses corredores têm sido chamados de corredores ecológicos, e fazem costuras entre os fragmentos de vegetação e as Áreas de Preservação Permanente (APPs), requeridas para o sistema hídrico – que é linear – e os locais com declividade maior que 45%. Para a definição do traçado de estrada, é fundamental o entendimento das bacias hidrográficas, da drenagem e dos aspectos geotécnicos, que assumem importância econômica (LAURIE, 1983).

Quanto mais movimento de terra, mais custo do deslocamento e, também, de obras de contenção de taludes – e quanto mais transposição de linhas de drenagem, maior o gasto com infraestrutura de pontes e pontilhões. Quanto menos movimento de terra, menos perceptível a estrada se torna na paisagem (CEPT, 2008). A busca pela alternativa de traçado que demande menor movimento de terra é um princípio do projeto geométrico de estradas relacionado com impacto ambiental e custo. Esse princípio busca a harmonia da estrada com a paisagem, como se fosse parte dela, como acontece com as características naturais da paisagem

onde a relação de cada parte com o todo segue as leis que governam a sua evolução e a sua aparência (MCCLUSKEY, 1985). Rotas que se desenvolvem acompanhando as curvas de nível, harmonizam-se facilmente com a paisagem, e, ao mesmo tempo, são menos cansativas, tanto para quem circula de automóvel, quanto a pé. A adaptação ao sítio proporciona variações de direção do traçado que causam o deslocamento da visão do observador e criam sequências contínuas de espaço e perspectiva (**Figura 33** e **Figura 34**). Um bom traçado aproveita ao máximo todas as vantagens e possibilidades latentes na forma da superfície do terreno, fundindo-se com o lugar (MCCLUSKEY, 1985). Há uma limitação neste princípio da estrada ao longo da curva de nível para situações em que há necessidade de deslocamento a lugares com diferenças de altitudes, neste caso, buscando evitar traçado perpendicular e fazendo rampas suaves.



**Figura 33:** Traçado aproveita as possibilidades das formas do terreno.

Fonte: McCluskey (1985, p. 158).  
Edição: Angela Favaretto, 2014.



**Figura 34:** Traçado discorre conforme a curva de nível

Fonte: McCluskey (1985, p. 158).  
Edição: Angela Favaretto, 2014.

Alexander et al. (2013), sugere que não devam ser construídas vias marginais ao longo de corpos d'água a menos de 1.500 metros de distância. Afonso (1999) trata do planejamento da ocupação em encostas, destacando os seguintes procedimentos para criação de malhas urbanas:

1. promover a conservação das cabeceiras de drenagens e dos terrenos com altas declividades através do reflorestamento com espécies nativas, aproveitando a oportunidade para a criação de parques;
2. estruturar uma malha criada com a finalidade de garantir um sistema de espaços livres públicos formados por ruas, passeios, praças e parques;
3. conectar o sistema criado ao sistema viário urbano preexistente;

4. interligar o sistema proposto aos fragmentos de malhas existentes sobre o morro que se apresentem corretamente estruturados;
5. valorizar e socializar os aspectos paisagísticos significativos (AFONSO, 1999, p. 456).

É válido que no projeto de rodovias sejam também preservadas as nascentes, reflorestados e revegetados os taludes e encostas. Que os aspectos paisagísticos sejam valorizados e socializados através do projeto, seja visualmente ou através de áreas para parada e recreação que servem para a população local e aos viajantes. É importante que a ampliação da malha rodoviária preocupe-se em conectar-se com o sistema existente, bem como com a malha urbana dos municípios que atravessar, com atenção para a hierarquia viária e seguindo as normas de acessibilidade de acordo com o tipo de serviço que a rodovia presta. Quanto mais serviço a rodovia prestar, menos quantidade de acessos para a malha urbana terá que ter.

Complementarmente a Afonso (1999), são destacadas diretrizes de engenharia para o projeto de estradas em relação a encostas e hidrografia (SOUZA, 1981):

1. as estradas em vale ou em planície geralmente seguem os cursos de água, e a escolha de uma das margens dependerá da situação do povoado que precisa ser ligado; outra diretriz é evitar que a estrada atravessasse áreas urbanizadas (vide 2.2.2 valor cultural); o ideal é desenvolver a estrada em uma só margem;
2. evitar grandes obras de arte; quando necessário, atravessar o curso de água o eixo da obra deve ser perpendicular à direção do rio;
3. evitar a dupla travessia do rio;
4. pode-se vencer os contrafortes sem cortes muito profundos, contornando-os; não adotar quando não forem profundos e os desvios extensos;
5. quando certos pontos de um vale apresentarem fortes acidentes, e onde volteá-los seja dispendioso, é conveniente subir pela encosta e, depois de vencida, descer novamente, atento à inclinação máxima de rampa;
6. nos traçados de encosta, não sendo muito irregular o divisor de águas, não há razão para não o seguir; tem-se, a estrada mais econômica, sem necessidade de obras de arte.

7. quanto à fácil drenagem das águas pluviais, as estradas pela encosta ou pelo divisor de águas oferecem notáveis vantagens sobre as de vale, mas terão sempre rampas mais fortes.

Afonso (1999) analisa a encosta e as oportunidades paisagísticas que cada configuração propicia. Trata da escala urbana, mas pode ser aplicado também para rodovias, tanto para a sua inserção quanto de outros usos que possam estar próximo a ela, para os quais a estrada dê acessibilidade.

Os divisores por sua situação privilegiada são os locais apropriados para a construção de vias, desde que os topos não sejam muito muito estreitos ou acidentados, caso em que as soluções devem ser adaptados ao perfil e declividades do terreno. Quando o perfil for composto de afloramento rochoso, este deve ser valorizado em projeto como patrimônio natural. Quando as declividades forem superiores a 45 graus deve-se prever um uso cenográfico do local utilizando escadarias, elevadores e caminhos aéreos para se acessar os diferentes níveis. Como soluções consagradas para a união de topos que não se comunicam horizontalmente por que os divisores são íngremes podemos citar o Caminho Aéreo de Pão de Açúcar e a estrada de Ferro do Corcovado na Floresta da Tijuca (AFONSO, 1999, p. 361).

O relevo e a hidrografia são fatores que condicionam decisões de traçado e o conjunto diferencia tipos de estradas (**Figura 35 a Figura 38**). A construção de estradas no topo de morros, montanhas e serras necessita observar que o topo não seja estreito de modo a não prejudicar as nascentes. Estas estradas nos topos de morros e nas encostas que seguem os divisores de águas, dispõem da vantagem de visual ampla para a paisagem, com sequência de cenas que as configuram como vias panorâmicas, mas sua inserção não pode bloquear a linha de drenagem.



**Figura 35:** BR-285.

Desenvolve-se no divisor de água da serra da Rocinha. Conecta São José dos Ausentes (RS) e Timbé do Sul (SC). Via panorâmica de encosta. No topo do morro existe um ponto de mirante, a 1.210 metros acima do nível do mar  
 Fonte: tvitajai, 2016.



**Figura 36:** Overseas Highway

Estrada cênica que se desenvolve no Oceano Atlântico, conectando ilhas através de 115 milhas e tendo como ponto final a cidade de Key West, ponto mais ao sul do Estados Unidos. Via panorâmica oceânica. Ao longo da estrada há parques e áreas de parada para contemplação.  
 Fonte: Revista Galileu, 2014.



**Figura 37:** Estrada em vale. Rota 57, Chile.

Vista da rodovia à esquerda da foto e da linha de trem à direita.  
 Fonte: Acervo pessoal Thais Piva, 2011.



**Figura 38:** Estrada em montanha, Trollstigen, Noruega.

Encosta íngreme, a estrada serpenteia em traçado ziguezague; no fundo de vale, segue paralela ao curso do rio.  
 Fonte: Marubayashi, 2014.

Para finalizar, Macedo (1993) traz considerações para projetos nos quais objetiva-se uma boa adequação às características do lugar:

1. as características funcionais do suporte físico, solo e subsolo, suas redes de drenagem, os aquíferos e suas suscetibilidades perante a ação antrópica;

2. as características climáticas do lugar e as diferentes formas e possibilidades de adaptação das comunidades de seres vivos a elas;
3. as características dos ecossistemas existentes – suas formas principais de vida e o valor que possuem dentro do contexto do lugar e do país, e o seu potencial de aproveitamento em termos de recursos para a sociedade humana;
4. os valores sociais e culturais atribuídos aos locais e suas implicações na sobrevivência das diferentes formas de vida existentes e nas formas de comportamento social;
5. os padrões de ocupação antrópica – tanto urbana quanto rural, seu porte, dimensionamento, tendências e possibilidades de expansão, suas formas de relacionamento com estruturas de suporte físico e ecossistemas existentes e seus agentes formadores;
6. o grau de processamento das estruturas ambientais existentes e a conveniência de sua transformação em médio e curto prazo, isto é, a mensuração dos níveis de transformação das diversas estruturas ambientais de cada área, seu potencial de uso, exploração e ocupação humana; o objetivo é avaliar o real estoque de recursos ambientais, seus níveis de produtividade e a sua capacidade de absorção e recuperação a diferentes formas de exploração;
7. as características dos elementos componentes da estrutura morfológica da paisagem, quer sejam o suporte físico, ou a vegetação, ou as diferentes formas de ocupação humana, cidades, campos, indústrias, estradas e águas; essas características serão abordadas de modo mais ou menos detalhado em relação à escala de abordagem; esse tipo de estrutura também deve ser avaliado de acordo com os padrões culturais vigentes, extremamente variáveis dentro da sociedade, no espaço e no tempo.

As considerações de número 1, 2, 3 e 6 referem-se ao valor ecológico; 4, 5 e 7 tratam do valor cultural. Salienta-se que, para a organização deste trabalho, as categorias de análise e suas variáveis serão estudadas de modo separado, mas assume-se que são inter-relacionadas e a alteração ou modificação de um pode afetar a forma, o funcionamento e/ou a posição na estrutura, no mosaico paisagístico que entende-se como sistêmico.

Para o projeto de estrada são realizados estudos de avaliação de impacto ambiental, variando em cada país. O estudo mais difundido é o

EIA/RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, mas recentemente têm sido empregados estudos estratégicos, mais específicos como o REA – Avaliação de Impacto Ambiental Regional (*Regional Environmental Assessment*), CIA – Avaliação de Impacto Cumulativo (*Cumulative Impact Assessment*) e SEA – Avaliação Ambiental estratégica (*Strategic Environmental Assessment*). Segundo Quintero (2016), na América Latina essas ferramentas não são amplamente utilizadas para subsidiar a tomada de decisão de projeto porque a maioria dos sistemas de avaliação não exigem SEAs, REAs ou CIAs, sendo usadas principalmente quando instituições multilaterais estão envolvidas. A exceção são o Chile, República Dominicana, Panamá, Guatemala, Colômbia e Peru que tem leis de SEAs.

### **2.2.2 Valor Cultural**

Valor cultural é aquele atribuído aos ecossistemas humanos e elementos construídos definidos pela intervenção humana num dado espaço geográfico, com características e significados culturais, históricos e sociais que lhes conferem um caráter próprio que os identifica e difere dos demais. Uma estrada adquire valor cultural na medida em que sua inserção no sítio respeita as pré-existências, não fragmenta ecossistemas humanos, preserva e destaca o que é de valor para a sociedade, de caráter material e imaterial, através, por exemplo, de recursos como visualização, informações, oportunidade de parada e visitação, e na medida em que cria novos valores.

O valor cultural advém da intervenção humana na paisagem, dos usos e forma de ocupação, seja edificada – como monumentos, vilas e cidades, estradas – ou pela manipulação de elementos naturais, fruto das atividades agrícolas. Cada cultura possui características específicas e intervê de um modo no ambiente, conferindo-lhe identidade. Aí reside o valor cultural, quando essas marcas e traços são impressos e tornam-se visíveis na paisagem e/ou perceptíveis. Seu caráter pode ser arqueológico, histórico e social, incluindo lugares e atividades simbólicas. O valor cultural costuma associar-se aos aspectos histórico e patrimonial, mas não só: paisagens contemporâneas ou de um tempo próximo também podem ter valor cultural. As paisagens são resultados visíveis de processos contínuos de evolução e transformação, alguns povos sendo mais respeitosos com as preexistências; outros, nem tanto. De toda maneira, a paisagem exprime o espírito tecnológico, científico e filosófico da época da sua intervenção e do acúmulo de tempos pretéritos.

O valor de uma paisagem cultural decorre de sua função e da capacidade de reter marcas e registros antrópicos, inclusive de atividades pretéritas. O homem é um dos elementos de valor na paisagem, muitas vezes o principal. Sob a ótica cultural, a leitura e compreensão da paisagem não se limitam ao espaço. É também temporal. A paisagem testemunha e preserva dados de épocas passadas, sob o ponto de vista geológico, paleontológico e arqueológico. A observação da paisagem informa sobre processos de formação do planeta, da vida, da humanidade. Testemunha a aventura do homem pelo planeta, suas atividades e esforços para sobreviver e habitar este mundo, as diferentes formas como logra adaptar-se ao ambiente, impondo-lhe suas necessidades e exigências. Qualquer marca que o homem introduza na paisagem significa uma modificação para sempre, um novo significado, um diferente valor cultural. Às transformações da cultura correspondem outras recíprocas alterações. Técnicas materiais, crenças religiosas e ideológicas perpassam cada paisagem. Mesmo quando desconhecidas pelo homem, mesmo nas que nunca pisou, a marca indireta de suas ações já se faz sentir (DELPHIM, 2004, p. 5).

As estradas são também uma obra humana e estruturadora da cultura. Através da sua forma, dos materiais, do modo como foi inserida no ambiente e dos lugares que conecta, revela o espírito tecnológico, econômico e ideológico da época da sua concepção. As estradas têm uma grande importância histórica, a exemplo do Império Romano que valeu-se das estradas para ampliar e controlar o território a partir de Roma e, assim, fazendo a manutenção de império por muitos anos. Outras estradas foram criadas com o propósito de comércio, como a Rota dos Tropeiros no Brasil, que posteriormente passou a ser a BR-116 e a BR-101 que dá acesso a todas as demais rodovias transversais do país e aos portos e ainda intercepta rotas de trem; outras com propósito de povoar regiões como a Transamazônica. As obras de arte associada às estradas, como pontes, viadutos e passarelas costumam destacar-se do contexto, são eventos para quem desloca-se na estrada, uma mudança que causa um estímulo perceptivo diferente nos usuários. Algumas obras de arte são realmente arte pelos seus aspectos construtivos, forma, plasticidade e excepcionalidade; a estas a sociedade atribuí valor cultural e normalmente

são elementos de referência do lugar onde estão inseridas. Em muitos casos a estrada e/ou seus elementos adquirem tamanho valor paisagístico que são um motivo em si mesmo para visitação.

A valoração da paisagem se inicia por aquelas já reconhecidas mundial, nacional ou localmente como patrimônio histórico, artístico, cultural ou como paisagem cultural (NOGUÉ; SALA, 2006), por instituições como a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) e o Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional (Iphan) no Brasil. Podem ser de natureza material ou imaterial: o primeiro pode ser imóvel – núcleos urbanos, sítio arqueológico ou paisagístico – ou móvel, como acervos fotográficos; o imaterial refere-se às práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas reconhecidos pelas comunidades como parte integrante de seu patrimônio (UNESCO, 2003). A partir do conceito de paisagem cultural, a UNESCO têm realizado o tombamento de rotas ou itinerários do patrimônio, debate afluído na reunião sobre *As rotas enquanto partes integrantes do nosso patrimônio cultural* realizada em Madrid, Espanha em novembro de 1994 . O conceito de rotas do patrimônio é rico, oferece um quadro no qual é possível desenvolver uma abordagem plural da história e uma cultura da paz. “Uma rota do patrimônio é composta por elementos materiais que devem o seu valor cultural às trocas e a um diálogo multidimensional entre países ou regiões, e que ilustram a interação do movimento, ao longo de toda a rota, no espaço e no tempo” (UNESCO, 2014 p.75). Para a inscrição de rotas do patrimônio na Lista do Patrimônio Mundial são considerados os seguintes pontos:

- i Deve-se ter presente a condição necessária de Valor Universal Excepcional.
- ii O conceito de rotas do patrimônio:
  - assenta na dinâmica do movimento e na ideia de trocas, com continuidade no espaço e no tempo.
  - refere-se a um todo, no qual a rota tem um valor superior à soma dos elementos constitutivos que lhe dão a sua importância cultural;
  - realça o intercâmbio e o diálogo entre países ou entre regiões;
  - multidimensional, com aspetos diferentes que desenvolvem e completam o seu objetivo inicial, que pode ser religioso, comercial, administrativo ou outro.
- iii Uma rota do patrimônio pode ser considerada um tipo específico e dinâmico de paisagem

cultural, no momento em que debates recentes resultaram na sua aceitação nas *Orientações Técnicas*.

iv A identificação de uma rota do património baseia-se num conjunto de forças e de elementos materiais que são testemunho da importância da referida rota.

v As condições de autenticidade devem ser aplicadas em função da importância e outros elementos constitutivos da rota do património. Deverão ter em conta a extensão da rota, e talvez a frequência atual da sua utilização, bem como as legítimas aspirações de desenvolvimento das pessoas envolvidas. Estes pontos serão considerados no quadro natural da rota e das suas dimensões imateriais e simbólicas (UNESCO, 2014, p. 75-76).

São exemplos de rotas do património pela UNESCO a Costa Amalfitana (Itália, 1997/ critério ii, iv e v), uma área de grande beleza física e diversidade natural, bem como valor cultural estabelecido por comunidades desde o início da Idade Média (**Figura 39**).



**Figura 39:** Costa de Amalfi, Itália. Vista para a cidade de Amalfi. Em arcos está apoiada a estrada SS163. Nota-se os edifícios escalonados, acomodando-se na encosta, assim como a agricultura nos terraços.

Fonte: UNESCO, 2016.

Cidades como Amalfi e Ravello têm obras arquitetônicas e artísticas de grande importância e nas zonas rurais também há a expressão da cultura, com adaptação do uso do solo à natureza do relevo que é

fortemente inclinado, em encosta. Utilizam-se do terraceamento da encosta para cultivar vinhas e pomares e pastagens nas partes altas. A estrada acomoda-se na encosta, com pouca interferência visual na paisagem, utiliza de recurso de viadutos para vencer alguns trechos, seguindo paralela às curvas de nível e é uma via panorâmica para o oceano.

A UNESCO também protege sistemas de caminhos, alguns deles veículos não trafegam, e alguns casos envolve mais de um país, como, por exemplo: *Qhapaq Ñan, Andean Road System* – antigo caminho Inca (Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru, 2014), *Silk Road* – caminho da seda (China, Kazakhstan, Kyrgyzstan, 2014).

Segundo Bacon (1974) a forma da cidade é determinada pela multiplicidades das decisões tomadas pelas pessoas que nela residem, em algumas circunstâncias a interação dessas decisões adquirem tamanha forma e clareza, que nobres cidades são formadas. O Brasil possui a primeira cidade que, em sua totalidade, foi reconhecida como Patrimônio Mundial da Humanidade na categoria Paisagem Cultural – o Rio de Janeiro. Foi assim designada pelo seu cenário urbano excepcional, constituído por elementos naturais que moldam e inspiram o desenvolvimento da cidade, pelas paisagens urbanas e relevância da inspiração artística que oferece a músicos, paisagistas e urbanistas (ONUBR, 2012). O Iphan tem feito esforços para reconhecer as paisagens culturais brasileiras, a iniciar pelas imigrações italianas e alemãs, inclusive com o reconhecimento das rotas de imigração alemãs (IPHAN, 2007), que inclui as estradas históricas no inventário para proteção e gestão.

A melhora de acessibilidade trazida pelas estradas estimula transformações econômicas, demográficas, o desenvolvimento urbano e promovem inúmeras interações sociais. Sem as estradas a produção do campo estaria limitada aos consumidores de áreas adjacentes e os trabalhadores teriam que morar perto de seus trabalhos. Por outro lado, tem efeitos adversos, pois exerce pressão sobre áreas naturais, produtivas e históricas ao estimular mudanças de uso do solo e atrair a expansão urbana na sua direção, que sem o gerenciamento do uso e ocupação das bordas pode causar conflitos; pode causar o abandono dos solos agrícolas, a descentralização industrial e o declínio social das áreas adjacentes (FORMAN et al., 2003 ; CEPT, 2008).

A estrada passa a ter valor cultural quando seu projeto respeita as preexistências culturais, sejam sítios edificados ou áreas agrícolas valiosas, tanto pelo valor da fertilidade da terra ou pelo valor das técnicas

de cultivo. É desejado, também, que o projeto das estradas favoreça o valor cultural – para que seja visto, percebido e apreciado pelos usuários (valor visual) –, não interfira nas atividades locais e nem seja barreira para as comunidades. Uma estrada com valor cultural necessita promover a segurança aos usuários que circulam por ela e, também, para o entorno, salvaguardando vidas e bens. A segurança depende de muitos fatores técnicos, perceptivos e paisagísticos de projeto, também depende de uma execução com qualidade, de constante manutenção e eficiente gerenciamento.

É indicado que as estradas se desenvolvam, preferencialmente e majoritariamente, em áreas rurais através das bordas das cidades e das áreas agrícolas, evitando dividir os sistemas locais, inclusive assentamentos humanos e monumentos históricos. Também o estudo de alternativas para o traçado de estradas necessita observar as terras férteis, evitando sua perda e ponderar os gastos em função também em função dos recursos não renováveis. Nesse sentido, uma opção de estrada que seja mais custosa num primeiro momento pode ser vantajosa, em virtude de preservar um recurso e não levar ao seu esgotamento, que, por ser não renovável, não teria possibilidade de recomposição, como o patrimônio histórico, arqueológico e material fóssil como o petróleo. As diferentes atividades agrícolas, como agropecuária, florestal, pesqueira e agroindustrial, junto com as características biofísicas do sítio configuram paisagens. Desenvolver estradas através dessas paisagens enriquece visual e culturalmente o itinerário, tornando as viagens mais prazerosas (LAURIE, 1983, PRINZ, 1984, ALEXANDER et. al., 2013).

A partir do momento em que o sistema rodoviário foi introduzido nas cidades e entre elas, houve a necessidade de hierarquização dos sistemas de deslocamento para que não houvesse conflitos. As rodovias arteriais conectam-se às coletoras e vicinais para dar acesso a centros urbanos rurais e citadinos e demais áreas, como parques. O acesso acontece através das vias marginais, que Alexander et al. (2013) recomenda que sejam afastadas do centro urbano, pois são incompatíveis para o tráfego local. Caso haja necessidade de uma estrada passar através de um assentamento humano, precisa minimizar suas interferências no ambiente e adequa-se ao contexto urbano, seguindo as exigências funcionais e dos valores ideais do local (LAURIE, 1983, PRINZ, 1984, ALEXANDER et. al., 2013). Para Alexander et al. (2013) as pessoas precisam fazer parte de uma unidade espacial identificável e a configuração do espaço ser na escala do pedestre, diferente do sistema

rodoviário, que a extrapola com vias de várias faixas de circulação e com deslocamentos de veículos com altas velocidades.

Bacon (1974) apresenta o sistemas de movimentos simultâneos, no qual o movimento através do espaço cria uma continuidade de experiências derivadas da natureza e da forma dos espaços nos quais esses movimentos ocorrem. O espaço da cidade é sentido e percebido continuamente por diferentes sistemas de movimento que envolvem modos e velocidades diferentes de locomoção (BACON, 1974). Além da experiência, que é o produto do movimento no tempo e no espaço, os movimentos a níveis diferentes permitem maior mobilidade e segurança, por exemplo: cruzamento sem interferências, sem conflitos, de rodovias de alto tráfego com vias local ou com comunidades (**Figura 40**). Estruturas de transposição de pedestres são necessárias quando próximo de áreas com ocupação humana (**Figura 41**).



**Figura 40:** Entroncamento de estradas estaduais no estado da Flórida, EUA.  
Fonte: Angela Favaretto, 2015.



**Figura 41:** Passagem de pedestres no formato de praça elevada sobre a rodovia e a linha de trem. Vancouver, Canadá.  
Fonte: LAN, 2014.

Alexander et al. (2013) afirmam que os moradores de cada área de transporte local precisam ter a possibilidade de chegar ao campo aberto sem ter de atravessar uma estrada de alta velocidade.

O tráfego de veículos nas estradas gera perturbações ao meio ambiente, entre elas, a poluição do ar e a sonora, que aumentam à medida que o volume cresce. Por isso a proteção acústica da estrada pode resguardar a vida ao seu redor (**Figura 42**, **Figura 43** e **Figura 44**). São medidas de proteção: o rebaixamento da estrada em relação ao entorno; a introdução de taludes e de vegetação disposta escalonadamente; por edifícios cujas atividades não são afetados com o ruído, como edifícios garagem, em que as pessoas permanecem por curto espaço de tempo, ou galpões, onde a própria edificação se encerra em si mesma pelas especificidades exigidas pelas atividades; e através da inserção de placas.



**Figura 42:** Barreira acústica transparente propicia integração visual.

Fonte: Rodovias verdes, 2016.



**Figura 43:** Barreira acústica compoondo paisagem. Melbourne, Austrália.

Fonte: Pinterest, 2016.



**Figura 44:** Barreira acústica também gera energia a partir de placas fotovoltaicas. A16 próxima de *Dordrecht*, Holanda.

Fonte: ECN, 2014.

Nas estradas, os elementos ou conjuntos construídos no entorno, e os vistos à distância, são importantes como elementos de referência para

os viajantes, pois ajudam na sua localização e orientação (vide 2.2.3 valor visual). Também os elementos da estrada chamados obras de arte – que incluem pontes, viadutos, túneis, travessias de pedestres, passa fauna – e os elementos de sinalização, como placas, são detalhes que lhe conferem identidade. Edifícios de apoio à operação da estrada – postos de pesagem, policiais, de pedágio – e ao viajante, como postos de gasolina, restaurantes e comércios, costumam ter linguagem arquitetônica clara, sendo facilmente reconhecidos e utilizados como referências para o usuário. Muitas vezes, edifícios individuais podem adquirir caráter de pórtico, elemento escultórico, eixo, foco, e a dimensão de um pode destacar a dimensão de outro (SPREIREGEN, 1973).

McHarg (2000) observou que o método de projeto de estradas nos Estados Unidos na década de 1960 seguia um modelo econômico e não apresentava a mesma qualidade que as estradas parques – novidade naquela época. Propõe então, a incorporação de recursos de valores estéticos e de valores sociais em adição aos critérios já adotados de fisiografia, tráfego e considerações de engenharia. Propõe critérios que auxiliam para maximizar os benefícios públicos e privados das estradas:

1. aumento da facilidade, conveniência, prazer e segurança para o movimento de tráfego;
2. salvaguarda e melhora do solo, água, ar e recursos bióticos;
3. contribuição para objetivos públicos e privados de renovação urbana, recreação, saúde pública, conservação e embelezamento;
4. geração de novos usos produtivos do solo e pela sustentação e melhoramento dos já existentes.

O método revela o alinhamento da estrada com o máximo benefício social e o mínimo custo social. Para Mcharg (2000) a estrada deve ser locada e projetada tendo em conta sua ampla responsabilidade social. A estrada deixou de ser considerada apenas em termos de movimento automotivo no direito de passagem, e passou a ser considerada no contexto do processo físico, biológico e social dentro da sua área de influência. A estrada é, dessa forma, considerada como um investimento público maior, no qual pode afetar a economia, o modo de vida, a saúde e a experiência visual de toda população abrangidas na área de influência.

A estrada pode produzir novos valores como respostas às necessidades da contemporaneidade utilizando-se das tecnologias disponíveis nas diversas áreas. Um exemplo é a necessidade de maior

eficiência energética e, como resposta, a geração de energia através de painéis fotovoltaicos inseridos no pavimento e utilizados para iluminação da via (LYNCH, 2017) e pistas capazes de abastecer carros elétricos enquanto trafegam (FROES, 2016).

Considera-se que as estradas sejam uma intervenção cultural no meio físico como resposta às suas necessidades de deslocamentos e transportes, e ela própria é uma materialização do contexto histórico, econômico, social, científico e tecnológico. É marcada e deixa marcas da cultura de quem a concebeu e pelo processo histórico. As estradas passam por localidades que expressam através da paisagem sua identidade cultural, apresentando panoramas chave para sua interpretação. Os valores culturais são aqueles que expressam as particularidades, que conferem a identidade às comunidades. Se no projeto de estrada os valores forem reconhecidos e exaltados, então a estrada estará qualificando-se pelo aspecto cultural. O reconhecimento significa ponderar ganhos e perdas por aproximar ou mostrar certo valor da cultura, bem como sob o aspecto de salvaguarda patrimonial, de conforto ambiental para a população do entorno e o provimento na estrada de infraestruturas que a localidade necessita.

### **2.2.3 Valor Visual**

O valor visual é aquele atribuído pelo coletivo às configurações harmoniosas dos elementos naturais e construídos. O valor visual costuma estar associado aos valores ecológicos e culturais. As propriedades visuais, que são: forma, cor, textura e arranjo e governam o padrão e a composição. Quanto maior for o significado, o apreço, a originalidade e a singularidade do padrão e da composição, maior o valor visual atribuído. O valor visual da estrada tem a ver com os efeitos visuais causados pelo movimento no espaço e no tempo capazes de criar estímulos positivos ao sistema sensorial e à percepção, e, portanto qualidades cênicas da estrada. As estradas adquirem valor visual quando permitem o desfrute da paisagem, quando favorecem a visualização de panoramas chave para compreensão do lugar, com sequência de cenas livre de interferências. O valor visual refere-se às abordagens estética (MCHARG, 1992, FORMAM et. al, 2003), perceptiva (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966) e sensível (STEINITZ, 1990).

Para Forman et al. (2003), em termos gerais, a estética significa beleza; a qualidade visual também, mas inclui vistas e valores paisagísticos, ambos são fortemente ligados à cultura. Uma cena com alta qualidade visual chama atenção dos expectadores e, portanto,

propriedades visuais de forma, cor, textura, localização, arranjo, justaposição, ou uma combinação desses, ganham importância e governam o padrão e a composição. Um objeto individual pode ser julgado belo e o todo da cena ser feio, ou vice-versa (FORMAN et. al, 2003; CHING, 2008).

As propriedades da forma são afetadas pelas condições nas quais o observador a observa: perspectiva ou ângulos variáveis apresentam diferentes formatos ou aspectos de uma forma aos olhos; a distância do observador em relação a uma forma determina seu tamanho aparente; as condições de luz afetam a claridade de seu formato e textura; o campo visual que circunda uma forma influencia a capacidade de percebê-la e identificá-la (CHING, 2008).

O espaço engloba constantemente nosso ser. Através do volume do espaço nos movemos, percebemos formas, ouvimos sons, sentimos brisas, cheiramos as fragrâncias de um jardim em flor (...). Sua forma visual, suas dimensões e escala, a qualidade de sua luz – todas essas qualidades dependem de nossa percepção dos limites espaciais definidos pelos elementos da forma. À medida que o espaço começa a ser capturado, encerrado, moldado e organizado pelos elementos da massa, a arquitetura começa a existir (CHING, 2008, p. 92).

Há duas maneiras de visualizar a paisagem da estrada a partir de posições diferentes do observador no espaço: *view from* e *view off* (**Figura 45** e **Figura 46**). Pessoas em uma estrada (*view from*) ganham visuais para a paisagem do entorno, e as pessoas no entorno podem ganhar visuais da estrada (*view off*), pelos quais ela é percebida como um elemento da paisagem (APPLEYARD; LYNCH; MYER, 1966; FORMAN et al., 2003; CEP, 2007). A *view from* também pode ser com efeito de visual amplo, panorâmico ou de mirante, que permite, a partir da estrada, visualizar seu próprio traçado através da paisagem e compo a paisagem. A *view off* é a visão para a estrada de um ponto externo a ela, como uma imagem aérea ou de satélite, na qual é possível perceber a inserção da estrada no ambiente (**Figura 47**).



**Figura 45:** Exemplo de *view from*. Serra do Rio do Rastro. Vista do mirante próximo da rodovia, verão. Fonte: Acervo pessoal Deise Sirtuli, 2016.



**Figura 46:** Exemplo de *view from*. Serra do Rio do Rastro. Vista a partir da estrada, inverno. Fonte: Duarte, 2010.



**Figura 47:** Exemplo de *view off*. Serra do Rio do Rastro, SC-390. Imagem de satélite. Fonte: LORENZON, 2014.

Cabral (2003, p. 21) complementa: “A estrada, por um lado, descobre a paisagem a quem por ela circula, e por outro faz parte da paisagem que percorre, valorizando-a ou desvalorizando-a nas múltiplas facetas biológica, morfológica, estética e ambiental.”

A apreensão dos atributos visuais dos lugares e das estradas exige que se associe uma série de cenas percebidas, resultantes de movimentos do observador. Tem-se, assim, uma sequência de cenas, representativas de um ou mais cones ou campos visuais, definidos pelas posições do observador. Portanto, a percepção dos lugares se dá por meio do

deslocamento do corpo do observador no espaço e sua análise precisa ser a síntese entre espaço e tempo. Para Kohlsdorf (2005, p.3) “(...) A primeira informação transmitida pela configuração dos lugares refere-se a sua identidade, quando nos dizem aonde estamos e como podemos ir dali para outro lugar sem perguntar a ninguém nem consultar mapas ou placas com nomes de logradouros”. Para que as pessoas compreendam a identidade e se orientem é preciso que o ambiente visual tenha legibilidade.

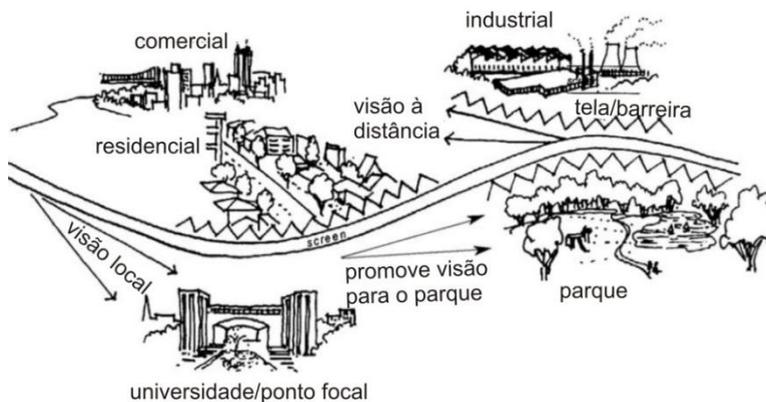
A legibilidade é uma importante qualidade do ambiente visual. Trata-se da aparente clareza da paisagem, a facilidade como as partes podem ser reconhecidas ou organizadas: “No processo de orientação o elo estratégico é a imagem do meio ambiente, a imagem generalizada do mundo exterior que o mundo retém. Esta imagem é o produto da percepção imediata e da memória da experiência passada e ela está habituada a interpretar informações e a comandar ações” (LYNCH, 1997, p. 2). A imagem geral da estrada e da paisagem é desenvolvida na mente, parcialmente, como um resultado do que se apresenta visível e da memória da experiência passada. A gravação dessa imagem demanda uma interpretação subjetiva, mas os projetistas podem usar alguns conceitos e técnicas já desenvolvidos para favorecer a orientação.

Os elementos da paisagem definidores da imagem são: caminho, nó, distrito, borda (limite) e marco (LYNCH, 1997; APLEYARD, LYNCH E MYER, 1966). Caminhos são linhas na imagem mental do ambiente, através das quais o observador sente que está se movendo (autoestrada, estrada de trem, canais, calçadas). Limites são como linhas que aparentam ser barreiras ou fronteiras, como margens de lago, margens de rio, limites de desenvolvimento e paredes. Nós são pontos focais nos quais o observador imagina que pode entrar, como as quadras da cidade, terminais ferroviários e interseções. Os marcos são pontos em sua imagem que são apenas posições de referência e dentro dos quais costumamente não pode entrar, como edifícios altos e monumentos. Distritos são áreas com alguma extensão, relativamente homogênea e identificável, como bairros residenciais, distritos industriais, parques extensos. Todos esses elementos podem ser locados na estrada e lembrados, assim como quaisquer outras experiências do ambiente. A estrada é, ela mesma, um caminho, que mais ou menos apresenta clareza da forma e direção. Neste curso, o caminho vai passar por limites, cruzar com outros caminhos, entrar em bairros, passar por marcos. Assim, a estrada é tanto um elemento de imagem, quanto uma sequência feita por

elementos de imagem (LYNCH, 1997; APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966).

Para que o viajante tenha boa legibilidade da paisagem, é necessário o planejamento visual das cenas a partir de seus conteúdos e significados, segundo uma ordem clara e lógica e segundo os conceitos de continuidade, progressão sustentada e efeitos de profundidade e aparente movimento no espaço. A continuidade depende do deslocamento no espaço e no tempo que gera uma sequência de vistas proporcionadas pelo itinerário, capaz de evocar emoções. Também se refere à fluidez do deslocamento e à mobilidade, alcançadas com número reduzido de interseções e de cruzamentos (APPLEYARD et al., 1966; CEPT, 2008). É sugerido ao projeto das sequências prever as interrupções, que ocorrem quando as pessoas deixam a estrada. A sequência é feita por muitos elementos e agrupamentos, através dos quais as pessoas se orientam, percebem seu movimento (dinâmica) e, se a sequência tiver legibilidade, contribuirá para que a paisagem seja percebida como unidade, reconhecida e interpretada. Por isso, convém agrupar as cenas de acordo com uma progressão no processo de percepção visual, podendo certas panorâmicas serem apresentadas subitamente, e outras podem ser introduzidas gradualmente ou vistas em partes (APPLEYARD; LYNCH; MYER, 1966; SPREIREGEN, 1973).

A progressão sustentada é feita quando são introduzidos focos de atração visual sucessivamente, em que um vai ficando para trás antes que o seguinte capte a atenção do observador. Os elementos de referência da paisagem são importantes como foco de atração visual. Cada foco é captado pelo condutor como um objetivo a ser alcançado, segurando a sua atenção desde quando é percebido à frente e permanecendo ao longo do tempo de aproximação ao objetivo (**Figura 48**). Logo, o foco se converterá em uma nova meta, e assim por diante, até chegar à meta final. Dessa forma, impulsiona o viajante a seguir adiante e a viagem se torna menos cansativa aos que têm destinos longos (APPLEYARD; LYNCH; MYER, 1966; MCCLUSKEY, 1979; QUEENSLAND, 2004).



**Figura 48:** Todas as estradas têm um efeito visual.

As curvas contribuem para o direcionamento da visão, atraídos pelo exterior das curvas. Com o estudo das visuais é possível planejar e definir a localização de edificações e estruturas que se queira deixar visíveis ou não.

Fonte: Queensland (2004, p. A3-1). Edição: Angela Favaretto, 2014.

Na disposição das vistas, é importante considerar a necessidade do condutor de direcionar seu foco de visão segundo a linha da estrada. Ao mesmo tempo, as vistas transversais, secundárias, mantêm o interesse dos demais ocupantes do veículo, ainda que o passageiro que ocupa o assento da frente, ao lado do condutor, tenda a focar a sua vista na direção do movimento. A aproximação de objetivos e a diversidade de vistas combate a monotonia com maior eficácia quando as vistas são correspondentes a um traçado serpenteante, pelo qual os olhos são atraídos pelas vistas do exterior das curvas, que, devido a suas alternâncias, faz com que a atenção do observador passe de um lado para o outro da estrada (**Figura 49** e **Figura 50**). Além das curvas horizontais, devem ser consideradas as verticais, originadas pelas diferenças de cotas. Estas são circunstâncias que o projetista pode aproveitar ao máximo para converter as melhores vistas nos focos de atenção, relegando a um segundo plano as de menor interesse (**Figura 51**) (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966; MCCLUSKEY, 1979; FORMAN et al., 2003).

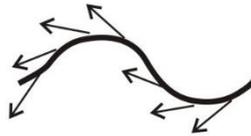
No movimento de aproximação de objetivos através da sequência de espaços resultantes de curvas verticais e horizontais, dois efeitos fazem-se presentes: profundidade e aparente movimento no espaço. Em termos de escala e parâmetro, os objetos são percebidos com tamanhos diferentes; à medida que o observador se aproxima do objeto, este fica maior (**Figura 52** e **Figura 53**). Os objetos e o entorno próximos, que são

o primeiro e o segundo plano, são percebidos em movimento – e o fundo, o terceiro plano ou plano de fundo, como estático. Por exemplo, para um veículo que se move rapidamente na estrada, as flores da borda da estrada dispostas como manchas podem parecer faixas, e objetos podem se dissolver (**Figura 54**) (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966; MCCLUSKEY, 1979; FORMAN et al., 2003).



**Figura 49:** Visão do condutor seguindo a estrada, direcionada para a frente com foco no objeto.

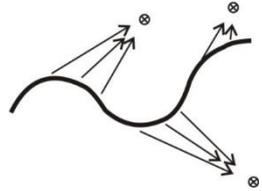
Fonte: McCluskey (1985, p. 151).  
Edição: Angela Favaretto, 2014.



**Figura 50:**

Diversidade de vistas de um traçado serpenteado. A visão é direcionada para o lado externo da curva.

Fonte: McCluskey (1985, p. 151).  
Edição: Angela Favaretto, 2014.



**Figura 51:** Focos de atenção visual. A curva dá um direcionamento visual e objetos capturam a atenção.

Fonte: McCluskey (1985, p. 151).  
Edição: Angela Favaretto, 2014.



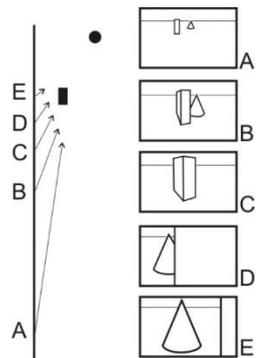
**Figura 52:** Percepção do entorno próximo e longe.

Fonte: McCluskey (1985, p. 153). Edição: Angela Favaretto, 2014.



**Figura 54:** Estrada vista a deslocamento em alta velocidade. Distorção da imagem. Árvores que são unitárias são vistas como faixas.

Fonte: Wallpapers, 2013.



**Figura 53:** Percepção: foco de atenção, aproximação gradual de objetos e tamanho relativo.

Fonte: McCluskey (1985, p. 153). Edição: Angela Favaretto, 2014.

Às vezes, uma cidade vista à distância parece um objeto, mas à medida que se aproxima, é revelada, e outros elementos passam a ser o foco da atenção. Isso ocorre porque mudou a escala da proporção entre a distância do observador ao objeto, o tamanho do objeto e ângulo de visão. As cidades costumam ser metas a serem alcançadas, por serem uma sequência previsível ou conhecida, existente no itinerário. Assim, costumam ser utilizadas como parâmetro de distância e tempo em função da velocidade de deslocamento: proximidade ou distanciamento.

Appleyard, Lynch, Myer (1966) acreditam que a vista da estrada (*view from*) pode ser um jogo dramático de espaço e movimento, de luz e textura. As sequências visuais podem tornar os lugares identificáveis e compreensíveis, podem contar uma história, como o roteiro de um filme e podem comunicar os valores que a sociedade cultiva naquela lugar. Por exemplo: ao passar por áreas metropolitanas, o motorista pode ver como a cidade é organizada, quais são seus símbolos, como as pessoas usam e ocupam os lugares, como se relacionam. As estradas não têm sido pensadas no projeto das cidades. Alguns tipos de deslocamentos já são considerados diversão, como andar a cavalo, passeios de barco, passeios em parque de diversões ou em ônibus de turismo com teto aberto. Existem algumas estradas nas quais dirigir também é um prazer, sendo que a maior parte delas passa por paisagens naturais, mas também existem casos agradáveis de rodovias nas grandes cidades como nas norte americanas: Nova Iorque, Chicago, Filadélfia e São Francisco. Estradas pensadas para o desfrute da paisagem são uma tradição das *parkways* e das *scenic routes* [rotas ou vias cênicas ou vias panorâmicas] dos Estados Unidos (APPLEYARD; LYNCH; MYER; 1964).

Embora nem sempre perceptível, as estradas seguem itinerários relacionados com a história e a natureza do território que atravessam. Assim, qualquer estrada, através de qualquer paisagem, goza de diferentes valores paisagísticos, algum tipo de qualidade cênica e certo caráter próprio (CEP, 2007). Os recursos paisagísticos como os fundos cênicos, com cadeias de montanha no horizonte, planaltos, rios, lagos, interfaces paisagísticas, conjuntos monumentais e outras singularidades da paisagem, como alinhamento de árvores nas margens de uma estrada e acesso ordenado às cidades, podem ser utilizados ativamente, como localização, ou passivamente, como vistas (**Figura 55**, **Figura 56** e **Figura 57**) (NOGUÉ; SALA, 2006; SPREIREGEN; 1973). Entende-se por singularidade (NOGUÉ; SALA, 2006) da paisagem o mesmo que excepcionalidade (MACEDO, 1993), que é o lugar que se destaca morfológicamente e funcionalmente, ou em relação ao entorno imediato,

ou em relação ao conjunto de paisagens de uma região, do país, e assim por diante. Por exemplo, o Morro do Pão de Açúcar, no Rio de Janeiro, é um símbolo para a cidade e adquire alto valor visual (**Figura 58**).



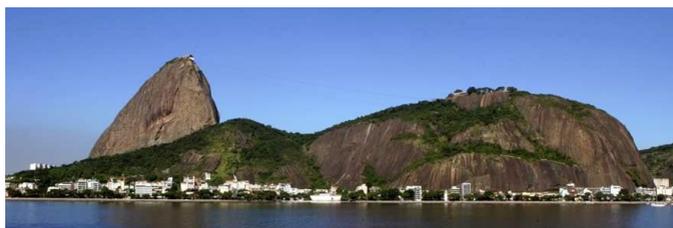
**Figura 55:** BR-158 Rio Grande do Sul, Brasil. Singularidade: alinhamento de árvores na beira da estrada.  
Fonte: Acervo pessoal Elisa Grando, 2015.



**Figura 56:** Estrada na França. Singularidade: alinhamento de árvores na beira da estrada.  
Fonte: Angela Favaretto, 2008.



**Figura 57:** Overseas Highway, US1, Flórida, EUA. Estrada cênica. Visual amplo para o horizonte. À direita, ponte antiga.  
Fonte: Angela Favaretto, 2015.



**Figura 58:** Morros do Pão de Açúcar, da Urca, Cara de Cão e Babilônia, barra da Baía da Guanabara, no Rio de Janeiro. O morro do Pão de Açúcar se destaca na paisagem da cidade pela sua forma, é acessado pelo bondinho, permite visão panorâmica da cidade.  
Fonte: Iphan, 2014.

Algumas configurações que são preferências visuais dos usuários, se não seguirem normas técnicas, podem colocar em risco a segurança dos usuários. Chama-se atenção para a necessidade e a importância da observação das normas técnicas de projeto de estradas que referem-se à segurança para a concepção de projetos paisagísticos. É o caso do alinhamento sequencial de árvores nas laterais da estrada. É preciso observar uma certa distância da borda da pista de rolamento, que é maior quanto maior for a velocidade de deslocamento para evitar riscos de choque dos veículos com os troncos. Segundo AASHTO (2002), em rodovias de pista simples com velocidade igual ou inferior a 60 km/h a distância deve ser de no mínimo 4,50 m da borda da pista, para velocidade entre 70 km/h e 80 km/h a 5,50 m; para 90 km/h 6,50 m de distância; para 100 km/h igual a 9,00 m e com velocidade de 110 km/h a 10 m de distância. De acordo com DER/SP (2006), nas autoestradas as vegetação arbórea deve estar situada à distância de 10 m da borda do acostamento.

Em estradas panorâmicas, sejam elas em topo de morro, encosta ou planície, há que se ter atenção ao uso e ocupação das bordas para que não bloqueiem as visuais (**Figura 59**).



**Figura 59:** RN7 Corredor Andino, Argentina.

Estrada em vale com baixa pluviometria, o que não causa alagamento no leito da estrada. As edificações estão afastadas e são de pequeno porte, não bloqueiam visuais panorâmicas.

Fonte: Acervo pessoal de Thais Piva, 2011.

Afonso (1999) destaca a importância de nas vias panorâmicas e em zigue-zague cuidar com a volumetria das edificações que ocupam os lotes a jusante, ou seja, abaixo do nível da rua, pois o efeito panorâmico pode ser perdido se estas construções impedirem as visuais existentes. “Um simples muro de 1,80m pode comprometer qualquer intenção visual, daí a necessidade de se reservar alguns pontos ao longo destas vias para aconteçam os mirantes” (AFONSO, 1999, p. 350). A Costa de Amalfi é

um exemplo que apresenta o cuidado com a preservação das visuais da via panorâmica SS163: as edificações à jusante acomodam-se na encosta em patamares e no nível da rua possuem terraço (**Figura 60**).



**Figura 60:** Via panorâmica: Costa de Amalfi, rodovia SS163. Edificações à jusante abaixo do nível da rua deixam a visual livre para a paisagem.  
Fonte: Angela Favaretto, 2013.

Steinitz (1990, p. 224-225) e Forman et al. (2003, p. 107) trazem importante contribuição a respeito da preferência visual das pessoas para a paisagem, conforme **Quadro 4**:

 Preferido	 Não preferido
<p>Sentido de mistério criado pela seqüência de curvas ou em zonas entre florestas e espaços abertos ou água. Desejam ser atraídos pela cena (Steinitz, 1990).</p> <p>Desenvolvimento urbano com caráter histórico (Steinitz, 1990).</p> <p>Pontos de vista de longa distância. Efeito de amplidão, panorâmica e mirante (Steinitz, 1990).</p> <p>Relevo acidentado (paisagem dobrada), tipicamente montanha ou ilha (Steinitz, 1990).</p> <p>Diversificada e boa distribuição de vegetação no primeiro e médio plano de vista (Forman et al., 2003; Steinitz, 1990).</p> <p>Presença de água, como córrego, rio, lago, mar (Forman et al., 2003; Steinitz, 1990).</p> <p>Presença ou suspeita de animais selvagens (Forman et al., 2003).</p>	<p>Paisagem urbanizada ou desenvolvida ou que evidencie aglomerações (Steinitz, 1990).</p> <p>Áreas comerciais orientadas ao turista (Steinitz, 1990).</p>

**Quadro 4:** Preferência visual das pessoas para a paisagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2016. A partir de Steinitz (1990) e Forman et al. (2003).

São aspectos visuais importantes de serem considerados no projeto de estradas (STEINITZ, 1990):

1. existe grande risco de impacto visual negativo do desenvolvimento sobre paisagens não desenvolvidas, mesmo nas melhores intenções arquitetônicas;
2. se for necessário expandir o desenvolvimento urbano, é preferível que seja para áreas já modificadas ao invés de espalhar a urbanização através da paisagem;
3. é algo considerado benéfico esconder o desenvolvimento sempre que possível;
4. pode ser benéfica a abertura de pontos de vista em direção a formas de relevo distantes, particularmente sobre água.

Tratando-se de zona costeira, Macedo (2004) traz o mar como a estrutura morfológica que apresenta todas características para ser identificado como valor paisagístico: excepcionalidade por ser um estrutura incomum para a população que mora no interior, afastada do litoral; estética culturalmente identificado no século XX com valor cênico; afetividade por ser admirado e respeitado pelos que residem na vizinhança; e simbolismo porque diversas populações e grupos atribuem até valor mítico. “Cada trecho da zona costeira apresenta diferentes possibilidades de apropriação, sendo estas tanto mais amplas como também respondem à trilogia qualitativa – isto é, sejam ambiental, funcional ou esteticamente assimiláveis pela comunidade (MACEDO, 2004, p. 54).”

Identifica-se que o valor visual da estrada se relaciona com as qualidades de legibilidade, continuidade e cênica, associadas a atributos, como ilustrado no **Quadro 5**:

Qualidade	Atributos	Definição
Legibilidade	Caráter da estrada	Hierarquia no sistema: arterial, coletora ou local; Caráter: estrada parque, estrada turística, estrada cênica, via panorâmica.
	Espaço-temporal	Posição do observador no espaço: <i>view from</i> e <i>view off</i> ; Características espaciais: forma, cor, textura, padrão, proporção, escala, luz e som; Características temporais modificam as espaciais: horas do dia, estações do ano; Movimento no tempo e espaço: velocidade, planos de visão (primeiro, segundo e fundo).

Continuidade	Progressão visual serial sustentada	Sequência de objetivos a serem alcançados através de cenas que fazem a aproximação.
Cênica	Amenidade visual Progressão visual serial sustentada	Visuais que são agradáveis aos usuários e moradores locais apresentados na forma de sequência de cenas.

**Quadro 5:** Qualidades da paisagem da estrada associadas ao valor visual.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Lynch (1997); Appleyard; Lynch; Myer (1966); CEP (2007).

Para que o valor visual seja explorado pelos usuários da estrada, ou, então, para que haja uma experiência visual positiva, o projeto necessita considerar aspectos relativos à percepção. Busca-se entender, em linhas gerais, como funciona a percepção humana e identificar quais aspectos da relação entre paisagem e estrada são importantes de serem considerados no projeto. “Perceber um ambiente é criar-se uma hipótese visual, construindo uma imagem mental organizada que está baseada na experiência e nos objetivos do observador, ao mesmo tempo em que se baseia nos estímulos que chegam à vista” (LYNCH, 1997). A percepção em movimento é mais complexa, pois exige associar as cenas vistas com a velocidade de deslocamento.

A percepção é a ação da inteligência como um todo sobre sensações colhidas pelos sistemas sensoriais, atividade permanente durante o ciclo vital. As sensações são a matéria-prima da percepção. O ser humano recebe informações do meio ambiente e dos seres humanos através dos sistemas sensoriais, mas o espaço precisa transmitir estímulo suficiente para ser percebido. Essas informações podem ser de duas ordens: espaço-temporal, referente a objetos e eventos; simbólica, linguística ou icônica, que veiculam significados e são interpretadas no interior dos sistemas de sinais e do contexto da situação (KOHLSDORF, 1996). Fazem parte das atividades cognitivas: as atividades mentais, que se referem à leitura das informações; a percepção, que é a programação e a tomada de decisão, podendo ser motora – execução do gesto e do movimento (BINS ELY; 1997).

As características dos viajantes influenciam na cognição e, conseqüentemente, na percepção. Segundo Silva (2008, p.4): “O condutor utiliza a informação visual recolhida da infraestrutura para entender as condições de circulação e com isso selecionar o comportamento a adotar.” A compreensão visual está vinculada à sensação de velocidade sentida pelo condutor, ao nível de fadiga, à ingestão de álcool ou drogas, à

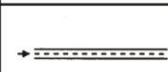
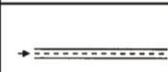
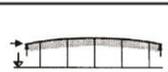
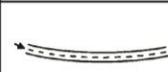
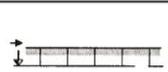
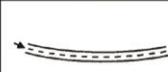
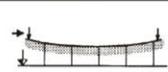
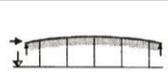
condução noturna e sob condições climáticas adversas. A legibilidade visual depende de fatores da própria infraestrutura e também das condições física e psicológica do condutor. “A informação fornecida pela infraestrutura deve ser clara, concisa e credível [confiável]. Devem ser evitadas ambiguidades que provoquem hesitações comportamentais” (SILVA, 2008, p. 4). Pode-se elencar como fatores que influenciam a percepção: as características dos viajantes – como condicionantes psicológicas e físicas e o motivo da viagem –, a legibilidade visual, orientação espacial, velocidade de deslocamento, as condições físicas de infraestrutura da rodovia e os condicionantes atmosféricos. Os fatores relacionados às condições psicológica específicas, habilidades e restrições individuais não são possíveis de serem mensurados, por isso, ao projetar uma estrada, considera-se principalmente os fatores que se referem ao coletivo.

A sensação de dirigir um carro é, antes de tudo, a de movimento no espaço, sentido em uma sequência contínua. O sentido da sequência espacial é como uma arquitetura em grande escala; a continuidade e o fluxo temporal são semelhantes à música e ao cinema e há diferentes tipos de usuários/expectadores. O turista vê a paisagem com olhos de novidade; associa significados pessoais e orientabilidade. O usuário habitual, aquele que viaja de casa para o trabalho, provavelmente ignora as características principais da paisagem em favor das atividades, dos novos objetos, ou do tráfego na rodovia. Dirigir requer ao motorista prestar atenção na cena constantemente e sua visão é confinada pelo ângulo visual e foco para frente, direcionados pelo traçado, e sobre os eventos da rodovia. Já os passageiros, estão mais livres para olhar ou não olhar a cena, pois não estão necessariamente concentrados no tráfego. O motorista e o passageiro são prováveis usuários desatentos, através da compulsão para ver pequena parte da cena, ou, ao contrário, com muita liberdade para deixar divagar a atenção. Em ambos os casos, a visão é direcionada para frente, fato que fornece ao projetista um meio de direcionar a atenção (APPLEYARD; LYNCH; MYER, 1966).

A percepção humana é seletiva, então, em movimento, o viajante irá captar ao longo do itinerário algumas cenas ordenadas numa sequência espacial, num intervalo de tempo (APPLEYARD; LYNCH; MYER, 1966; KOHLSDORF; 1996). Segundo Forman et al (2003) a qualidade global experimentada pelos viajantes é a combinação da qualidade das cenas individuais e a ordem na qual são vistas. Fazer um segmento de estrada visualmente integrado, sem comprometer a solidez ecológica, é um desafio (FORMAN et al., 2003).

As estradas podem ser projetadas de forma a significar algo muito além do simplesmente passar por diferentes áreas e regiões, aproveitando das diferenciações regionais para mostrar o que lhe é mais característico, educando e proporcionando uma visão geral do local aos usuários, tornando a estrada um meio de instruí-lo quanto à história da região, seus habitantes e sua cultura (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966; CABRAL, 2003).

Nas estradas é frequente ocorrer simultaneamente curvas horizontais e curvas verticais. As curvas verticais são variações de altimetria que pode ser: reta, curva para cima e para baixo. Dessas combinações resultam efeitos visuais, como os do **Quadro 6**.

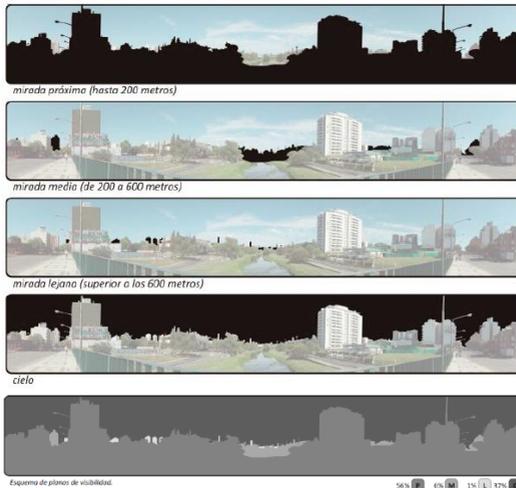
Elemento do Plano Horizontal	Elemento do Plano Vertical	Elemento Geométrico Espacial Resultante
 Reta	 Reta	 Reta com Inclinação Constante
 Reta	 Curva	 Baixada numa Reta
 Reta	 Curva	 Cume numa Reta
 Curva	 Reta	 Curva com Inclinação Longitudinal Constante
 Curva	 Curva	 Baixada numa Curva
 Curva	 Curva	 Cume numa Curva

**Quadro 6:** Efeitos espaciais resultantes da sobreposição de retas e curvas da seção transversal, curvas verticais e horizontais.

Fonte: DER-SC, 2000, p. 33.

Os meios de transporte utilizados produzem variações na percepção variando com o tipo de via e a velocidade do deslocamento. Nas autoestradas e vias expressas, a velocidade é estimulada, sendo menor a possibilidade de vivência do entorno, ao contrário das estradas com velocidades moderadas, onde são estabelecidas mais relações com o exterior (TARDIN, 2008). A velocidade interfere em muitos fatores da percepção, como na composição dos planos de visuais (primeiro plano – que equivale ao entorno próximo –, o segundo plano e o plano de fundo) e a nitidez dos mesmos, que estão relacionados com variações da distância focal e do ângulo de visão. Também interfere na distância e campo visual e na distância de visibilidade de parada e de decisão.

Peries et al (2013) adota planos de visibilidade, estabelecendo para deslocamento à pé: plano próximo até 200m, plano médio de 200m a 600m e plano distante mais de 600m (Figura 61). Segundo Spreiregen (1973) para um observador parado, o limite visual de objetos distantes é 3.500 vezes o seu tamanho; já a distância de percepção de uma pessoa é de 1.200 metros; para distinguir uma atividade, 140 metros; para semblante, 25 metros

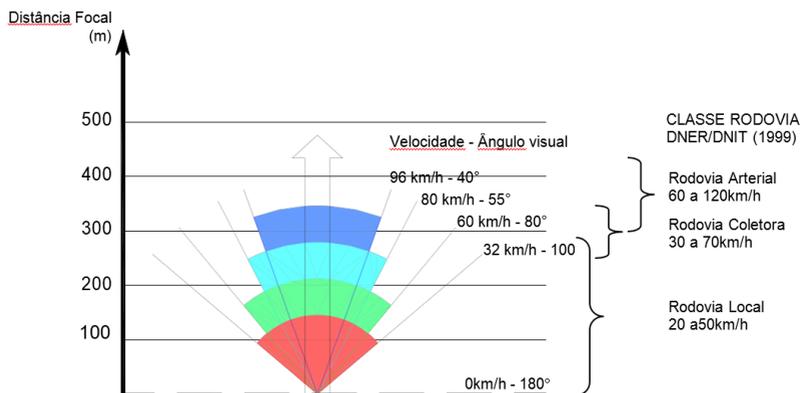


**Figura 61:** Esquema de planos de visibilidade: próxima (até 200m), média (200m-600m) e distante (mais de 600m).

Fonte: Peries et al, 2013, p. 18

A velocidade é um efeito limitante para o campo visual e para a distância focal: quanto maior a velocidade, menor é o campo de visão, e maior é a distância focal, reduzindo a percepção das áreas das bordas da

estrada (**Figura 62 e Tabela 1**) (DER-SP, 2005; McCluskey, 1985). “O motorista tende a aumentar a velocidade, causando efeito de hipnose ou ‘túnel de visão’, o que contribui ainda mais para a redução da segurança e conforto” (DER-SP, 2005, p. 10).



**Figura 62:** Relação entre Distâncias de Visibilidade, Velocidade e Classe de Rodovia.

Fonte: DER-SP (2005, p. 10); DNER/DNIT (1999a).

**Tabela 1:** Relação entre classe de rodovia, velocidade de deslocamento, ângulo de visão e distância focal.

Classe de rodovia (DNER/DNIT, 1999)		Velocidade (km/h)	Ângulo visão (graus)	Distância focal
Local (20 a 50km/h)	Coletora (30 a 70 km/h)	32	100	140
		50	-	-
Arterial (60 a 120km/h)		60	80	200
		70	-	-
		80	55	280
		96	40	340
	120	-	-	

Fonte: DER-SP (2005, p. 10); DNER/DNIT (1999a).

A velocidade também modifica as distâncias de visibilidade de decisão. Os conceitos de distância de visibilidade e área de visibilidade desimpedida são utilizados pela engenharia para os projetos de estradas e são importantes, para a maior legibilidade da paisagem. As distâncias de visibilidade são de três naturezas: de parada, de ultrapassagem e de tomada de decisão – sendo calculadas em função da velocidade de

deslocamento e do tempo de percepção e reação. O tempo de percepção e reação varia e depende de fatores: condicionantes físicos do condutor, condicionantes atmosféricos, velocidade do veículo, dimensões dos obstáculos e distância em relação ao obstáculo. Essas distâncias são utilizadas para calcular as áreas de visibilidade desimpedidas, que considera o campo visual dos motoristas. O conhecimento das distâncias de visibilidade é extremamente importante para a segurança dos usuários e para a inserção estratégica de elementos na paisagem tal com: inserção de marcos ou sinalização, áreas de interesse cultural, recreacional e cênico, como pontos de mirante e parada. A distância de visibilidade de decisão depende do contexto em que a rodovia está inserida em relação: ao grau de urbanização (urbana, rural, suburbana), da velocidade de deslocamento e do tipo de ação (parada, mudança de direção ou velocidade ou trajetória). Quanto maior a velocidade e mais complexo o ambiente, mais distância para tomada de decisão é necessário (**Tabela 2**).

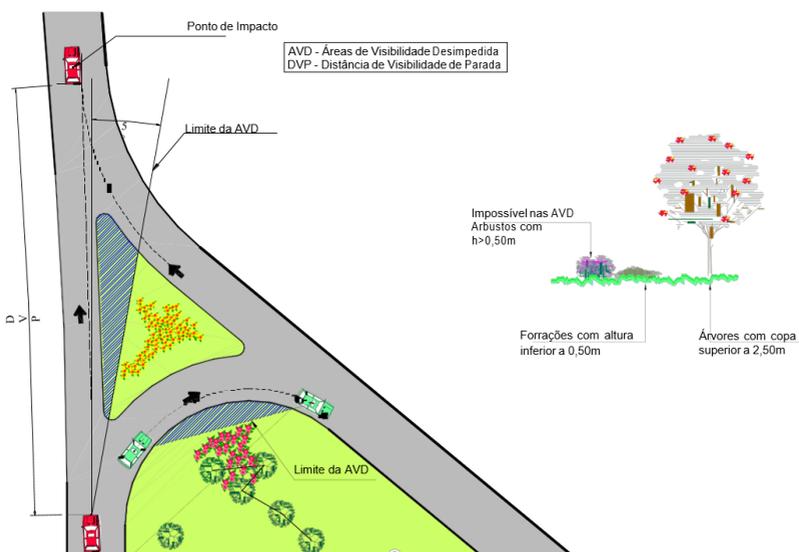
**Tabela 2:** Distâncias de Visibilidade de Decisão (m).

<b>DISTÂNCIAS DE VISIBILIDADE DE DECISÃO</b>					
<b>Velocidade de Projeto (km/h)</b>	<b>Tipo de manobra</b>				
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
	Parada via rural (t=3s)	Parada via urbana (t=9.1s)	Mudança de velocidade ou trajetória ou direção via rural (t=10.2 e 11.2s)	Mudança de velocidade ou trajetória ou direção via suburbana (t=12.1 e 12.9s)	Mudança de velocidade ou trajetória ou direção via urbana (t=14 e 14.5s)
50	70	155	145	170	195
60	95	170	170	205	235
70	115	200	200	235	275
80	140	230	230	270	315
90	170	270	270	315	360
100	200	315	315	355	400
110	235	330	330	380	430
120	2365	360	360	415	470

Fonte: DER-SP (2005).

Cabe destacar que a definição da velocidade permitida numa rodovia (Velocidade de Projeto) está relacionada com as suas funções básicas: extensão da viagem (internacional, inter-regional, interestadual, intraestadual, intermunicipal, intramunicipal); grau de mobilidade

exigido, tamanho e complexidade das cidades que interconecta. As áreas de visibilidade desimpedidas (AVDs) também são de grande importância paisagística, porque garante que um elemento ou cena da paisagem seja visto sem barreiras. O estudo serial junto com esses padrões técnicos é essencial quando da elaboração do projeto de estradas, sejam novas ou de revitalização. O entendimento das AVDs também é essencial quando da elaboração do projeto de paisagismo, pois, muitas vezes, um elemento que aparentemente não interfere, como um arbusto ou forração com altura maior que 50 centímetros pode ser suficiente para bloquear a visual do motorista. A **Figura 63** ilustra a relação da distância de visibilidade de parada com áreas de visibilidade desimpedida e destaca dimensões de elementos naturais do paisagismo a serem observados, como altura da copa das árvores acima de 2,50 metros.



**Figura 63:** Representação gráfica das AVDs.  
Fonte: DER-SP (2005, p. 10).

A disposição dos elementos ao longo das rodovias são importantes para gerar a sensação de continuidade e alternância de espaços/paisagens. O ritmo das mudanças das impressões mais significativas, que são pontos de interesse visual ao longo das bordas ou pontos de tomada de decisões, não pode ser nem tão espaçado, nem tão próximo, de modo a não entediar e nem confundir o usuário quanto ao seu discernimento do espaço e para não afetar sua atenção em relação ao mesmo (APPLEYARD; LYNCH;

MYER; 1966, KOHLSDORF, 2006). O ritmo e a continuidade dos trechos das vias são, assim, capazes de defini-las e diferenciá-las quanto às suas respectivas classes hierárquicas ou funcionais (APPLEYARD; LYNCH; MYER; 1966). As formas sequenciais das transições das paisagens e dos espaços, que seguem um determinado ritmo, poderão ser graduais, abruptas, intercaladas por espaços menores que antecipem a forma do espaço/paisagem subsequente. Poderão, ainda, manter certa característica constante de um lado para o outro. Essas transições têm a capacidade de suavizar a mudança das paisagens ao longo da via que são percebidas pelas mudanças morfológica dos espaços (APPLEYARD; LYNCH; MYER; 1966).

Sob o aspecto das mudanças de paisagens e transições, aplicam-se as UPs no planejamento visual. Quanto maior a quantidade de UPs pelas quais a estrada passar, mais variado será o cenário visto. Ao atravessar uma UP, especialmente na sua área mais central, o aspecto visual é homogêneo; ao aproximar-se dos limites estará em uma área de transição, com um padrão já modificado, não tão homogêneo; ao entrar na próxima unidade, um provável significativo estímulo visual há de ser gerado pelo contraste (TEIXEIRA; LONGUI, 2010). Durante o percurso, alguns panoramas chave da paisagem são apresentados.

Sobre a percepção a partir do movimento em estradas, Appleyard, Lynch, Myer (1966) destacam os seguintes aspectos para análise:

1. aparente movimento de si mesmo no espaço (*self-motion*): velocidade, direção e suas trocas (parar-partir, acelerar-desacelerar, subir-descer, direita-esquerda);
2. aparente movimento do campo visual: passando ao lado, em cima ou abaixo; rotação; translação; espalhamento/alargamento, encolhimento/estreitamento, textura; estabilidade geral ou instabilidade; aparente velocidade ou falta dela;
3. características espaciais:
  - a. presença e posição de objetos ou superfícies delimitadores, sua solidez e grau que está cercado;
  - b. proporção geral do espaço fechado; escala com respeito ao observador; posição do observador;
  - c. qualidade da luz que torna o espaço aparente: intensidade e direção;
  - d. relação dos espaços em sequência: articulação e sobreposição;
  - e. direção das principais vistas.

Appleyard, Lynch, Myer (1966) propõem um método para projeto de novas estradas que considera a experiência do usuário visando que seja positiva, que tenha significado e que favoreça a orientabilidade. Para tal, recomendam considerar:

- a. progressão sustentada para o objetivo final entrelaçada com a proximidade para objetivos preliminares;
- b. ritmo básico;
- c. elevação para dar distância de visão;
- d. curvas para dar visão para a lateral;
- e. contraste: urbano/rural; espaço aberto/fechado;
- f. repetição regular de características em contraste;
- g. gradiente atividade que leva a um clímax (surpresa antes de culminar).

As etapas de projeto incluem:

1. contextualização: mapas de uso do solo, de topografia, fotografias da área e experiência geral. As informações são sintetizadas no mapa chamado Mapa da estrutura;
2. entrevistas com residentes da cidade para captar o conhecimento de cada um sobre o local. A partir disso elaboram o *Mapa da imagem existente da Cidade*. Da análise são indicados os pontos fracos mais significantes e as potencialidades visuais;
3. associação planta com o perfil em um único gráfico, para a direita e para a esquerda para identificar as linhas de força da imagem exterior (*skyline*);
4. levantamento aerofotogramétrico;
5. foto aérea;
6. mapa com a comparação da rota existente e a proposta;
7. mapa da estrutura da viagem: destaque para interseções importantes para a localização, marcos, pontos nodais;
8. diagrama de movimento no espaço (um no sentido horário e outro no anti-horário);
9. diagrama de espaço, movimento e visão sentido horário;
10. diagrama do tempo de atenção;
11. diagrama de orientação, sentido horário;
12. diagrama de detalhe da estrada, sinais e pavimento;
13. diagrama noturno;
14. fotos sequenciais com breve comentário corrido sobre a viagem no sentido horário.

A experiência na autoestrada é um movimento contínuo dirigido para frente e a aproximação e a realização de sucessivos objetivos é uma

importante característica dela. O motorista busca algum sentido de estrutura do ambiente circundante, pra fora da própria estrada. Um diagrama de orientação precisa apresentar:

- a. a imagem forte e continua do caminho, mais a seqüência de elementos que são associados com o próprio caminho, e os pontos em que o motorista precisa tomar decisões de localização;
- b. o objetivo principal, a meta ao longo da viagem, mostrando quando eles são visíveis, se eles são atingidos, se tem uma referência atrás/em volta deles, e como eles se sobrepõem e sucedem um do outro;
- c. a localização, a relação e a força dos elementos da imagem do ambiente exterior, incluindo os períodos de perda de contato.

Os autores utilizam-se de símbolos nos diagramas para representação da localização de onde estão e não onde são percebidos. Os diagramas contêm o cerne, a essência do efeito visual, ele pode ser avaliado independentemente de outro material, e a partir dele um desenho mais concreto pode ser desenvolvido. Os diagramas servem de desenho preliminar em um procedimento de projeto usual, a análise do mapa de elementos fixos possibilita o projetista descrever e avaliar composições de alternativas de movimento e orientação. São considerados elementos fixos: o relevo, as conexões a serem feitas, as áreas e estruturas a serem evitadas. O esquema escolhido guiará o projeto detalhado da estrada (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1966).

Spreiregen (1973) afirma que todas as cidades possuem panoramas chave, e essas vistas precisam ser reconhecidas formalmente, protegidas e exaltadas pelo desenho. Propõe que todas as cidades analisem e avaliem suas vistas importantes e esbocem um mapa que as contenha com pontos e ângulos visuais, servindo como documento básico que possa ser confrontado com a construção. Chama de mapa panorâmico onde sugere que sejam indicadas as correlações necessárias dos elementos que perturbam a visibilidade, assim como as partes desagradáveis que necessitam ser rastreadas. O deslocamento na estrada é uma experiência de aproximação que é essencialmente uma seqüência de vistas.

Na maioria dos países as áreas de beleza cênica estão associados com aspectos da natureza, enquadrados nas tipologias de parque, monumentos e paisagens protegidas, sem ser o caráter cênico a preocupação central. “Alguns países, entretanto, criaram áreas protegidas cujo objetivo específico é a preservação da beleza cênica. Alguns exemplos: as Áreas Cênicas Nacionais, na Escócia e na China; as Áreas de Beleza Natural Excepcional, na Inglaterra; e as Reservas Cênicas, na

Nova Zelândia (LANDOVSKI, 2012, p. 52). No Brasil se tem o exemplo do município de Florianópolis - SC, que prevê em Lei (FLORIANÓPOLIS, 2014, Art 170) que os elementos excepcionais das paisagens ambiental ou cultural podem ser identificados e inventariados pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUJ), tais como: paisagens de orla e borda d'água, caminho e trilhas, vias panorâmicas, marcos referenciais e mirantes e belvederes.

Por fim, o **estudo dos valores paisagísticos** possibilitou identificar atributos definidores dos valores ecológicos, culturais e visuais, bem como os principais elementos a eles associados (**Quadro 7**):

Valor	Atributo
ECOLÓGICO	Meio físico natural: Fauna Flora Ar Hidrografia Relevo Geologia Geomorfologia Pedologia
CULTURAL	Patrimônio material e imaterial: Histórico e Cultural
	Uso e ocupação do solo: Urbano Rural Recreacional Social/simbólico
VISUAL	Legibilidade - Clareza visual
	Movimento - Espaço Tempo
	Continuidade - Progressão visual serial sustentada
	Cênico - Amenable visual Vista panorâmica para características naturais e culturais Continuidade das cenas.

**Quadro 7:** Valores paisagísticos da estrada: atributos e elementos.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de LYNCH (1997), APPLEYARD et al (1964), SPREIREGEN (1973), BACON (1974), MCCLUSKEY (1979, 1985), LAURIE (1983), SOUZA (1981), PRINZ (1984), STEINITZ (1990), FORMAN; ALEXANDER (1998), MCHARG (2000), KOHLSDORF (1996, 2001), MACEDO (1993), AFONSO (1999), DNER/DNIT (1999), FORMAN et al (2003), UNESCO (2003), DELPHIM (2004), NOGUÉ, SALA (2006), DER-SP (2005), CEPT (2008), SILVA (2008), ALEXANDER (2013).

Uma vez identificados e reconhecidos os valores, cabe ao projetista aproveitá-los e ainda da qualidade cênica propiciada pela relação entre o direcionamento visual do traçado da estrada e a paisagem, o movimento no espaço/tempo, considerando todos os fatores que interferem para uma boa experiência visual.

## 2.3 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA INCIDENTE NO PROJETO PAISAGÍSTICO DE ESTRADAS

O Brasil dispõe de legislação urbanística ambiental, de proteção ao patrimônio natural e cultural, e normas para projeto de estradas nas esferas federal, estadual e municipal. As principais leis são tratadas em duas seções distintas.

### 2.3.1 Legislação ambiental

As principais leis que incidem na proteção da paisagem estão organizadas no **Quadro 8**.

Ano	Legislação Descrição
1937	Decreto-Lei Nº. 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a <b>Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional</b> .
1965	Lei Federal Nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965 e suas alterações: MP Nº. 2.166-67/2001, Decreto Nº. 5.975/ 2006, Lei Nº. 7.803/1989, e Lei Nº. 11.284/2006, Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). <b>Código Florestal Brasileiro.</b>
1979	Lei Federal Nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o <b>parcelamento do solo urbano</b> . Trata no parágrafo 4º da área não edificável nas margens da rodovia.
1981	Lei Federal Nº. 6938/81 e sua nova redação Lei Federal Nº. 8028/90. Sobre a <b>Política Nacional do Meio Ambiente</b> , seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
1984	Decreto Nº. 89.336/84. Sobre as atividades que poderão ser exercidas nas <b>Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE's)</b> .
1985	Lei Federal Nº. 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de <b>responsabilidade por danos causados ao meio ambiente</b> .
1986	Resolução CONAMA Nº. 001, de 23 de janeiro de 1986. Alterada pelas Resoluções nº 11/1986, nº 05/1987, e nº 237/1997. Dispõe sobre <b>critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental</b> .

1988	<b>Constituição Federal de 1988.</b> Capítulos do Meio Ambiente e da Cultura.
1988	Lei Federal Nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o <b>Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)</b> .
1988	Resolução CONAMA Nº. 002, de 16 de março de 1988. Sobre as <b>atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)</b> .
1990	Decreto Nº. 99.274, de 6 de junho de 1990. Sobre a <b>criação de reservas ecológicas, e áreas de proteção ambiental e sobre a política nacional de meio ambiente.</b>
1995	Decreto Nº. 1.696, de 13 de novembro de 1995. Criou a <b>Câmara de Política de Recursos Naturais (CPRN)</b> .
1996	Decreto Nº. 1.922, de 5 de junho de 1996. Dispõe sobre o <b>reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)</b> .
1997	Lei Nº. 9.499, de 8 de janeiro de 1997. Institui a <b>Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH)</b> .
1998	Lei Federal Nº. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. <b>Lei de Crimes Ambientais.</b>
2000	Lei Federal Nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. <b>Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)</b> , e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação (UCs).
2000	Decreto Nº. 3.551, de 4 de agosto de 2000. Sobre o <b>Registro de bens culturais de natureza imaterial.</b>
2001	Lei Federal Nº. 10.257 de 10 de julho de 2001. <b>Estatuto da Cidade.</b>
2002	Decreto Nº. 4.297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Constituição Federal, estabelecendo <b>critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil (ZEE)</b> .
2002	Lei Federal Nº. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. <b>Novo Código Civil Brasileiro.</b>
2006	Moção CONAMA Nº. 081, de 03 de maio de 2006. Pela <b>incorporação dos resultados dos estudos de viabilidade eco-social e econômica dos Sistemas Agroflorestais (SAF)</b> pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o planejamento equitativo das paisagens.
2009	Portaria do IPHAN nº. 127, de 30 de abril de 2009. <b>Estabelece a chancela da Paisagem Cultural Brasileira.</b>
2012	Lei Federal Nº 12.651 de 25 de maio de 2012. <b>Novo Código Florestal.</b> Entre outras coisas estabelece prazo de cinco anos – até 2017 (art. 13, §2º) para que todos os Estados elaborem e aprovem seus ZEEs.

**Quadro 8:** Principais itens da legislação que trata da proteção da paisagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Landovsky (2012).

As exigências por proteção e manutenção dos patrimônios histórico, artístico, cultural e natural estão previstas desde 1988 na Constituição Federal (BRASIL, 1988a). Compete à União, a estados e municípios, entre outras coisas (BRASIL, 1988a, Capítulo II, Art. 23):

- a. proteger e impedir a evasão e a descaracterização de bens de valor histórico, artístico e cultural, dos monumentos, das paisagens naturais notáveis e dos sítios arqueológicos;
- b. proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação;
- c. proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
- d. preservar as florestas, a fauna e a flora;
- e. estabelecer e implantar política de educação para a segurança do trânsito.

Também é competência da União, estados e municípios legislar sobre a proteção dos patrimônios histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico e são responsáveis por danos ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valores artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. (BRASIL, 1988a, Capítulo II, Art. 24).

Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: (...) V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. (BRASIL, 1988a, Capítulo II, Seção 216, Art. 216).

Em relação à segurança viária, está revisto na Constituição (BRASIL, 1988a, Cap. III, Art. 144) que seja exercida para a preservação da ordem pública e da segurança das pessoas e do seu patrimônio nas vias públicas. Compreende a educação, engenharia e fiscalização de trânsito e outras atividades que asseguram aos cidadãos o direito de mobilidade urbana eficiente.

É função da política de desenvolvimento urbano ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (BRASIL, 1988a, Art. 182). “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e

essencial à sadia qualidade de vida (...)” (BRASIL, 1988a, Art. 225). Nesse sentido, o Código Florestal (BRASIL, 2012) define como interesse social, entre outros tópicos, a implantação de infraestrutura pública destinada a esportes, lazer e atividades educacionais e culturais ao ar livre em áreas urbanas e rurais consolidadas.

As primeiras áreas protegidas do Brasil são da década de 1930, com um pico na década de 1980. Na época pensava-se que deveriam ser áreas isoladas, sem a interferência humana. Embora os parques e as reservas brasileiros, desde 2000 integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, estejam contribuindo para a preservação de parte da diversidade biológica, têm se mostrado insuficientes para manter a biodiversidade, sobretudo porque se encontram como fragmentos isolados de outras áreas naturais (AYRES et al., 2005).

O SNUC (Lei Nº 9.985/2000) apresenta vários objetivos, dentre os quais alguns estão diretamente relacionados aos valores da paisagem e à estrada, tais como: proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2011).

As UCs dividem-se em duas categorias: Unidades de Proteção Integral (UPIs) que permitem somente usos indiretos que são: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e as Unidades de Uso Sustentável (UUSs) que almejam compatibilizar a conservação da natureza com uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional, Reserva Extrativista (RESEX); Reserva de Fauna (REFAU); Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

Nas UCs, exceto APA e RPPN, é prevista uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredor ecológico (BRASIL, 2000, Art. 25). A zona de amortecimento acontece no “(...) entorno de

uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade” (BRASIL, 2000, Art. 2, XVIII ). Os limites podem ser definidos no momento da criação da UC ou depois. O artigo 46 prevê que a instalação de redes e infraestruturas urbanas em UC e em áreas de amortecimento (onde a instalação é permitida) tenha aprovação do órgão responsável, sendo necessário realizar Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA) e outras exigências legais, que inclui, neste caso, as estradas.

Os corredores ecológicos são:

(...) porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (BRASIL, 2011, p. 6).

O SNUC (BRASIL, 2011) reconhece mosaicos de UCs, que são um conjunto de UCs de categorias diferentes ou não, junto com outras áreas protegidas públicas ou privadas. A gestão é feita de forma integrada e participativa. O corredor ecológico integra os mosaicos de UCs, e, na ausência de mosaico, o corredor ecológico que interliga UCs recebe tratamento igual à sua zona de amortecimento (BRASIL, 2011).

Ayres et. al (2005) propõem a preservação de fragmentos com grandes dimensões e integrados em corredores ecológicos como alternativa mais eficiente para a manutenção da biodiversidade brasileira. Reconhecem a importância da participação de atores locais para as ações de conservação e das comunidades tradicionais na proteção dos ecossistemas naturais.

O contexto socioeconômico brasileiro requer agora a aceitação da presença continuada de comunidades amazônicas tradicionais (ribeirinhos, seringueiros, grupos indígenas) em áreas florestais, e a aceitação de seu papel potencial em proteger ecossistemas naturais. Além do mais, até em estratégias voltadas ao estabelecimento e manutenção de áreas protegidas, tais como parques e reservas, a experiência tem mostrado que a participação de atores locais é vital para o sucesso de iniciativas de conservação. Qualquer medida de conservação, para ser

efetiva, deve ser socialmente aceita. Além disto, é praticamente impossível prevenir movimentos da população humana e a colonização da Amazônia, devido à vasta rede de rios existentes e abertura de novas estradas, o que ocorre a todo momento na região (AYRES et al., 2005, p. 18).

A lei do SNUC não tem uma categoria específica para estradas-parque e autores (SORIANO, 2006, 2010; SOS MATA ATLANTICA, 2013) apontam a necessidade de normalização. A Fundação SOS Mata Atlântica (2004) destaca que as categorias nas quais a estrada-parque melhor se insere são APAs e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIEs). A APA é uma categoria que busca compatibilizar a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável, apresentando-se mais flexível para a preservação das características ambientais em áreas urbanizadas, mesmo ao longo de estradas, pois permitem o uso controlado. A APA permite usos múltiplos, que variam desde a estrita conservação até a plena execução de atividades econômicas – desde que autorizadas na legislação em vigor, no ato de criação e no Plano de Manejo da Unidade, principais instrumentos de regramento das atividades autorizadas na área da APA. Desse modo, a APA mostra-se como uma das categorias mais adequadas para as estradas e estradas parque. Por exemplo, a Estrada Parque APA Rio Tietê conhecida como Estrada Parque Itu, localizada em um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica do interior de São Paulo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2004). A ARIE aplica-se em áreas pouco extensas e deve abrigar características naturais extraordinárias ou exemplares raros da biota nacional que exijam cuidados especiais de proteção por parte do poder público, sendo sua utilização regulada por normas e critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Apresentam-se então como estratégias para o crescimento de áreas protegidas, as diversas categorias previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e o potencial das estradas-parque para a formação de uma rede de Unidades de Conservação (UCs). As estradas parque auxiliariam na criação de corredores ecológicos, conectando longitudinalmente os fragmentos de vegetação, mas necessitam de dispositivos para transição da estrada transversalmente.

O Zoneamento Ambiental é previsto no Art. 9 da Lei Federal Nº. 6938/81 de Política Nacional do Meio ambiente, mas só foi regulamentado pelo decreto Nº. 4.297 de 2002 que define os critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE do Brasil. O novo Código Florestal (Lei federal Nº 12.651/2012) estabelece um prazo

de cinco anos – até 2017 (art. 13, §2º) para que todos os Estados elaborem e aprovem seus ZEEs, segundo metodologia unificada estabelecida em norma federal.

Em relação ao espaço costeiro, a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), só foi regulamentada em 2004 através do Decreto nº 5.300, que dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. Em Santa Catarina, o PNGC é executado pelo Programa Nacional do Gerenciamento Costeiro – GERCO/SC desde 1987, mas o marco legal só veio com a Lei nº 13.553 (SANTA CATARINA, 2005), que estabelece o Plano Estadual do Gerenciamento Costeiro (PEGC), regulamentada pelo Decreto nº 5.010/06 (SANTA CATARINA, 2006), que trouxe o embasamento legal necessário para o início da implementação de seus instrumentos. A elaboração e atualização do PEGC ficou a cargo da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS), que permite aos municípios instituir por meio de lei seus Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro, observando o disposto na Lei nº 13.553/2005 (SANTA CATARINA, 2005). No PNGC são abordados os seguintes aspectos, previstos no Art. 5 da Lei nº. 7.661/88: urbanização; ocupação e uso do solo, do subsolo e das águas; parcelamento e remembramento do solo; sistema viário e o de transporte; sistema de produção, transmissão e distribuição de energia; habitação e saneamento básico; turismo, recreação e lazer; patrimônios natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico.

Na escala municipal o Plano Diretor Municipal (PDM) é de grande importância para o planejamento e gerenciamento da paisagem. Está previsto no Art. 182 e 193 da Constituição Federal que trata da política urbana e foi regulamentado pelo Estatuto da Cidade (Lei nº10.257/2001). Os municípios abrangidos pelo ZEEC deverão adequar seus PDM ao que estiver estabelecido pelo ZEEC, não sendo permitido ser menos restritivo.

### **2.3.2 Legislação de estradas federais**

Para os estudos e projetos rodoviários federais têm sido aplicadas as normas do DNIT e outras leis pertinentes (**Quadro 9**). O Instituto de Pesquisa Rodoviária (IPR) é o responsável pela elaboração de estudos que resultam na elaboração de normas, cujos padrões são registrados em manuais aplicados pelo DNIT, mas que também servem como referência para outras obras rodoviárias do país, não só as federais (IPR, 2017).

<b>Ano</b>	<b>Legislação com descrição</b>
1973	Lei Nº 5.917 de 10 de setembro de 1973 (Revogada pela Lei nº 12.379/2011). <b>Institui o Plano Nacional de Viação.</b>
1978	Manual de Serviços de Consultoria para <b>Estudos e Projetos Rodoviários</b> (DNER). Contém escopos básicos (EB) e instruções de serviço (IS) para estudos e projetos rodoviários. Atualizado em 1999 pelas Diretrizes Básicas.
1993	Lei Nº 8.666 de 21 de junho de 1993. <b>Lei de Licitações</b> , regulamenta o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. Define que o Projeto de Engenharia Rodoviária envolve projetos de duas naturezas: Projeto Básico de Engenharia e Projeto Executivo de Engenharia.
1994	DNER-PRO 212/94 <b>Estudos e projetos para integração de rodovias com o meio ambiente</b>
1999	<b>Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários</b> – Escopos Básicos e Instruções de Serviço (DNER, 1999b). É uma atualização do Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários de 1978 para atender à Lei Nº 8.666/93, e tendo em vista a profunda alteração no perfil da programação das obras rodoviárias, com prioridade para as obras de reabilitação de rodovias, a necessidade de incorporação das inovações tecnológicas, as exigências ambientais e de segurança de trânsito e os novos processos computacionais. 1ed.: 1999 – consta a IS-216 Projeto de Paisagismo; 2 ed.: 2005 – objetivo da atualização foi ajustar as Diretrizes à conceituação de Projeto Básico e Projeto Executivo, definida pela Lei Nº 8.666/93 (Art. 6, Incisos IX e X); 3 ed.: 2006 – revisão Escopos Básicos, o EB-101 Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica passou a ser Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental e foram criados os EB-104 e EB-105, correspondentes respectivamente ao Projeto Básico e ao Projeto de Execução de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovias com Melhoramentos Físicos e Operacionais de Baixo Custo e as Instruções de Serviço IS-203 Estudos Hidrológicos e IS-246 Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária.
2005	Acórdão TCU Nº 555 de 11 de maio de 2005. Item 9.10.2 - determina que o <b>DNIT realize estudo de viabilidade econômica antes de firmar novos convênios</b> , de modo que as obras se adaptem às peculiaridades locais e justifiquem sua prioridade, conforme a Lei No 5.917/73, art. 3º, anexando esse estudo aos processos de contratos e convênios;

2005	Decreto Nº 5.621 de 16 de dezembro de 2005. <b>Regulamenta a Lei nº 5.917</b> , de 10 de setembro de 1973, que dispõe sobre o Plano Nacional de Viação. Trata da construção, pavimentação, ampliação de capacidade e recuperação de acessos às rodovias integrantes do Plano Nacional de Viação.
2006	Portaria Nº 69 de 25 de abril de 2006. Aprova procedimentos e critérios para <b>absorção de rodovias estaduais existentes, coincidentes com rodovias federais planejadas</b> .
2006	Resolução nº 8 de 2 de maio de 2006. Trata de <b>nova denominação para rodovias</b> : de Rodovias Estaduais Transitórias para Rodovias Estaduais Coincidentes levando em conta o exposto do Dec. Nº 5.621/2005.
2006	Resolução nº 9 de 2 de maio de 2006. Define o <b>conteúdo que deve conter a proposta de absorção de rodovias</b> estaduais existentes, coincidentes com rodovias federais planejadas, do que trata Portaria Nº 69 de 25 de abril de 2006.
2007	Portaria DNIT Nº 1.705, de 14 de novembro de 2007. <b>EVTEA: Determina que obras</b> de Implantação e Construção de Infraestruturas Aquaviária, Ferroviária e Rodoviária, esta última com ou sem pavimentação, somente podem ser licitadas após a realização de <b>Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA)</b> .
2007	Instrução de serviço/dg nº 06 de 20 novembro de 2007. <b>EVTEA: Estabelece diretrizes para elaboração ou avaliação</b> do EVTEA no DNIT de forma a agilizar o andamento dos processos para construção, adequação ou execução de melhoramentos em elementos de infraestrutura. O EVTEA é um conjunto de estudos conforme estabelecido nos Escopos Básicos EB-101.
2008	Portaria DNIT Nº 11 de 27 de março de 2008. Estabelece a <b>cobrança de licença a título oneroso</b> aos órgãos da administração pública, concessionárias de serviços públicos, privados e de terceiros <b>para a utilização da faixa de domínio</b> .
2010	<b>Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA</b> (DNIT, 2010b). <b>Objetivo</b> principal: a Adequação de Capacidade, Melhoria de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos de trechos que apresentam problemas para o usuário, sendo que a Duplicação da Rodovia, Construção de Faixas Adicionais, Construção de Ruas Laterais, Contornos, Anéis, são soluções técnicas adotadas após análise das condições atuais do tráfego, capacidade e nível de serviço dos trechos em análise. Integra a abrangência dos serviços dos estudos de viabilidade: o exame das soluções de intermodalidade do escoamento da produção regional, as melhorias do fluxo de produtos e de usuários nos seus deslocamentos, incluindo o potencial turístico regional, o aspecto de integração social das soluções analisadas e os principais problemas de impacto ambiental decorrentes das alternativas previstas, destacando-se as imposições e limitações legais existentes. Devem ser apresentados aspectos ambientais, geométricos e geotécnicos. Dados de redução da poluição sonora e

	atmosférica também poderão compor os cálculos dos estudos apresentados, principalmente nas regiões de concentração populacional. Realizados preferencialmente em extensões rodoviárias superiores a 100 km, desvinculados de Projetos de Engenharia, onde o custo por km dos estudos apresenta um valor com melhor eficiência para a sociedade. Um único EVTEA abrangente viabiliza e subsidia a elaboração de vários Projetos de Engenharia (Básico e Executivo) e Estudos Ambientais com vistas ao Licenciamento Ambiental (regidas pela Resolução CONAMA nº 237 de 1997) que podem ser elaborados e executados convenientemente, conforme as disponibilidades financeiras.
2011	Lei Nº 12. 379 de 6 de janeiro de 2011. <b>Institui o Sistema Nacional de Viação (SNV).</b>
2011	Portaria Nº 1.075 de 26 de outubro de 2011. Sobre <b>EVTEA: delega para Superintendentes Regionais do DNIT</b> competência plena e responsabilidade para realização de: procedimentos licitatórios e para contratos aditivos, incluindo elaboração de EVTEA de empreendimentos, cujo valor estimado esteja limitado a sete vezes o valor estabelecido no item 'b' do inciso I do art. 23 da Lei nº 8.666/93; nomear comissão para analisar e aprovar os estudos de EVTEA.

**Quadro 9:** Principais leis incidentes nos projetos de estradas.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de publicações do IPR (2017).

Na borda da estrada se concentra boa parte da biodiversidade, de usos variados do solo e do patrimônio cultural e é onde são percebidos os impactos diretos da implantação da rodovia. Duas faixas de áreas de terra devem existir em todas as estradas: a Faixa de Domínio e a Área não Edificável. A Faixa de Domínio é “(...) a base física sobre a qual assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras-de-arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais ou da faixa do recuo” (DNIT, 2011). A largura da Faixa de Domínio varia de acordo com a rodovia e pode ser diferente em cada região (DNIT, 2016). A partir de 2008 (Resolução nº 11/2008 CA/DNIT) passou a ser cobrado um valor anual para certos usos permitidos na faixa de domínio, tais como redes de petróleo, gás, de transmissão de dados, energia elétrica, água e esgoto, acessos, painéis de publicidades e outros, através de Contrato de Permissão Especial de Uso – CPEU (DNIT, 2008). Acredita-se que há pelo menos dois fatores positivos associados à cobrança pelo uso das bordas da estrada: 1) o DNIT passa a fiscalizar com certa frequência essas áreas, com a possibilidade de melhorar o gerenciamento do uso e ocupação e evitar conflitos na rodovia através dos corretos acessos às áreas lindeiras e dos usos compatíveis com o tipo de estrada; 2) proprietários das áreas, que pagam o CPEU, são potenciais

fiscalizadores das condições da estrada e suas bordas, já que o pagamento está associado à infraestrutura disponibilizada pelo DNIT.

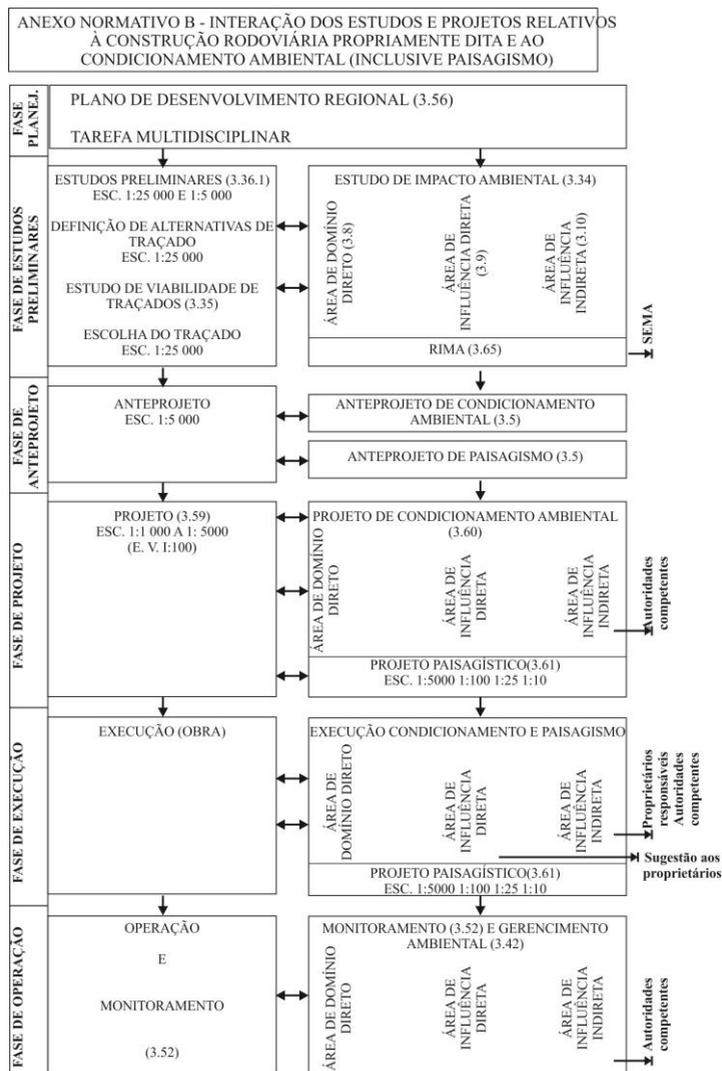
Sobre as áreas não edificáveis ao longo da rodovia aplica-se a Lei nº 6.766/1979, que dispõe sobre parcelamento do solo urbano, definindo: “(...) ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica” (BRASIL, 1979, Art. 4º). A contagem da metragem é a partir da linha externa que define a faixa de domínio. A definição do tamanho da faixa de domínio e não edificável não relaciona-se especificamente com a classe de via, como ocorre com as APPs dos rios, que é calculada conforme a largura dos rios, o que parece ser mais lógico, considerando que o impacto das estradas no ambiente está diretamente relacionado à classe funcional da rodovia, ao volume de tráfego e a velocidade do deslocamento.

Algumas normas (IPR, 2017) são bem específicas e influenciam diretamente na paisagem da estrada, especialmente na borda da estrada que está no primeiro plano visual. Destacam-se as seguintes normas: terraplenagem DNIT 104/2009-ES; defensas metálicas DNER-ES 144/85; iluminação DNER-PRO 170/94; Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação arbórea e arbustiva – Especificação de serviço DNIT 073/2006-ES, cerca viva ou tela para proteção de fauna DNIT 077/2006-ES; tratamento ambiental acústico das áreas lindeiras da faixa de domínio: especificação de serviço DNIT 076/2006-ES, pontes e viadutos DNIT 116/2009-ES, carga móvel rodoviária em pontes, viadutos e passarelas de pedestres (ABNT-NBR 7188); tinta para demarcação viária (diversas normas) e pavimentação (diversas normas) (IPR, 2017). Observou-se que as normas, diferentemente dos manuais apresentados no Capítulo 4, carecem de ilustrações explicativas, dificultando ou, no mínimo, não facilitando o entendimento e a aplicação.

A norma DNIT 073/2006-ES salienta a importância do uso de espécies nativas regionais nos projetos, mas apresenta um quadro de espécies, a ser utilizado em diversos locais da estrada, como se aquelas pudessem ser aplicadas a todas as rodovias federais, contradizendo a orientação de fazer considerações regionais, relacionada ao bioma.

A *DNER PRO 212/94 – Estudos e projetos para integração de rodovias com o meio ambiente* é uma norma técnica requerida para alguns tipos de projeto e a que mais reúne conteúdos que tratam da paisagem. Objetiva-se, a partir dos três valores paisagísticos abordados no

referencial teórico, verificar a partir do anexo que explicita o processo de projeto, os aspectos considerados pela norma e os não considerados, aqui pensados como aspectos que deveriam ser abordados pela norma (Figura 64).



**Figura 64:** Interação dos estudos e projetos relativos à construção rodoviária propriamente dita e ao condicionamento ambiental (inclusive paisagismo).  
Fonte: DNER, 1994.

Compreende duas fases: estudos preliminares, compostos pelo EIA e pelo RIMA, e a fase de anteprojeto e projeto, compreendida pelo condicionamento ambiental e paisagismo. A DNER PRO 2012/94 indica que o EIA (orientado pela ISA-03) e o RIMA (orientado pela ISA-04) sejam realizados de acordo com as leis do CONAMA. Também indica seguir o Plano de Desenvolvimento Regional (PDR) e, quando não existente, requisitá-lo à autoridade governamental competente. O EIA considera o efeito de implantação de cada uma das alternativas de traçado sobre: a água e a biota, o relevo, as rochas e os solos, as riquezas minerais, os corpos d'água, o microclima e o uso da terra, os sítios históricos e arqueológicos, o potencial cênico, a atmosfera e o conforto acústico, as características das propriedades adjacentes, a segurança dos pedestres e sua liberdade de movimento, a integridade de comunidades urbanas, os monumentos, as edificações tombadas e árvores centenárias. A DNER PRO 2012/94 sugere que o processo seja participativo e levado para consulta popular se ambas alternativas de traçado tiverem o mesmo grau de impacto. Na definição da alternativa de traçado deve-se: preservar os parques nacionais, as bacias de acumulação, as reservas indígena e biológica; sugerir lugares, condições de acesso e, quando necessária, indicar locais para travessia de animais pela faixa de domínio; quando for melhoramento ou substituição de rodovias existentes, os estudos devem prever providências que melhorem ou restaurem o ambiente.

Na fase de preliminar e de projeto de condicionamento ambiental, que inclui anteprojeto e projeto paisagístico (IS-2016), as decisões devem ser baseadas no EIA/RIMA. Recomenda-se evitar a travessia de áreas florestadas e das que impliquem na destruição de nascentes ou de árvores seculares, frutíferas ou frondosas. É necessário elaborar anteprojeto de paisagismo da faixa de domínio, dos canteiros centrais, das áreas de lazer e das áreas desapropriadas. No anteprojeto de condicionamento ambiental, prever condições especiais para cercas, bueiros, pontes e outros que possibilitem a travessia de animais. Águas, árvores e animais devem ser preservados da contaminação por uso de herbicidas; definir os talvegues a serem preservados para restringir a supressão de alguns para manutenção da rede fluvial e das nascentes e considerar as precipitações atmosféricas que afetam a erosão; buscar ajustar a diretriz do traçado para adequação ao terreno, reduzindo movimentação de terra e volume de corte/aterro. Indica que a escolha do local de exploração de jazidas considere não só aspectos econômicos, mas também ecológicos. Quando o traçado se desenvolve em lugares contíguos separados por rios, prever obras de arte para travessia de pedestres e ciclistas fora da pista de

rolamento. Para o anteprojeto de paisagismo indica-se o levantamento dos recursos paisagísticos, visando identificar, preservar e melhorar os principais valores naturais; listar ocorrências naturais e históricas; diagnosticar as necessidades dos usuários; indicar locais adequados para *camping*, estacionamentos, mirantes, postos policial e de serviços, repouso e recreação; desenvolver projeto de urbanização, cadastro pedológico vegetal, arborização e tratamento das caixas de empréstimo. Somente na etapa de projeto do *condicionamento ambiental* há preocupações com geometria de traçado em relação às visuais panorâmicas, fluência de traçado, efeitos negativos em travessias urbanas e valorização da paisagem aos usuários.

A DNER-PRO 212/94 e a IS-216 (DNER 1999b) consideram alguns fatores de valor ecológicos, cultural e visual, especialmente porque as decisões projetuais estão apoiadas no EIA/ RIMA, que considera aspectos importantes para qualificação paisagística. Da análise do material do DNIT e de algumas leis ambientais, destacam-se pontos importantes, que são lacunas no processo de projeto: a falta da cobrança por estudos da paisagem na etapa de planejamento, e, conseqüentemente no EVTEA; falta de normativa ou de instrução para identificação dos valores paisagísticos dos lugares que a estrada vai atravessar ou das estradas existentes. A fase de estudos preliminares também é essencial para que a paisagem seja considerada no projeto da estrada, uma vez que contempla os estudos de alternativas de traçado e o EIA/RIMA.

O EVTEA (DNIT, 2010b) está fundamentado no sistema europeu (CE, 2003). O CE considera a paisagem e o ambiente nos estudos, tanto em custos, ao avaliar o impacto da proposta na paisagem e no ambiente, quanto na estética, quanto considera os benefícios econômicos gerados pela qualificação da paisagem frente a atividades de utilização econômica da área, incluindo a fruição da paisagem e o turismo. O EVTEA (DNIT, 2010b), ao contrário, não faz menção à paisagem em seu texto, deixando claro que o DNIT ainda não reconhece o valor da paisagem. É importante a consideração da paisagem pelo EVTEA porque é a partir dele que o DNIT define as diretrizes projetuais a serem seguidas pelas empresas contratadas para elaborar os projetos, juntamente com outras normas.

Em relação ao processo de projeto não se encontraram diretrizes/normas para a fase de planejamento, que antecede as propostas de traçado. Com as pesquisas realizadas até então, se percebe que os estudos da paisagem precisam vir antes do planejamento para que os projetistas possam se antecipar em relação ao aproveitamento dos valores paisagísticos e à elaboração de alternativas de traçado que tenham o

menor custo e maior valor social, econômico e ambiental. Os estudos ambientais, norma DNER-PRO 212/94, EIA/RIMA e a IS-2016 de paisagismo são aplicados para avaliação de propostas de traçado já delineadas, permitindo a escolha da melhor alternativa entre as apresentadas e sugerindo ajustes e medidas mitigatórias ou compensatórias de impacto ambiental e social. São limitadas, não abarcam o efeito paisagístico. Tratam sobretudo da área compreendida na faixa de domínio da rodovia; a definição do tamanho da área de influência indireta fica a cargo da equipe. Na maioria das vezes o EIA/RIMA não é suficiente para analisar os efeitos indiretos e cumulativos na paisagem.

Ecologistas têm verificado falhas dos estudos de impacto ambiental sobre a paisagem. Segundo Jaeger (2016, p. 1) “(...) os efeitos das estradas e das áreas urbanas à grande escala não têm sido estudados nem considerados em estudos de impacto ambiental (EIA) e planejamento de estradas.” Para o autor, os estudos dos efeitos ecológicos das estradas e do tráfego ao nível da paisagem funcional, das comunidades e dos ecossistemas devem ser foco de estudos futuros na escala da paisagem, uma vez que são complexos e em certo modo inesperados e incertos. “(...) é preciso considerar isso explicitamente nos EIAs e os tomadores de decisões devem ser mais rigorosos na aplicação do princípio da precaução (JAEGER, 2016, p. 1)”. O autor ainda fala de outros estudos que precisam melhorar a qualidade na consideração à escala da paisagem que nem são tratados no Brasil, como da Avaliação de Efeito Cumulativo (CEA).

As instruções para projeto de paisagismo (IS-2016) reconhecem o valor ecológico. Alguns aspectos culturais estão também abrangidos, mas pouco aprofundados, ficando bastante subjetivo e a rigor da equipe que está desenvolvendo o estudo. O mesmo acontece com o valor visual, pois há apenas a indicação da consideração de potencial cênico, sem trazer um método de identificação e avaliação e não engloba preocupações com percepção ambiental. A DNER-PRO 2012/94 orienta que seja analisado o traçado proposto em relação à valorização da paisagem, fluência do traçado e aproveitamento de panorâmicas, que é uma checagem e não proposição. Esta preocupação deveria ter existido muito antes, quando na etapa de elaboração das alternativas de traçado. Não há norma ou instrução que se ocupe da valoração dos aspectos como um recurso capaz de qualificar a paisagem. A partir dos valores paisagísticos elencados a serem considerados no projeto de estradas, propõe-se que além das leis e normas para projetos de engenharia já adotadas pelo DNIT, também seja seguida a legislação pertinente à paisagem, abarcando os valores com vistas à preservação do patrimônio paisagístico.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

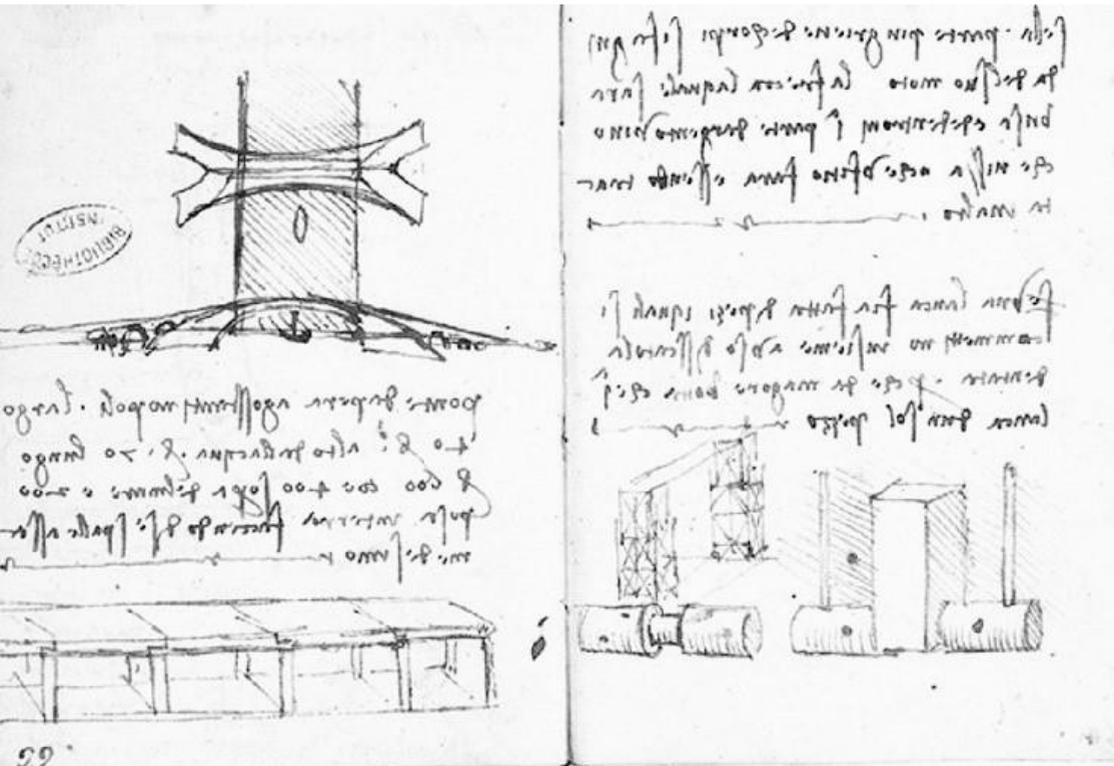


Figura 65: Desenho de Leonardo Da Vinci da Ponte Golden Horn. Elaborado em 1502. Na lateral esquerda da figura encontra-se a planta baixa e a elevação. Na parte inferior detalhes e destaque para as anotações invertidas.

Ponte em arco com 240m a ser construída no Estreito de Bósforo, em Constantinopla.

Fonte: Wikipedia, 2011.

Este capítulo apresenta o método utilizado para o desenvolvimento desta pesquisa, relacionada ao campo disciplinar da arquitetura paisagística sob o viés do projeto de estradas. Utiliza-se abordagem qualitativa (QUIVY, CAMPENHOUDT, 1992), sistêmica (MORIN, 2011) e multiescalar (NOGUÉ; SALA, 2006).

O principal paradigma do pensamento ocidental desde o século XVII foi o cartesiano, apoiado nos pilares da ordem, da separabilidade e da razão. No século XX, movido pela ciência, outro paradigma de pensamento começa emergir, o da complexidade, que tem suas bases na Teoria da Informação, na Cibernética e na Teoria dos Sistemas. Morin (2011) defende a reforma do pensamento sob ótica da complexidade. Reconhece a influência do sujeito no conhecimento, este entendido como uma reconstrução de um espírito/cérebro numa certa cultura e num determinado tempo. Lida com o pensamento dialógico que é capacidade de pensar ao mesmo tempo lógicas que se complementam e se excluem, assim como a ordem e a desordem podem existir simultaneamente e disso surgir o novo. Pelo Princípio Sistêmico ou Organizacional, cria a noção de unidade complexa, na qual o todo não se reduz à soma de suas partes constitutivas, mas permite ligar o conhecimento das partes com o todo e vice-versa. Rompe com o princípio da causalidade linear, agora causa e efeito retroagem (*feedback*) permitindo a autonomia da organização do sistema. Morin (2011) também trata da autonomia e dependência dos seres vivos: para se auto organizarem e autoproduzirem salvaguardando sua autonomia, os seres vivos dispõem energia que é extraída do meio ambiente e, assim, criam uma relação dependência inseparável. O pensamento complexo articula os diversos saberes compartimentados nos mais diversos campos do conhecimento situando-se a um nível transdisciplinar que possibilita, ao mesmo tempo, conceber a unidade da ciência e a diferenciação das ciências segundo os tipos e as complexidades dos fenômenos de associação ou organização.

Compreende-se a paisagem como sistema (Capítulo 2) no qual vários outros sistemas de diferentes naturezas, ecológica e cultural, se inter-relacionam e do qual o sistema rodoviário faz parte. Essa complexidade que a arquitetura paisagística reúne faz dela uma área disciplinar particularmente apta a responder várias preocupações presentes na contemporaneidade com ações compatíveis com a valorização da natureza e as necessidades humanas (FREIRE, 2011).

A pesquisa foi estruturada em etapas: a primeira para identificar o problema e delimitar a pesquisa; a segunda com o propósito de fundamentação teórica; a terceira para aproximação com exemplos considerados como boas práticas; a quarta para aplicação e avaliação do método; a quinta etapa se destina à organização das contribuições e redação da tese. No **Quadro 10** fez-se uma síntese dos procedimentos adotados associados à pergunta, hipótese e objetivo geral e aos objetivos específicos de modo que se possa verificar a correlação entre eles.

<b>PERGUNTA</b>	Como a paisagem pode ser considerada no projeto de estradas?			
<b>HIPÓTESE</b>	Se todas as cidades estão inseridas em biomas, todas as localidades expressam uma identidade cultural e todas as estradas possuem qualidades cênicas, então cabe ao projetista reconhecer, proteger e aproveitar os valores ecológicos, culturais e visuais presentes na relação entre a estrada e a paisagem, considerando todos esses fatores na elaboração do projeto.			
<b>OBJETIVOS</b>	Identificar e sistematizar métodos projetuais que incorporem os valores da paisagem aos projetos de estradas, visando promover a requalificação paisagística das estradas.			
GERAL				
ESPECÍFICOS	Elaborar o referencial teórico a partir da literatura especializada sobre os valores da paisagem em relação à estrada.	Selecionar e categorizar exemplos significativos de estradas com valor paisagístico identificando padrões de configuração e regras de composição como base de boas práticas.	Identificar os impactos que a BR-101/SC trecho norte causou nos ecossistemas ecológicos e humanos existentes, bem como compreender as interferências visuais que causou, visando subsidiar o desenvolvimento de diretrizes projetuais que requalifiquem a paisagem da rodovia.	Sistematizar os dados obtidos em conteúdos de paisagem que possam ser aplicados ao projeto de estradas, ou seja definir estratégias para a inclusão dos valores da paisagem no projeto de estradas.
<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	Pesquisa bibliográfica a partir de autores do campo da arquitetura paisagística e análise de conteúdo para: 1. Conceituação de paisagem ao longo do tempo até os dias atuais;	1. Seleção de lugares que tenham desenvolvido políticas, programas, manuais ou estudos relativos à paisagem em estradas e aplicado no seu contexto exemplos a partir da fundamentação teórica e de pesquisa avançada no	1. Abordagem multiescalar; 2. Pesquisa bibliográfica e documental para contextualização da rodovia; 3. Levantamento de dados e categorização em fatores ecológicos, culturais e visuais; 4. Análise de conteúdo e análise espacial dos dados;	Síntese das orientações paisagísticas para a elaboração de projeto de estradas considerando os valores ecológicos, culturais e visuais.

	<p>2. Identificação dos valores da paisagem e da estrada;</p> <p>3. Aprofundamento da pesquisa nos valores adotados na tese: ecológico, cultural e visual, incorporando a contribuição de autores do campo o projeto de estradas.</p>	<p>campo do projeto paisagístico de estradas;</p> <p>2. Seleção de estradas que exemplificam a aplicação dos conteúdos da paisagem proposto pelos países em que se localizam;</p> <p>3. Caracterização dos exemplos;</p> <p>4. Análise dos exemplos para identificação de padrões, auxiliada por um quadro (quadro 2) com as seguintes categorias: tipo de relevo e traçado; perfis; imagens na escala do pedestre; esquema de abstração do padrão; efeito visual a partir do deslocamento na estrada;</p> <p>5. Categorização dos padrões por tipo e definição de atributos e regras de composição.</p>	<p>5. Identificação de unidades de paisagem;</p> <p>6. Estudo e identificação de padrões de malha, de acessos e de configuração da paisagem e da estrada;</p> <p>7. Levantamento e análise comparativa dos Planos Diretores Municipais com o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro;</p> <p>7. Avaliação dos valores da paisagem;</p> <p>8. Identificação Trechos com Unidade de Caráter (TUCs) e análise de fragmentação de habitat;</p> <p>9. Elaboração de estratégias para requalificação paisagística subsidiadas pelo: referencial teórico, exemplos significativos e do estudo da paisagem da rodovia.</p>	
--	---	--	--	--

**Quadro 10:** Quadro síntese relacionando pergunta, hipótese, objetivo, procedimentos metodológicos.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Inicialmente foram realizados estudos exploratórios para identificar o problema de pesquisa através da compreensão do processo de projeto de rodovias federais no Brasil, da análise de bibliografia, das normas para projeto disponíveis pelo DNIT e das entrevistas semiestruturadas (MINAYO, 2012) com projetistas. Foram realizadas duas entrevistas, uma com o engenheiro do DNIT responsável pelos projetos (Apêndice AAPÊNDICE ) e outra com o arquiteto que participou da elaboração da rodovia dos Bandeirantes no Estado de São Paulo (Apêndice BAPÊNDICE ), que inclui o trecho Limeira/São José do Rio Preto considerado pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2015) como a melhor conexão do Brasil em termos de geometria, pavimento e sinalização. Foram elaborados questionários diferentes para o engenheiro e para o arquiteto com as mesmas categorias mas adequadas ao contexto em que atuam. As categorias são: 1) Demanda; 2) Equipe de profissionais; 3) Legislação; 4) Tecnologias; 5) Paisagem; 6) Tipos de estradas; 7) Percepção dos usuários; 8) Tomadas de decisão (momentos e decisores); 9) Fatores intervenientes ou limitadores; 10) Participação Social e 11) Custos. O questionário do DNIT, vide Apêndice A, busca entender se o Departamento elabora os projetos das estradas federais ou se terceiriza. O questionário do arquiteto da DERSA/SA, vide Apêndice B, foi elaborado tendo por base o do DNIT com adequações ao contexto do projeto da Rodovia dos Bandeirantes/SP e objetivou-se identificar em quais etapas do projeto o arquiteto atua e quais as considerações em relação à paisagem. Compreendeu-se que no Brasil não são realizados estudos da paisagem para o planejamento e projeto de estradas. No Brasil a paisagem não tem sido tratada na escala do planejamento regional, mas sim na escala local, no âmbito de mitigação de impactos ambientais e embelezamento – sendo nesta etapa do processo de projeto que o arquiteto tem tido alguma atuação, limitada.

Identificou-se que a malha rodoviária do Brasil aumentou de 48.544 quilômetros para 61.967.1 quilômetros entre 1988 e 2010 – o que correspondente a 27%, considerando rodovias pavimentadas, em obras de pavimentação e duplicadas. O aumento em quilômetros mais expressivo refere-se à pavimentação de estradas existentes – 9.709,4 quilômetros – e às duplicações, equivalentes a 2.833.3 quilômetros (DNIT, 2010a). Esses dados apontam para a oportunidade de não só melhorar o processo de projeto de novas estradas, mas dos projetos de adequação e ampliação das estradas existentes, integrando-as à paisagem e ao ambiente para que

sejam qualificadas a partir dos valores paisagísticos disponíveis nos locais por onde passam.

## **3.2 ENTENDIMENTO DO TEMA**

Nesta etapa da tese foi utilizado revisão de literatura com análise de conteúdo (MINAYO, 2012). Os autores e conceitos abordados estão sistematizados no Quadro Conceitual apresentado no Capítulo 1 Introdução. Está estruturado em: conceituação de paisagem e valores da paisagem e da estrada.

O estudo da evolução dos conceitos de paisagem permitiu perceber os valores a eles associados. A partir desta constatação o estudo foi direcionado para autores que tratam dos valores e qualidades da paisagem e da estrada para, junto com a etapa anterior, definir os valores a serem adotados na tese, assim delimitados: valor ecológico, valor cultural e valor visual. Uma vez definidos, aprofundou-se o estudo de cada um deles e sua relação com a estrada, buscando destacar as contribuições para o projeto de estradas.

## **3.3 FUNDAMENTAÇÃO PRÁTICA – EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS**

Buscaram-se exemplos de lugares em que foi aplicada a temática da paisagem em estradas. Foram considerados manuais, programas e leis de outros países, e para cada um selecionou-se ao menos uma estrada onde se aplicam. As estradas foram analisadas com o objetivo de identificar a aplicação da teoria e sua resultante como padrões de configuração. Foram analisados países da Europa, dos Estados Unidos e da Austrália, locais de onde a bibliografia desta tese se fundamenta, e também locais indicados por Forman et al. (2003) como os que mais têm desenvolvido estudos no campo da ecologia de estradas.

As seções estão organizadas por país com uma breve apresentação do que oferecem no campo da estrada e da paisagem, com destaque para os aspectos teóricos dos documentos, julgados aqui como elementos que complementam o referencial teórico. A escolha das estradas para estudo foi feita a partir de critérios aos quais nem todas atendem totalmente e a ordem de importância foi a seguinte:

1. estradas citadas pelo material como exemplo de aplicação (necessariamente);
2. estrada litorânea;

3. estrada com pista dupla;
4. estrada que passa em contexto urbano e rural, simultaneamente ou separadamente.

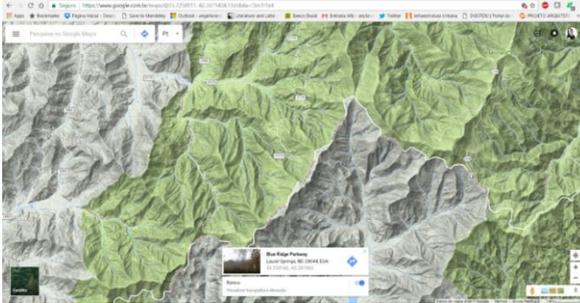
Para cada exemplo de estrada foi aplicada uma ficha de análise contendo: traçado com topografia; perfil com marcação em planta; imagens ilustrativas; esquema síntese do padrão identificado (**Quadro 11**). Para algumas estradas ou trechos existem mais do que um padrão. Na legenda das imagens são feitas descrições e análises.

Padrão de traçado em relação à paisagem – nome da estrada				
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração		Efeito visual a partir deslocamento na estrada
Encosta Planície Planalto Montanhoso	Descrição	Mapa de relevo com traçado	Figura	Descrição
		Perfil de elevação	Figura	
		Abstração padrão	Abstração padrão	

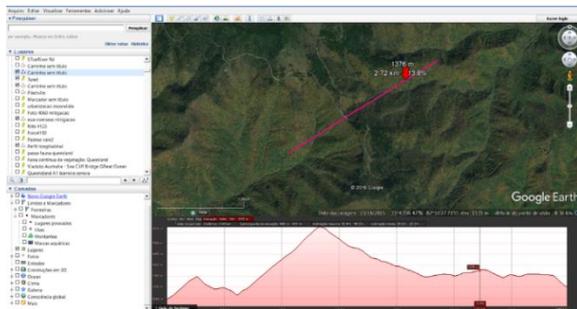
**Quadro 11:** Quadro de análise dos exemplos significativos para identificação de padrões paisagísticos.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

As bases cartográficas e imagéticas utilizadas para a análise da estrada foram do *Google Earth* (2016) com recursos de *street view*, caminho mais perfil de elevação; *Google Maps* (2016) com ferramenta relevo; imagens do *Panoramio*; informações e imagens de sites oficiais; imagens do Google Imagem. O mapa de relevo tem escala menor abrangendo uma área maior para possibilitar a compreensão do contexto (**Figura 66**). O perfil de elevação está associado com a planta e tem escala maior, que é compatível com a linha de indicação do plano de corte para facilitar a correlação entre eles (**Figura 67**). Nos mapas de relevo e no perfil são marcadas as posições de onde foram extraídas as imagens ilustrativas na escala do viajante. As escalas de estudo mudam de um exemplo de estrada a outro, conforme o trecho em estudo. Para edição das imagens e elaboração do esquema síntese foi utilizado o programa *CorelDrawX8*.



**Figura 66:** Mapa de relevo gerado pelo Google Earth.  
 Fonte: Google Earth, 2017.

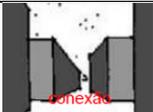


**Figura 67:** Perfil de elevação associado à imagem de satélite gerado pelo Google Earth.  
 Fonte: Google Earth, 2017.

A análise do efeito visual a partir do deslocamento na estrada (*view from*) se fundamenta em Cullen (2010) e Kohlsdorf (2013), considerando a visão serial, entendida como a sucessão de cenas. Kohlsdorf define as dimensões de desempenho morfológico dos lugares, pautadas nas expectativas sociais, como hipótese de abordagem para Análise, Avaliação, Programação e Proposição de lugares, dentre elas está a dimensão topoceptiva que atende à expectativa por orientação e identificação. Utiliza Cullen em sua base conceitual, abstraindo-os e trazendo para uma linguagem gráfica. Pela configuração da estrada junto à paisagem, cada deslocamento gera um efeito que causa estímulos e sensações nos usuários (**Quadro 12**). A análise visual também considera as preferências visuais (STEINITZ, 1990; FORMAN et. al, 2003) e os conceitos Appleyard, Lynch e Myer (1966) de amenidade visual, legibilidade, continuidade e progressão sustentada e ainda a existência de singularidades da paisagem (MACEDO, 1993).

<b>Efeito</b>	<b>Descrição/exemplificação</b>
Recinto (Cullen, 2010)	É o objetivo da circulação chegar num recinto.
Unidade urbana (Cullen, 2010)	Padrão de conjunto urbano.
Edifício barreira (Cullen, 2010)	Fecha a visual e a fluidez do espaço, mas não barra o fluxo de veículos.
Espaço intangível (Cullen, 2010)	Formas de ilusão de ótica, como espelho/reflexo [Na estrada o reflexo pode criar efeito de aparente buraco na pista].
Delimitação do espaço (Cullen, 2010)	Os meios podem ser de fragilidade extrema, por exemplo, a delimitação de espaço pela sombra de copa de árvore; podem também ser físicos, por exemplo, uma cerca.
Focalização (Cullen, 2010)	Um foco que chama atenção, por exemplo, foco de luz.
Desníveis (Cullen, 2010)	Abaixo do nível médio: sensação de intimidade, inferioridade, encerramento ou claustrofobia.
Entrelaçamento (Cullen, 2010)	Interligar o espaço próximo e o remoto.
Silhueta (Cullen, 2010)	Bordas.
Perspectiva delimitada (Cullen, 2010)	O elemento arquitetônico tem um elemento em perspectiva que convida o observador a recuar a fim de contemplar.
Deflexão (Cullen, 2010)	Perspectiva que deforma a edificação.
Saliência e reentrância (Cullen, 2010)	Fachadas desalinhadas. O olhar fica embrenhado em complexidade e sinuosidade, prendendo a atenção, o que é desejável para a rua, mas não para tráfego rodoviário.
Acidentes (Cullen, 2010)	Capacidade de prender o olhar, evitando a monotonia.
Pontuação (Cullen, 2010)	Forma de demarcação do espaço numa intersecção entre várias coisas – quebra ritmos, oculta o que está por vir.
Flutuação (Cullen, 2010)	Modificações de amplo para estreito e vice-versa.
Ondulação (Cullen, 2010)	Desvio de um eixo. Sinuosidade (horizontal). Proporciona o prazer de luz e sombra, proximidade ou distância,
Delimitação (Cullen, 2010)	Quebra de continuidade que obriga o olhar a deter-se, mas sem quebrar a sensação de progressão. Elemento que marca o início ou o fim, ou uma entrada ou saída.
Recessão (Cullen, 2010)	Efeito da perspectiva de fazer algo parecer mais longe ou mais próximo.
Expectativa (Cullen, 2010)	O além é desconhecido.
Infinito (Cullen, 2010)	Infinito e céu são coisas diferentes. Céu é o que se vê por cima dos telhados. Dois processos: 1) truncagem onde suprime planos intermediários e sobrepõe o primeiro plano

		com o céu; 2) relaciona-se ao percurso, à ideia que a pessoa tem da sua trajetória. Se em lugar da continuidade se depara bruscamente com o céu, pode parecer infinito.
Mistério (Cullen, 2010)		Vislumbrar o desconhecido.
Continuidade (Cullen, 2010)		Ligação direta, que permite transitar, se deslocar sem interrupções.
Barreiras (Cullen, 2010)		Permitem acesso visual, mas impedem acesso físico com elementos como grade, fosso, arbusto, água e desnível.
Estreitamento (Cullen, 2010; Kohlsdorf, 2013)		A aproximação de um grupo de edifícios resulta numa espécie de pressão, que contrasta com as características do entorno. Permite manter uma atmosfera de recinto, mas não impede o trânsito.
Alargamento (Kohlsdorf, 2013)		O oposto do estreitamento. Distanciamento de um grupo de edifícios que contrasta com as características do entorno.
Alargamento/estreitamento parcial (Kohlsdorf, 2013)		Quando a aproximação ou afastamento ocorrem em apenas um dos lados.
Envolvimento (Kohlsdorf, 2013)		Há uma limitação de tetos e parede, pode ser edificado ou natural. Exemplos: passar embaixo de um corredor formado por copas de árvores ou de um túnel.
Enclausuramento (Kohlsdorf, 2013)		Espaço cerrado, fechado por planos verticais.
Amplidão (Kohlsdorf, 2013), <i>o mesmo que</i> Perspectiva grandiosa (Cullen, 2010)		Ponto a partir do qual é possível ter visão ampla, campo visual aberto, sem barreiras. A ligação do primeiro plano com a paisagem longínqua induz à sensação de domínio e de onipresença.
Ascenso (Kohlsdorf, 2013)		Subida. Curva vertical ascendente.
Descenso (Kohlsdorf, 2013)		Descida. Curva vertical descendente.

Conexão (Kohlsdorf, 2013)		Cruzamento, encontro no sentido de permitir fluidez, continuidade.
Direcionamento (Kohlsdorf, 2013)		Linha de força que conduz o sentido do deslocamento.
Emolduramento (Kohlsdorf, 2013)		Enquadramento de um plano.
Impedimento (Kohlsdorf, 2013)		Diferente da barreira, não permite acesso visual, mas permite o acesso físico.
Mirante (Kohlsdorf, 2013)		Vista ampla a partir de um ponto alto.
Realce <i>o mesmo que</i> Ponto focal (Cullen, 2010)		Elemento que se destaca do contexto (forma, tamanho, cor).
Visual fechada (Kohlsdorf, 2013)		Um elemento barra a visual ampla, ficando visível só o primeiro plano.
Efeito em Y (Kohlsdorf, 2013)		Um elemento divide o espaço fluído em dois.

**Quadro 12:** Efeitos visuais

Fonte: Angela Favaretto a partir de Cullen (2010) e Kohlsdorf (2013, p. 18).

A fundamentação através dos exemplos considerados como boas prática em projeto de estradas que valorizam a paisagem, complementa a fundamentação teórica no embasamento para a estudo de caso. Também traz outra contribuição que é a síntese dos exemplos em padrões de configuração da estrada com a paisagem considerando relevo, vegetação, hidrografia, uso do solo e efeitos visuais.

### 3.4 ESTUDO DE CASO

O estudo de caso é a rodovia federal BR-101 em Santa Catarina, trecho norte. A definição pelo estudo da BR-101 deu-se a partir dos seguintes critérios: 1) rodovia nacional de importância econômica e social, que se desenvolve pelo litoral através do bioma e domínio morfoclimáticos mares de morros (alto potencial paisagístico) e bioma mata atlântica, onde concentra os principais núcleos urbanos brasileiros (problemas urbanos e ambientais); 2) no estado de Santa Catarina (SC), conecta-se aos estados do Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS). O recorte da BR-101/SC trecho norte foi definido pelos seguintes motivos: 1) encontra-se com duplicação finalizada desde 2006; 2) possui maior quantidade e relevância de entroncamentos com demais rodovias; 3) dá acesso a três portos; 4) atravessa vários municípios e unidades de paisagem; 5) altos índices de acidentes registrados.

O estudo inclui as escalas nacional, estadual, macrorregional, regional, urbana e local (**Figura 68**). A escala macrorregional equivale ao recorte de estudo do trecho norte da BR-101/SC, já a escala regional adota-se para conjunto de municípios como a Região Metropolitana da Grande Florianópolis, a escala urbana refere-se ao trechos em que a rodovia atravessa a malha urbana dos municípios e a escala local equivale aos estudos a partir do deslocamento na estrada, a *view from*.

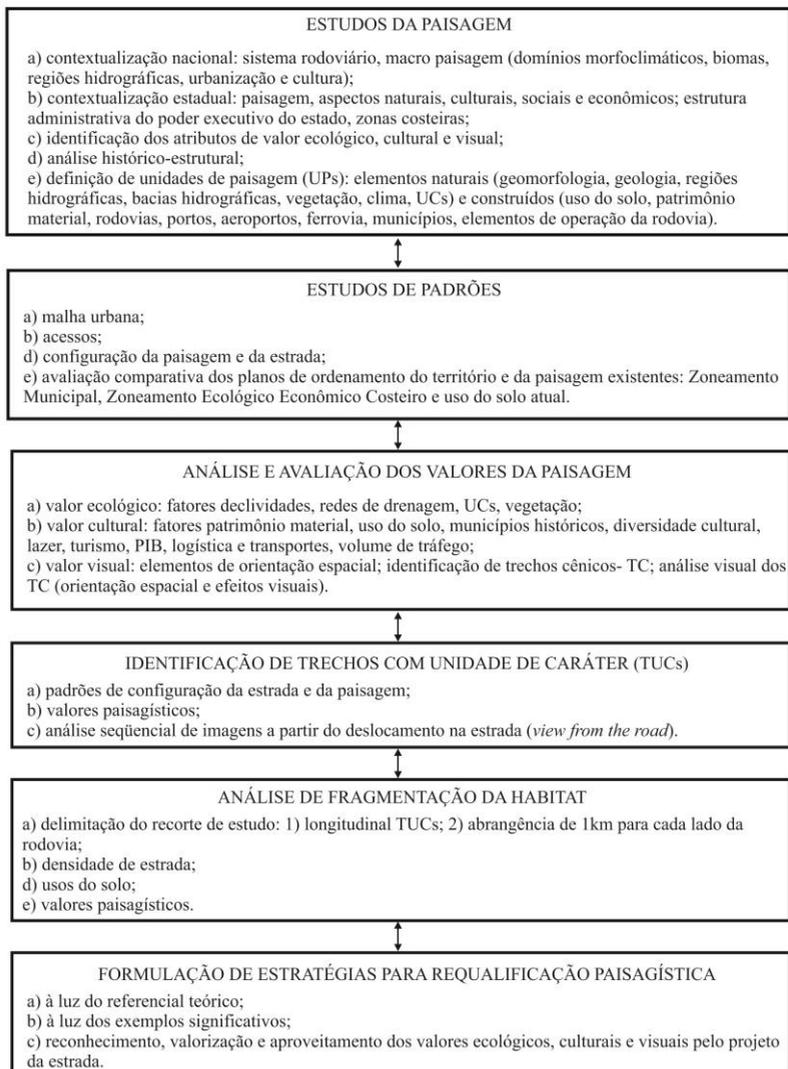


**Figura 68:** BR-101 contexto nacional, estadual e macrorregional.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

O estudo de caso está organizado em seis etapas: estudos da paisagem, estudo de padrões, análise e avaliação dos valores da paisagem, identificação de trechos com unidade de caráter (TUCs), análise de fragmentação habitat e formulação das estratégias para qualificação paisagística (**Figura 69**).

## MÉTODO DE PESQUISA PARA AVALIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DA PAISAGEM DA BR-101/SC TRECHO NORTE



**Figura 69:** Método de pesquisa para avaliação da paisagem da BR-101/SC trecho norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### 3.4.1 Estudos da paisagem

Esta etapa contempla contextualização nacional e estadual, identificação dos atributos de valor ecológico, cultural e visual, análise histórico-cultural e definição de unidades de paisagem.

A contextualização da BR-101 inclui identificar a qual classificação de sistema rodoviário pertence, sua nomenclatura e função. Analisa-se o território que a BR-101 atravessa em termos de paisagem através dos domínios morfoclimáticos (AB’SABER, 2003) e dos biomas (BOTELHO, 2010), principais usos do solo e população urbana. Essa análise, associada a dados de ecologia, economia, cultura e sociedade, possibilita perceber distintas relações entre estrada e paisagem.

Na escala estadual apresenta-se a paisagem a partir das unidades de relevo e domínios morfoclimáticos, destacando a BR-101 nesse contexto. Já no recorte macrorregional que é o da BR-101/SC trecho norte, se faz uma breve apresentação em termos de bacias hidrográficas, vegetação, municípios que atravessa com a identificação da estrutura administrativa do executivo e identificação das divisões regionais existentes, no caso em estudo, as zonas costeiras. É feita uma breve descrição de cada uma das zonas costeiras contemplando aspectos ambientais, culturais, sociais, urbanos e econômicos.

A partir do entendimento dos elementos que compõem a paisagem e dos atributos que definem os valores, faz-se uma busca pelos dados existentes para a área em estudo e sua classificação nos valores ecológico, cultural e visual, conforme **Quadro 13**. Além das fontes citadas no quadro, utilizou-se o EIA/RIMA elaborado para a duplicação da BR-101 (DNER/IME, 1995). Estes atributos são especializados em mapas temáticos, importantes para a caracterização geral do recorte do estudo, fundamentais para estudos da paisagem e para a etapa de avaliação dos valores paisagísticos da rodovia. Os atributos de valores podem variar de estudo de caso para estudo de caso dependendo dos dados existentes.

Valor	Atributos	Fonte
Ecológico	Topográfico	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000
	Declividades	A partir topográfico (EPAGRI/IBGE, 2004) – escala 1:50.000 e modelo digital de elevação EPAGRI/CIRAM – escala 1:50.000
	Bacia hidrográfica	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000
	Fauna (dados textuais apenas)	SANTA CATARINA (2010)

	Flora	SOS MATA ATLÂNTICA (2013)
	Florestas em estágio inicial, floresta em estágio médio/avançado, corpos d'água, mangues, vegetação de várzea e restinga	GEOAMBIENTE (2008)
	Vulnerabilidade flora	SANTA CATARINA (2010)
	Rede de drenagem	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000; GEOAMBIENTE (2008)
	Bacias hidrográficas	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000
	APAS	SANTA CATARINA (2010)
	Unidades de Conservação	SANTA CATARINA (2010)
	Densidade da estrada – km estrada/km <sup>2</sup> paisagem	A partir de DNIT (2015) e EPAGRI/IBGE (2004). Convencionou-se que o km linear equivale a uma estrada com duas pistas. Desse modo, 1 km da BR-101 foi multiplicado por dois, já que contém quatro faixas de rolamento, duas para cada sentido de deslocamento.
	APP	A partir de dados de hidrografia, declividade, UC.
	Ameaça à biodiversidade	IBGE (2010)
Cultural	Rodovias federais	DNIT (2015b)
	Faixa de domínio e Área não edificável	A partir de dados do DNIT, Superintendência Florianópolis
	Estado e divisão municipal	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000
	Uso do solo	GEOAMBIENTE (2008)
	Vias urbanas	EPAGRI/IBGE (2004) – escala 1:50.000
	Patrimônio material	SANTA CATARINA (2010)
	Diversidade cultural – imigração e migração	IBGE (2016)
	Comunidades indígenas	FUNAI (2016)
	Assentamento quilombola	INCRA (2015)
	Participação do PIB municipal no PIB nacional	IBGE (2010)
	Portos e aeroportos	SANTA CATARINA (2010)
	Tipologia dos municípios turísticos	IBGE (2015) – pdf
	Volume de tráfego	SANTA CATARINA (2010)
	Volume de acidentes	SANTA CATARINA (2010)
	Estradas existentes com caráter de lazer/parque	Levantamento de campo
Plano Diretor – municípios	Websites dos municípios	
ZEEC	SANTA CATARINA, 2012.	

Visual	Trechos panorâmicos	Cruzamento mapa rodovias com topografia
	Áreas com potencial para mirante	Cruzamento mapa rodovias com mapa de topografia, área de visibilidade e fotos do local.
	Elementos singulares (naturais e construídos)	Levantamento a campo
	Trechos com visual para patrimônio	Cruzamento mapa rodovias com patrimônio
	Edificações em destaque	Levantamento a campo
	Principais obras de arte de engenharia	Levantamento a campo
	Fotos	Levantamento fotográfico sequencia realizado a campo com câmera digital a partir do movimento em veículo pequeno. Levantamento fotográfico aéreo (busca na internet).

**Quadro 13:** Dados referentes ao estudo de caso BR-101/SC trecho norte utilizados para aplicação do método com respectivas fontes.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

A partir dos mapas temáticos e das informações coletadas, procedeu-se a análise histórico-estrutural, que consiste em investigação empírica, direta e imediata do contexto. Apoiar-se fundamentalmente na observação direta do espaço a partir de duas vertentes: análise histórica e análise estrutural. A análise histórica compreende o estudo da evolução histórica, desde a constituição inicial, a partir de texto e documentos até a atualidade. Do ponto de vista estrutural, realiza-se o estudo da evolução do traçado da BR-101/SC trecho norte e do crescimento da mancha urbana dos municípios. A síntese histórico-estrutural foi apresentada em linguagem gráfica, veículo para a comunicação de resultados analíticos (GOMES, 1987). No contexto atual identificou-se os projetos em andamento ou planejados para a rodovia em estudo.

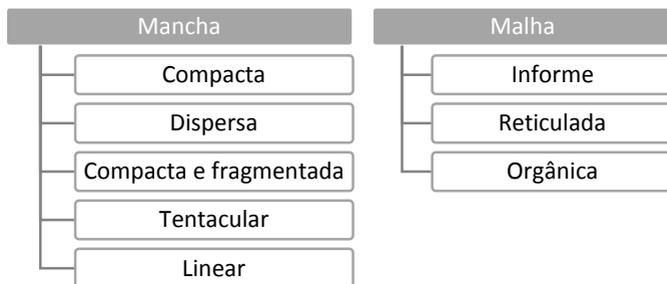
Utiliza-se do estudo das Unidades de Paisagem (UPs) para descrever e classificar a paisagem de modo a compreender como está organizada, como funciona e onde a BR-101/SC trecho norte está inserida identificando os trechos urbanizados, os que são agrícolas e os que são de preservação ambiental. As UPs são definidas a partir do conceito de Afonso (1999), das fotos do levantamento fotográfico, da análise histórico-estrutural (GOMES, 1987) e da análise de conteúdo (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1992) dos mapas síntese, de elementos naturais e construídos e da sobreposição de ambos (MCHARG, 2000). A definição

das UPs parte da consideração dos atributos ecológicos, culturais e visuais estruturadores da paisagem. O método consiste na sobreposição dos mapas temáticos/*overlay maps* (MCHARG, 2000) de cada categoria: ecológico, cultural e visual chegando-se em três mapas temáticos. Esses mapas são sobrepostos gerando um mapa síntese com todos elementos da paisagem. A partir deste mapa síntese que está em escala macrorregional são definidas as UPs. Utiliza-se como base a carta topográfica na escala 1:250.000 (IBGE, 1983) e, associado a ela, um perfil da BR-101 destacando as unidades geomorfológicas que a rodovia atravessa na escala 1:250.000 (IBGE, 2004), de modo que se percebam as diferentes feições de cada UP. Em função da escala adotada, as bacias hidrográficas, as unidades geomorfológicas e a vegetação ganham bastante relevância na definição das UPs. Conforme aumenta a escala outros elementos, como urbanização e patrimônio, ganham relevância o que ocorre quando são feitos estudos de Trechos com Unidades de Caráter, os TUCs.

Para cada UP faz-se uma breve descrição da paisagem contemplando: geomorfologia, relevo, clima, umidade relativa do ar, bacia hidrográfica, principais elementos naturais que caracterizam a UP, principais usos e ocupação do solo e economia. É apresentada uma imagem aérea representativa da paisagem que mostre a rodovia em estudo e um esquema perspectivado ilustrativo das unidades geomorfológicas correspondente ao recorte aproximado da imagem.

### **3.4.2 Estudos dos padrões de configuração da BR-101/SC trecho norte com a paisagem**

O estudo dos padrões incluem análise e avaliação e é em três etapas: 1) análise das malhas urbanas a partir de Macedo (2013) (**Figura 70**), com identificação de configurações que se repetem e síntese em padrões de malha urbanas; 2) identificação de padrões físicos de acesso das áreas da borda para a rodovia a partir dos usos do entorno; 3) estudo da configuração da paisagem, município a município para áreas urbanas e rurais, com síntese em padrões.



**Figura 70:** Classificação de mancha e tecido urbanos  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Macedo, 2013.

Os padrões de configuração da BR-101/SC trecho norte são identificados seguindo os aspectos utilizados no método aplicado para o estudo dos exemplos significativos. Para o estudo da BR-101/SC trecho norte utilizou-se do levantamento dos atributos definidores dos valores, dentre os quais destacam-se: relevo, geomorfologia, hidrografia, vegetação, UC, APA, uso do solo, patrimônio cultural, sistemas de transportes, volume de tráfego e acidentes e principais atividades econômicas. O levantamento fotográfico, bem como a experimentação e observação do pesquisador pelo deslocamento na estrada são essenciais para identificação dos padrões e do caráter de cada trecho da rodovia. A verificação *in loco* possibilita perceber coisas e situações que a cartografia não apresenta, como a posição da estrada em relação ao entorno (mesmo nível, acima, abaixo) e outros eventos, como a presença de pedestres e ciclistas e de fauna na estrada e na borda dela. Utiliza-se um quadro para sintetizar os padrões e um mapa para delimitar o caráter de cada trecho.

O estudo dos padrões auxilia no entendimento da relação da estrada e a paisagem e, acrescido ao conhecimento do referencial teórico e das boas práticas, torna possível a identificação incompatibilidades, conformidades e outras soluções consideradas boas pelo viés paisagístico. A partir da cruzamento desses padrões da BR-101/SC trecho norte com os padrões considerados como boas práticas (Capítulo 4) e do referencial teórico, são elaboradas diretrizes projetivas.

A partir da ótica da importância da gestão do território e da paisagem, faz-se a análise comparativa entre os Planos Diretores dos Municípios (PDMs) e o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC (SANTA CATARINA, 2012). Objetiva-se identificar compatibilidades e incompatibilidades de planejamento e gestão do território. Num segundo momento é feita uma análise considerando os

valores paisagísticos identificados. A partir dessas análises é possível elencar diretrizes para o planejamento territorial. São analisados os municípios de Joinville, Itajaí e Balneário Camboriú, compreendendo-os como quantidade suficiente para a avaliação da relevância e da aplicabilidade da análise. Como os dados do ZEEC (SANTA CATARINA, 2012) e do zoneamento da maior parte dos municípios não estão em formato *shapefile* não foi possível analisá-los com SIG que traria mais precisão; como estão em formato raster, a análise foi realizada com apoio de software de manipulação de imagem (*Adobe Photoshop 2017*), valeu-se da ferramenta *layer* para organização do arquivo e sobreposição das imagens.

### 3.4.3 Análise e avaliação dos valores paisagísticos

A análise e avaliação dos valores paisagísticos está fundamentada no referencial teórico, tendo como base os autores: Forman et. al (2003) para valor ecológico, McHarg (2000) para valor cultural e Appleyard, Lynch e Myer (1966) para valor visual. O método de avaliação dos valores em escala macroregional está pautado em McHarg (2000), que apesar de possuir um viés ecológico, consegue abarcar aspectos sociais e estéticos.

O método foi aplicado por McHarg(2000) para estudo da *Richmond Parkway* para o Departamento de Parques de Nova York. Consiste na identificação de fatores organizados em dois grupos: obstáculos fisiográficos e valores sociais. Para cada fator McHarg aplica três graus de valor: maior, menor e sem valor. Representa os mapas em tons que variam do preto ao branco, no qual o mais escuro equivale ao valor superior, e o branco ao valor inferior. Os mapas são fotografados para obter uma impressão transparente para serem sobrepostos – primeiro dentro do grupo para obter um mapa síntese e depois entre os mapas síntese dos dois grupos.

O primeiro grupo de fatores inclui alguns dos critérios quantitativos normalmente empregados por engenheiros: declividade, geologia, condições do solo para compactação, drenagem superficial, drenagem do solo e suscetibilidade à erosão. O quanto tais fatores significam uma oportunidade ou uma limitação reflete diretamente no custo da construção da rodovia. As sobreposições do primeiro grupo originam um mapa síntese que mostra a totalidade dos fatores fisiográficos que influenciam no traçado, representando o custo com as cores – que vai do menor (branco) para o maior (**Figura 71**). A categoria

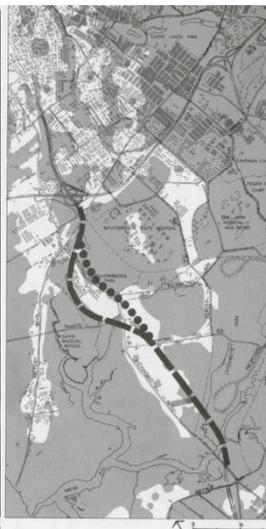
seguinte refere-se aos riscos para a vida e para a propriedade, por exemplo, a determinação de zonas vulneráveis à inundação. As demais categorias consistem em avaliações de processos naturais e sociais, entre os quais se encontram valores históricos, hídricos, florestais, faunísticos, paisagísticos, recreativos, do solo, residenciais ou institucionais. Ao serem sobrepostos resultam no mapa síntese de conjunto de valores sociais (**Figura 72**). Os parâmetros vão sendo sobrepostos até chegarem a um mapa final, em que o tom mais escuro revelará a soma dos valores sociais e de obstáculos geomorfológicos para o traçado da via, e o tom mais claro revelará as zonas com menor custo social e representará as zonas com menor custo (**Figura 73**). A partir do mapa final são fundamentados os estudos de traçado, que, além do menor custo social, é recomendado criar novos valores – não só comodidade, mas também experiência cênica, como resultado de uma política pública consciente.



**Figura 71:** Mapa síntese primeiro grupo de fatores: obstáculos fisiográficos  
 Fonte: MCHARG, 2000, p.37



**Figura 72:** Mapa síntese segundo grupo de fatores: conjunto dos valores sociais  
 Fonte: MCHARG, 2000, p. 40

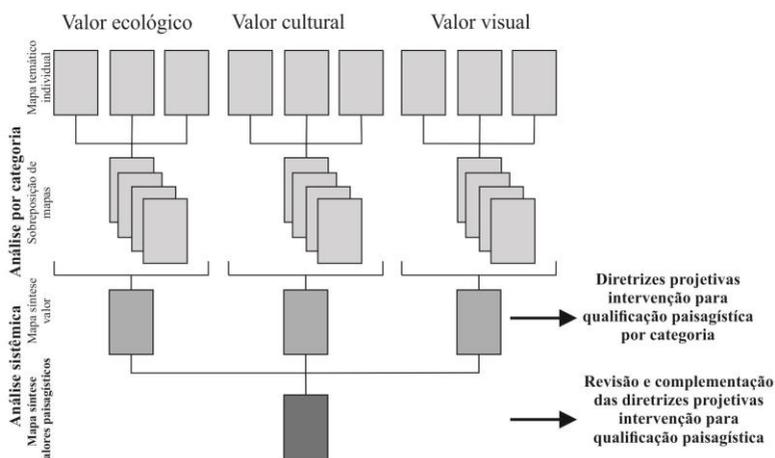


**Figura 73:** Alinhamento recomendado para mínimo custo social  
 Fonte: MCHARG, 2000, p.41

McHarg (2000) conclui que qualquer traçado que passa em área de alto valor social também incorre em elevados custos de construção, que representarão uma solução com o máximo custo social. A alternativa mais

indicada será procurar um traçado que evite áreas de alto custo social e que incorra nos menores custos de construção e na criação de novos valores. A base para a decisão adotada está na concepção de que a natureza é um processo de interação, uma rede sem costura, sensível às leis, que constitui um sistema de valores com oportunidades intrínsecas e restrições para o uso humano.

O método a ser aplicado no estudo de caso da BR-101/SC trecho norte se fundamenta nessa abordagem e utiliza a estratégia de representação dos dados em mapas temáticos, com atribuição de valor para cada categoria, em três escalas de cinza e da sobreposição dos mapas (Figura 74).



**Figura 74:** Esquema explicativo do método

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

A aplicação do método está organizado em três momentos:

1. **atribuição de valor para os atributos** de valor ecológico, cultural e visual e representação dos mesmo em mapas temáticos, individuais. Para cada atributo é feita uma análise à luz de parâmetros técnicos, das leis ambientais, de patrimônio e de estradas e de relevância social e econômica através de indicadores do IBGE e de pesquisas para então proceder a valoração dos atributos. A atribuição de valor é em três níveis, que correspondem ao gradiente de cor aplicando-se grau transparência ao preto, e a cor branca corresponde a áreas sem valor:

Nível 1: 20% de transparência representa o maior valor;  
Nível 2: 40% de transparência, representa o valor intermediário;  
Nível 3: 60% de transparência, representa o menor valor.

Depois procede-se a sobreposição dos mapas temáticos por categoria de valor resultando em um só mapa de valor por categoria.

2. sobreposição dos mapas de valores das três categorias: ecológico, cultural e visual gerando um **mapa de valores paisagísticos**;
3. **análise sistêmica da relação da estrada com os valores**, cruzando dados das três categorias de valores.

A cor mais escura representará áreas de maior valor e, portanto, mais sensíveis paisagisticamente para a passagem da estrada. A cor pode representar um dos valores ou mais de um simultaneamente, sendo que a mais clara representará as áreas com menor sensibilidade, ou seja, as mais aptas para a passagem da estrada por causarem menos interferência.

O método consiste na identificação geográfica dos valores paisagísticos e à interação da estrada com os mesmos no sentido de interferência ou integração/aproveitamento. A análise desta relação entre estrada e valores subsidiará proposições para melhoria da qualidade do ambiente e requalificação paisagística da estrada, já que se trata de uma estrada existente, diferentemente do caso apresentado por McHarg (2000), cujo estudo visava a uma estrada nova.

As análises são qualitativas, documentais e espaciais, apoiadas por SIG para organização do banco de dados e aplicação do método. O método, multiescalar, apresenta bases de dados nas escalas 1:250.000 para estudo macrorregional (BR-101/SC trecho norte), escala 1:50.000 para estudo regional e urbano, e escala e esquemas gráficos para escala urbana e local. O primeiro recorte para estudo em escala macrorregional foi definido pelas bacias hidrográficas dos rios Cubatão, Itapocu, Itajaí, Tijucas, Biguaçu e Cubatão do Sul. Algumas análises ocorrem na borda da BR-101/SC trecho norte, delimitada em 1 quilômetro para cada lado, ao longo dos dezesseis municípios: Garuva, Joinville, Araquari, Barra Velha, Piçarras, Penha, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Itapema, Porto Belo, Tijucas, Biguaçu, São José e Palhoça. Outras análises são tratadas na escala de trechos, classificados a partir do uso e ocupação do solo (GEOAMBIENTE, 2008) em: urbano; rural, variando em agrícola, pastagem, mineração e reflorestamento; ou natural, este entendido como o meio físico que sofreu pouca alteração humana, com diferenciação em uso florestal, manguezal, várzea e restinga. As

análises fundamentam as diretrizes projetivas para intervenção na estrada e na paisagem, buscando maior qualificação a partir dos valores.

Utiliza-se o software *ArcGIS* 10.4 e o *QGIS* 2.14.6 com sistema de referência SIRGAS2000 e coordenadas UTM. São limitações da pesquisa: a incompatibilidade do sistema de referência dos dados encontrados, variando em SIRGAS, SAD69, WGS84 e CORREGO ALEGRE; a não disponibilização dos dados do GERCO em formato *shapefile* (shp), mas apenas em pdf, demandando que fossem refeitos para utilização nesta pesquisa, perdendo assim a precisão de alguns dados; a indisponibilidade de dados vetorizados dos planos diretores da maioria dos municípios e, sobretudo, da não disponibilização em meio digital dos mapas de zoneamento, uso e ocupação do solo. Identificou-se carência de pesquisas e dados ecológicos e culturais na escala municipal. Decidiu-se pela não aplicação de entrevistas e questionários com usuários da rodovia, visto ser um universo vasto, considerando as variações de tipos de motorista, posição ocupada no veículo, tipo de veículo, frequência em que circula e características pessoais, bem como moradores do entorno. Uma só categoria não traria dados suficientes para os objetivos aqui elencados.

Além do método já apresentado que pode ser aplicado aos três valores, cada um deles possui especificidades em função de diferentes escalas que necessitam métodos diferentes de análise que são feitas à luz do referencial teórico (Capítulo 2), conforme segue:

## 1. Análise valor ecológico

Como ainda não há estudos determinando a influência de estradas duplicadas sobre cada tipo de paisagem do seu entorno (JAEGER, 2016), convencionou-se adotar uma faixa de 1.000 metros a partir da borda externa das pistas das extremidades, conforme indicam Forman et al. (1998, p. 308).

Uma medida utilizada na ecologia para mensurar o grau de **fragmentação de hábitat** é a densidade da estrada por unidade de área de paisagem. O cálculo é feito pelo total de quilômetros (km) lineares de estradas dividido pela área em quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) de paisagem. Para o caso da BR-101/SC trecho norte, a medida utilizada para área de paisagem serão os Trechos com Unidade de Caráter por tratarem de uma escala local, diretamente vinculada com os usos do solo do entorno. Os ecologistas não trazem diferenciação para o cálculo de densidade de estradas de pista simples e duplicadas. Convencionou-se que o quilômetro linear equivale a uma estrada com duas pistas, assim, para a BR-101 foi

multiplicado por dois, já que contém quatro pistas, duas para cada sentido de deslocamento.

Outro dado importante a ser analisado na fragmentação de habitats é o volume de tráfego. Esse dado é disponibilizado pelo GERCO (SANTA CATARINA, 2010), mas cabe destacar que no verão há um incremento considerável pela atividade turística associada aos balneários, que soma ao volume de cargas. A Polícia Rodoviária Federal -PRF estima incremento de volume diário de pelo menos 20% no período entre 16 de dezembro de 2016 a 5 de março de 2017, frisando como trechos críticos o Balneário Camboriú e Itapema e a Grande Florianópolis (AVILA, 2016). O volume diário médio varia a cada trecho, na BR-101/SC trecho norte os maiores volumes são registrados nos entroncamentos com rodovias federais e no acesso à capital do estado. Para o setor norte o volume diário médio anual varia de 31.163 a 47.257 veíc./dia (acesso Penha); no setor centro norte de 32.697 a 61.045 veíc./dia (Entroncamento BR-470); no setor central de 17.727 a 92.355 veíc./dia (Entroncamento BR-282 e acesso Florianópolis). Aplica-se então o parâmetro de interferência do ruído gerado pelo volume de tráfego na fauna de até 850 metros de distância para volume de 5 mil a 100 mil veíc/dia, que gera de 5 a 60 decibéis (FORMAN et al., 2003, p. 317).

A análise ecológica, e sobretudo de fragmentação, também necessita considerar as velocidades permitidas de deslocamento que são entre 55 km/h e 110 km/h, porque influenciam no impacto da estrada no entorno. “A densidade de desenvolvimento residencial e comercial determina fortemente a magnitude de tráfego sobre as estradas adjacentes” (FORMAN et al., 2003, p. 317), então, comparam-se os dados do GERCO (SANTA CATARINA, 2010) de volume de tráfego com a densidade de uso das bordas, calculada a partir de manipulação do mapa de uso do solo (GEOAMBIENTE, 2008) no *software* SIG. Busca-se também identificar se existe alguma relação entre densidade de estradas/área de paisagem e padrão de malha urbana.

Como a análise de fragmentação de hábitat é mais abrangente que os atributos de valor ecológico e depende dos TUCs, que por sua vez dependem dos estudos de padrões e dos valores paisagísticos, optou-se por apresentar tal análise no Capítulo 5 como um subcapítulo desvinculado da análise ecológica.

A partir do mapeamento da vegetação nativa, UC, APPs preservadas, verifica-se a existência ou não de faixa de vegetação de 10 a 40 metros na borda da estrada, indicada como adequada para corredor ecológico (FORMAN et al., 2003).

Não foram encontradas pesquisas sobre corredores de fauna, nem registro de ocorrências de atropelamento de fauna silvestre na BR-101. Isso não significa que não existam corredores, nem que não haja atropelamentos, até porque muitas espécies de insetos e pequenos répteis são pouco visíveis. Ausência de pesquisas e dados dificulta a verificação de possíveis interferências ou necessidades de medidas de mitigação de atropelamentos.

## **2. Análise valor cultural**

O mapeamento do patrimônio material foi feito a partir de GERCO (SANTA CATARINA, 2010) complementado com visita a campo relacionada ao patrimônio visível a partir da estrada. Faz-se uma ressalva que as áreas de sambaquis identificadas como patrimônio material constavam no EIA/RIMA (DNER/IME, 1995) da BR-101/SC trecho norte como descaracterizadas. Essas áreas não são visualmente percebidas a partir da estrada. Tal aspecto necessita um estudo mais atualizado e aprofundado para que se possa ter mais informações sobre a integridade e para que sejam tomadas ações efetivas. Para fins de aplicação de método, considera-se que todas estejam em bom estado de conservação. GERCO (SANTA CATARINA, 2010) também traz um levantamento do patrimônio imaterial de cada setor, todavia são dados genéticos, sem identificação geográfica de ocorrências, dificultando a espacialização em mapa, demonstrando assim a necessidade por pesquisas mais aprofundadas.

Outro aspecto considerado é a variedade cultural dos municípios que a BR-101/SC trecho norte atravessa. São utilizados dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra, 2015) relacionados à população estrangeira residente no Brasil em 2010 vindos anteriormente a 1940 (IBGE, 2016), composta por portugueses, alemães, italianos, japoneses e espanhóis, comunidades quilombolas e indígenas – estes por meio de dados da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2016). Os dados foram complementados por informações encontradas em Santa Catarina (2010) e DNIT (1995).

Considerou-se relevante o aspecto econômico, por isso foram mapeados portos e aeroportos (SANTA CATARINA, 2010), dados do IBGE (2010) referentes à participação dos municípios no Produto Interno Bruto (PIB) nacional com as categorias: predominância serviços, maior serviço, equilíbrio indústria e serviços e equilíbrio nos três setores. O turismo foi considerado pelo dado de tipologia dos municípios turísticos,

identificado pelas principais funções turísticas (IBGE, 2016), com as categorias: praia, estância-hidromineral, histórico-cultural e diversificada. Complementando o dado de turismo, identificam-se (a partir de SANTA CATARINA, 2010) os principais atrativos de relevância nacional encontrados no trecho, como: praias, parques, festas e estradas.

Faz-se uma análise comparativa quantitativa entre a densidade de usos no entorno da BR-101/SC trecho norte a partir dos dados de uso do solo (GEOAMBIENTE, 2008) com dados de acidentes, volume de tráfego e densidade de rodovia (SANTA CATARINA, 2010) para verificar se existe alguma relação entre eles.

### **3. Análise valor visual**

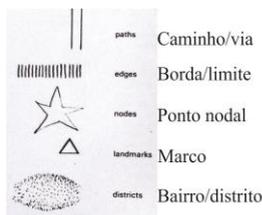
O estudo do valor visual inclui: 1) análise dos TUCs; 2) análise da orientação espacial associados aos elementos de referência da paisagem e aos atributos de visibilidade e continuidade, fundamentados em Appleyard, Lynch, Myer (1964). Os autores propõem abordagem da visão serial da paisagem através do deslocamento na estrada, sintetizando e sistematizando o conteúdo em diagramas estruturados em ideogramas.

A análise dos TUCs a partir das preferências visuais das pessoas para a paisagem e da análise sequencial de imagens dos trechos, possibilita identificar os trechos cênicos ou com potencial cênico (STEINITZ, 1990; US, 1995; FORMAN et al., 2003).

O método de análise visual de Lynch, Appleyard, Myer (1964) está estruturado em dois eixos: orientação espacial e movimento no espaço. Para a tese se adota aqueles relacionados com a orientação espacial (a, c, e, f), já que a análise do movimento no espaço (b, d) depende de entrevista com os usuários, levantamento não abrangido na tese. Os procedimentos metodológicos são:

- a. *caracterização do local* com descrição das características do sítio: visuais, mapas, fotos aéreas, desenhos e representações em 3D. No caso desta pesquisa foi chamado de contextualização (item 3.4.1);
- b. *entrevista com usuários*, motoristas ou passageiros que viajam no banco da frente: anotações verbais, desenhos, vídeos e fotos. Através dos desenhos identificam os elementos de referência utilizados pelos viajantes. Não tratado na pesquisa porque não abrange entrevista;

- c. *identificação dos elementos de referência na paisagem*, que são: via, limite, ponto nodal, bairro e marco (**Figura 75**). Os autores identificam os elementos através das entrevistas e com mapa mental; na tese é identificado pela pesquisadora;

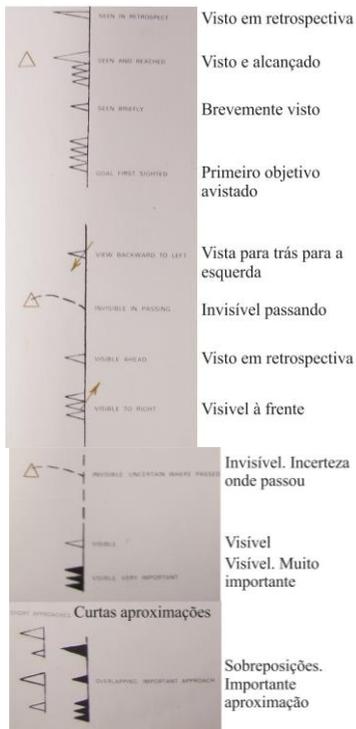


**Figura 75:** Elementos da imagem da cidade e de orientação da paisagem.

Fonte: Appleyard, Lynch, Myer, 1966, p. 24.

O símbolos que representam os elementos são colocados onde eles estão localados, não onde são percebidos. A intensidade, clareza e importância são indicados pelo aumento de tamanho e da cor do símbolo do nó ou marco e escurecimento do tom do distrito e engrossamento e escurecimento da linha do caminho ou limite. Elementos diretamente associados com o caminho e o caminho em si, são apresentados em preto. Elementos de fora são apresentados de outra cor.

- d. *diagrama de movimento no espaço*: diagrama da sensação do movimento e do espaço do passageiro. Não foi tratado na pesquisa porque depende de entrevista, procedimento não abrangido;
- e. *diagrama de orientação* registra os eventos à frente, como sendo os objetivos a serem alcançados. Busca os elementos de referência na paisagem, pois são vistos de longe e a aproximação é feita por um movimento sequencial no espaço. O movimento até o objetivo gera expectativa: o mostrar e esconder, o mostrar aos poucos. Utiliza-se do sistema de representação de orientação já exposto, associando os elementos de referência da paisagem com visibilidade e continuidade (**Figura 76**, **Figura 77** e **Figura 78**);



**Figura 76:** Sistema de representação de orientação: visibilidade.

Fonte: Appleyard, Lynch, Myer, 1966, p. 25.

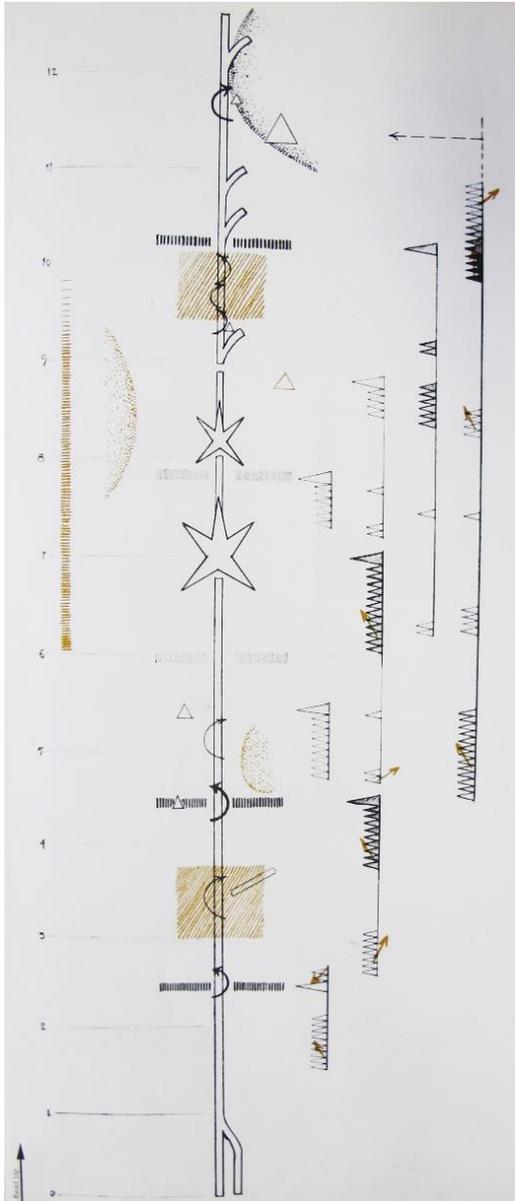


**Figura 77:** Sistema de representação de orientação: continuidade.

Fonte: Appleyard, Lynch, Myer, 1966, p. 24

A distância total na qual um simples objetivo é ocasionalmente visível está indicada por uma linha vertical à direita do diagrama da imagem. Ao longo dela, projeções triangulares representam o período no qual isso é potencialmente visível, e uma bandeirola triangular aponta para o elemento que foi o objetivo. Marcas de visibilidade após a ponta da seta indicam que olhar para trás é possível. Essas linhas e suas projeções estão em preto. Onde o objetivo nunca é visivelmente alcançado, não há ponta da seta, e uma linha pontilhada amarra a linha do objetivo ao elemento a que se refere. Onde o objetivo não é apenas não alcançado, mas desaparece incertamente, sem referência posterior, a linha também desaparece em linhas pontilhadas. Pequenas setas vermelhas sobrepostas na marca de visibilidade indicam outras direções de visualização, que estão à frente. Escurecimento da linha significa que a abordagem total é importante. Escurecimento de uma visibilidade ou marca de chegada mostram que este é um momento particularmente importante. Essas linhas podem ser organizadas da esquerda para a direita, em ordem de comprimento, para que sucessões e sobreposições possam ser mostradas.

Perda de continuidade, ou de habilidade para reconhecer caminhos ou com relação à intersecção é representado por uma pausa na linha do caminho, além de um ponto de interrogação. Perda de contato com a imagem externa, como em um túnel, é mostrado por uma hachurra com cor. As principais curvas aparentes do caminho em relação à imagem exterior, ou principais movimentos aparentes dos elementos exteriores, aparecem como setas sobrepostas. Pontos de decisão são apresentados por um círculo preto no caminho.



**Figura 78:** Diagrama de orientação, a imagem da paisagem total para a *Northeast Expressway*. À esquerda do diagrama está marcada a sequência de imagens do trecho.

Fonte: Appleyard, Lynch, Myer, 1966, p.31

- f. *sequência de imagens dos trechos* é marcada no diagrama de orientação e no diagrama de movimento no espaço (d), este com a descrição dos efeitos da configuração da paisagem sobre o viajante, tendo em vista os elementos da paisagem que são objetivos e referências. A descrição é também feita com foco nos objetivos à frente e percebendo o nível de atenção do viajante em cada trecho. Para esta pesquisa a marcação da sequência de imagens é feita no diagrama de orientação;
- g. *diagramas de ritmo e local de atenção* e a *Composição seqüencial dos croquis* são feitos a partir da *análise do registro verbal*, incluindo os desenhos. Não foi tratado na pesquisa visto que depende das entrevistas (b);
- h. o *Desenho hipotético* é um esquema único de síntese da análise da orientação com o movimento no espaço. Não foi tratado na pesquisa, porque dependente dos itens b; d; g não realizados.

Utilizam-se do mapeamento dos valores ecológico e cultural, porque dentro da perspectiva conceitual da tese que valoriza esses aspectos, muitos estão ou deveriam estar visíveis. Outros elementos próprios da estrada, como túnel, grandes pontes, grandes entroncamentos com viadutos são mapeados. Após mapeados são categorizados em: caminho, nó, marco, borda ou distrito (APPLEYAR; LYNCH; MYER, 1966). Na sequência identificam-se os que mais se destacam na paisagem e contribuem para a imagem dos lugares, atribuindo-lhes valor maior.

É importante para a análise visual considerar as velocidades de deslocamento máxima e mínima permitida na rodovia, porque para cada uma o ângulo de visão e o alcance visual são diferentes. Na BR-101/SC trecho norte é permitido velocidade máxima de 110km/h e mínima de 55km/h, de acordo com Art. 62 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB (BRASIL, 1997). Nas marginais varia de 40 km/h nos locais onde há travessia urbana e 60 km/h onde esta não existe. A aplicação do método nesta pesquisa restringe-se às pistas principais, porque não há dados suficientes das marginais. Para as análises da BR-101/SC trecho norte adota-se como distância focal e ângulo de visão as velocidades de 96 km/h (ângulo de 40° e 340 metros de distância focal) e 60 km/h (ângulo de 80° e 200 metros de distância focal), já que para 110 km/h e 55 km/h não possui os parâmetros estabelecidos e os valores aproximam-se bastante.

A análise dos valores visuais visa também ao subsídio para propostas de fortalecimento da imagem dos lugares, da rodovia e auxiliar na orientação espacial dos viajantes. Por razões de limite de pesquisa, aplica-se a análise de orientação espacial em um trecho considerado com

potencial cênico para fins de avaliação do método. Ressalta-se a importância de que, para projetos, a análise seja feita para toda extensão da estrada em questão.

#### **3.4.4 Identificação de Trechos com Unidade de Caráter (TUCs)**

A identificar dos TUCs é pautada no estudo da paisagem com compreensão de macropaisagem, no estudo dos padrões de configuração da estrada com a paisagem e nos valores paisagísticos e ainda pela análises das imagens feitas a partir do deslocamento na estrada. Trata-se do caráter dos lugares por onde a estrada passa, pois junto com o traçado, eles vão conferir identidade aos trechos. Os TUCs são semelhantes às unidades de paisagem, com a diferença que são tratadas tendo a estrada como referência para análise e, por isso, são lineares (QUEENSLAND, 2004; SILVA et al, 2013). A análise é em escala urbana com base cartográfica de análise na escala 1:50.000 e local (*view from*), mas os trechos podem ter comprimentos de abrangência municipal ou regional.

#### **3.4.5 Formulação de estratégias para qualificação paisagística**

A partir das análises anteriores serão elaboradas diretrizes para a qualificação da paisagem da BR101/SC trecho norte. Utiliza-se da ferramenta de comparação de imagens da situação atual com imagem de simulação de como ficaria se fossem implementadas as diretrizes propostas (STEINITZ, 1990). Por fim, a síntese com a sistematização dos dados em conteúdos de paisagem que podem ser aplicados ao projeto de estradas com a elaboração de diretrizes para inclusão dos valores da paisagem no projeto de estradas.



## 4 EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS



**Figura 79:** Rodovia dos Imigrantes, São Paulo, Brasil.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Consideram-se como exemplos significativos lugares que tenham desenvolvido políticas, programas, manuais ou pesquisas relativas à paisagem em estradas e aplicados no seu contexto. Não se pretende esgotar o assunto, mas trazer boas práticas – que têm sido aplicadas mundialmente – com a pretensão de entender o funcionamento e buscar o conteúdo inovador de cada uma como exemplos que podem inspirar trabalhos semelhantes no Brasil. Os Estados Unidos são o país que mais possui material sobre a temática, sobretudo nos Estados da Flórida e Califórnia; na Europa o destaque é para a Espanha e na Austrália, para o Estado de Queensland. Forman et al. (2003) apresentam essas localidades como as que têm mais estudos no campo da ecologia de estradas, junto com Canadá, Japão e Nova Zelândia. Também foram buscados exemplos que ilustram a evolução das estradas em função do tempo e da tecnologia e sua relação com as preexistências. Encontrou-se um exemplo no Brasil, a conexão São Paulo-Santos, que merece destaque por ter preservado, até hoje, traçados de estradas de épocas diferentes com traçados que buscam se integrar com a paisagem – de certa forma paralelos, objetivando conectar os mesmos pontos, mas com capacidades de volume de tráfego, de geometria e de tecnologia de engenharia diferentes.

Os exemplos são analisados a partir do entendimento de paisagem e dos valores paisagísticos da estrada. Objetiva-se, também, identificar o caráter das estradas em estudo relativo ao sistema rodoviário e à paisagem e o padrão resultante do tipo de traçado em relação ao relevo, aos elementos da paisagem e uso e ocupação do solo. Por fim, a proposta é selecionar boas práticas associadas ao projeto de estrada e a paisagem.

#### **4.1 ESTADOS UNIDOS**

No século XIX, Frederick Law Olmsted introduziu o conceito de *Parkway*, em Boston (1880), como um sistema integrado de parques. (JELLICOE, G.; JELLICOE, S., 1975). A ideia era combinar as funções de parque e estrada (WESTCHESTER, 2001). Dizia Olmsted:

Nas estradas a velocidade perderá importância frente ao conforto e a facilidade de movimento e entre a linha reta predominante nas ruas da cidade, com conseqüente regularidade do traçado, parece surgir uma permanente ansiedade por avançar, sem olhar à direita ou para a esquerda, o que recomendamos é a adoção generalizada no desenho das nossas ruas de linhas graciosamente curvas, espaços generosos e a ausência de esquinas agudas,

com a ideia de surgir e convidar ao ócio, a contemplação e ao sossego feliz (OLMSTED, [?] apud JELLICOE, G.; JELLICOE, S., 1995, p. 281).

Boston e Chicago, em 1893, foram objeto das primeiras intenções de organização de todas as áreas de recreio de uma grande cidade sob um só conceito, o de sistema de parques, quando se corporifica a ideia de uma série de intervenções sucessivas e programadas em forma de uma cadeia de espaços verdes e corredores de conexão (JELLICOE, G.; JELLICOE, S., 1995). A *Bronx River Parkway Reservation* (WESTCHESTER, 2001), paralela ao rio *Bronx*, começou a ser planejada em 1907 e foi concluída em 1925. É a primeira estrada parque que permite a passagem de carro; um parque linear que inclui equipamentos de recreação, áreas naturalmente preservadas e restauradas, sendo rota muito utilizada que liga o subúrbio de *Westchester County* a Nova York.

Segundo Forman et al. (2003), entre 1920 e 1930 muitas estradas cênicas e vias arborizadas foram construídas nos Estados Unidos: *Blue Ridge Parkway* na Carolina do Norte e Virgínia; *Skyline Drive*, em Virgínia; estradas em *Mount Desert Island* em Maine. Foram construídas essencialmente para pessoas que tinham carros para desfrutar vistas e lazer no extenso ambiente natural. Esses projetos tiveram impactos ecológicos maciços, mas ocorreram bem antes da explosão da consciência pública ambiental e do desenvolvimento da ecologia moderna, com pouca ou nenhuma participação de ecologistas.

Foram identificados três programas norte-americanos nos quais o objetivo é reconhecer, preservar, manter e proteger os valores paisagísticos da estrada: um da Califórnia, um da Flórida e um nacional. O mais antigo é o *California Scenic Highway Program*, iniciado em 1963, que busca fornecer lazer aos residentes e produzir desenvolvimentos recreacional e turístico, dos quais depende a economia de diversas cidades (CALTRANS, 2008). O programa reconhece corredores cênicos como aqueles que possuem as seguintes características: apresentam beleza cênica natural ou de agricultura; não sofrem impacto de intervenções humanas; há demonstração de forte suporte local para a designação de rodovia cênica, e o comprimento desta não pode ser menor do que uma milha (1,609 quilômetros), nem fragmentado. A Califórnia possui 59 trechos de estradas estaduais consideradas cênicas. O primeiro é a *Route 1*, de Monterey a San Luis Obispo, de 1965; o mais recente, a *Route 52* em San Diego, instituída em fevereiro de 2016.

Segundo CALTRANS (2008) a qualidade visual da rodovia cênica está relacionada com:

- a. vivacidade: sendo a paisagem inesquecível, está associada à especificidade, à diversidade e ao contraste de elementos visuais; uma paisagem vívida impressiona de forma imediata e duradoura o espectador (**Figura 80**);
- b. integridade: a paisagem é visualmente íntegra, livre de intrusões visuais compreendidas como interferências de elementos construídos e edificadas (**Figura 81**);
- c. unidade: as intrusões visuais estão em harmonia com a paisagem natural (**Figura 82**).



**Figura 80:** 17 Mile Drive, Monterey, Califórnia.

A costa é recoberta por uma vegetação rasteira em tons de rosa responsável por atrair borboletas. As cores da vegetação, das rochas e do mar contrastam e tornam-se um aspecto de vivacidade.

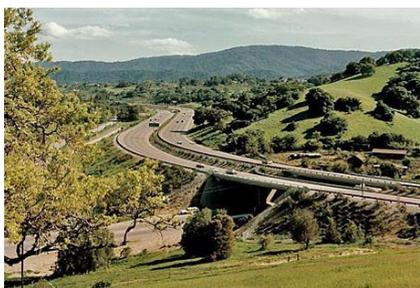
Fonte: VISITCALIFORNIA, 2017.



**Figura 81:** Estrada cênica US395 em Mono County. Via

panorâmica em planície. Imagem das proximidades do Lago Mono.

Fonte: Kovalchek, 2008.



**Figura 82:** Ilustra o empenho do CALTRANS para integrar as instalações da Route 280 com a paisagem de San Mateo County.

Fonte: CALTRANS, 2016.



**Figura 83:** Pannel de identificação de comunidade sobreposto a uma passagem superior (viaduto) existente na Route 183 em Monterey County.

Fonte: CALTRANS, 2016.

A Route 1 também é reconhecida nacionalmente pelo aspecto cênico, enquadrada na maior categoria de avaliação que é como *All American Road* pelo Programa *America's Byways*. É dividida em dois

trechos: *Big Sur Coast* e *San Luis Obispo North Coast*, trata-se de uma via panorâmica costeira, ao longo da qual existem diversos parques e pouco desenvolvimento urbano (Figura 84). Analisando o trecho *Big Sur Coast* pelos critérios de Caltrans (2008) apresenta vivacidade, que é a medida que a paisagem é inesquecível, pela diversidade e contraste de elementos visuais e intactibilidade, pela paisagem natural bastante preservada, e a visual, a partir da estrada é livre, sem intrusões visuais. Apresenta uma importante característica dos trechos cênicos que é a continuidade, ou seja, diferentes cenas vistas sequencialmente através da sucessão de curvas para a direita e para a esquerda e para cima e para baixo que geram ritmo. O trecho da Figura 85 é muito conhecido pela *Bixby Bridge* que é um elemento de referência na paisagem que confere identidade ao lugar pelo seu caráter histórico e excepcional.



**Figura 84:** All-American Road, no Estado da Califórnia. Route 1.  
Fonte: US, 2014.

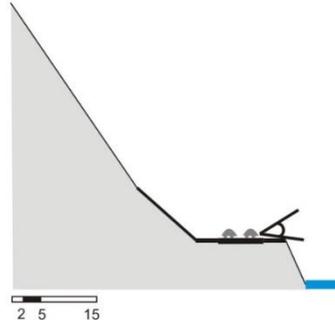


**Figura 85:** Trecho de 2,13km da *Big Sur Coast*. Mapa de direcionamento de visão pelo traçado.  
Fonte: GOOGLE EARTH, 2014.  
Edição a Autora, 2014

Observa-se que não há edificações na borda da estrada, preservando a característica natural do lugar e também as visuais desimpedidas para a paisagem (**Figura 86** e **Figura 87**).



**Figura 86:** Estrada cênica *Route 1* na Califórnia. Via panorâmica costeira. Grande parte do traçado desenvolve-se na encosta. Considerada *All-American Road* (US, 2016). Na imagem a Ponte Bixby, entre as cidades de Carmel e Big Sur. Fonte: Neilson, 2001.



**Figura 87:** Padrão de configuração do traçado com a paisagem: da *Big Sur Coast*. Fonte: A autora, 2014

Na Flórida, em 1987, foi aprovado o estatuto *Florida Statute 339.24*, que requereu ao *Florida Department of Transportation* (FDOT) planejar um programa de embelezamento das instalações de transporte em todo o estado. Em 1992 a secretaria de transporte do estado publicou a política ambiental para instalações de transporte *Environmental Policy for State Transportation Facilities* – enfatizando o FDOT na preservação e melhora das paisagens (FDOT, 1995). Em 1994 o governo federal determinou que as estradas por ele financiadas necessitavam implementar práticas paisagísticas:

- a. utilizar plantas nativas na paisagem;
- b. projetar, usar ou promover práticas de construção que minimizem efeitos adversos sobre o habitat natural;
- c. procurar prevenir a poluição pela redução de uso de fertilizantes e pesticidas, utilizando integradas técnicas de gerenciamento de peste, reciclagem de resíduos verdes e minimização do escoamento;
- d. implementação de práticas de eficiência hídrica, como o uso de cobertura (húmus) e sistemas eficientes de irrigação;
- e. criar *outdoor* demonstrando incorporação de plantas nativas, prevenção da poluição e técnicas de conservação da água.

A Flórida estabeleceu um conselho de embelezamento das estradas e o FDOT regulamentou informações para projetos por meio do Guia da Paisagem da Estrada da Flórida – *Florida Highway Landscape Guide*. (FDOT, 1995), que divide o processo em fases: 1) planejamento que busca identificar as estradas e ruas onde a comunidade quer ênfase especial sobre a paisagem; 2) desenvolvimento do projeto e fase ambiental, que compreendem análise das necessidades da paisagem da estrada; desenvolvimento conceitual de planos/propostas da paisagem; desenvolvimento da seção típica para acomodar a planta/proposta da paisagem; identificar áreas de preservação de plantas; estabelecimento de plano para uso compartilhado dos utilitários e da paisagem, obter contribuições do público e realizar audiências; 3) projeto, que prepara o plano da paisagem da estrada em conformidade com os critérios do FDOT; considera necessidades de outros usuários de transporte; prepara o projeto da paisagem para áreas de retenção e detenção; prepara plano de controle de tráfego e plano de seleção de materiais para o plano da paisagem da estrada (árvores, arbustos, gramíneas, cobertura do solo e flores nativas); identificação das plantas tóxicas para remoção e preparação do projeto de sistema de irrigação; 4) fase de construção, na qual é desenvolvido um sistema para proteção da vegetação existente e controle para mitigação dos impactos da construção da estrada; estabelecimento de métodos adequados para relocação de vegetação existente; prover critérios para adequada instalação de sistemas de irrigação, provisões para inspeção de construção e alocação de pessoal; 5) fase de manutenção, na qual se definem objetivos e responsabilidades de manutenção; contrato de manutenção, quando provido pela agência de governo local; desenvolvimento de plano de manutenção, seleção de técnicas apropriadas de manutenção e fornecimento de critérios para correta manutenção do sistema de irrigação.

O Guia da Paisagem da Estrada da Flórida aplica-se, sobretudo, para as bordas da estrada, trazendo quadros de espécies nativas e tóxicas do estado, informações sobre o solo e outras, necessárias para o correto projeto e execução do paisagismo da estrada com ênfase nos valores ecológicos e estéticos. Em 1996 foi criado o *Florida Scenic Highways Program* – FSHP (Programa de Estradas Cênicas da Flórida), respaldado no programa nacional de estradas cênicas (US, 1995).

As estradas da Flórida são designadas cênicas quando possuem habilidade única de servir como janela para o patrimônio, beleza e outras qualidades – histórica, cultural, cênica, arqueológica, recreacional e natural (**Figura 88** a **Figura 91**) (FDOT, 2009).



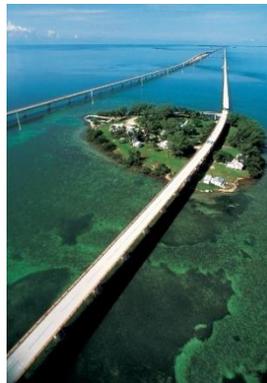
**Figura 88:** Alys Beach, *Scenic Highway 30A*, costa nordeste no Golfo do México, Flórida. Foto: Manny Chaves.  
Fonte: FSHP, 2016.



**Figura 89:** *AIA Scenic and Historic Coastal Byway*. Estrada costeira cênica e histórica, numa ilha entre o oceano Atlântico e um canal. Este contém grande variedade de espécies ameaçadas de extinção. Passa por Saint Augustine, o assentamento europeu mais antigo dos EUA. Considerada *National Scenic Byway*.  
Fonte: US, 2016.



**Figura 90:** *Florida Black Bear Scenic Byway*, que passa através de floresta, área de habitat natural rara dos EUA.  
Foto a partir da torre central de fogo. Considerada também como *National Scenic Byway* (US, 2016). Foto: USDA Forest Service.  
Fonte: US, 2016.



**Figura 91:** *Florida Keys Scenic Highway*, entre o oceano Atlântico e o golfo do México, extremo sul do país. Parte dela é a antiga US1. Desenvolve-se num arquipélago como ponte contínua. Considerada como *All-American Road*.  
Fonte: US, 2016.

O outro programa é o *National Scenic Byways Program* do Departamento de Transportes dos Estados Unidos, fundado em 1991. Em 1995 a *Federal Highway Administration* – FHWA forneceu os critérios para o programa (US, 1995), que seleciona estradas que possuem qualidades paisagísticas em duas categorias – *National Scenic Byways e All-american Roads* – diferenciadas principalmente por suas qualidades intrínsecas, distintas e representativas da região, qualidades cênica, natural, histórica, cultural, arqueológica e recreacional.

Existem 150 estradas designadas como *America's Byways* em 46 estados do país com, em que as duas categorias são incluídas. Essa política também especifica os projetos elegíveis e as prioridades para financiamento. Para a estrada ser classificada como *National Scenic Byways* deve atender ao menos uma qualidade intrínseca e ser representativa de característica da região. As *All-American Road* devem atender ao menos duas qualidades intrínsecas reconhecidas nacionalmente e ser consideradas destinos em si mesmos, ou seja, proporcionar uma experiência de viagem excepcional, sendo o próprio passeio ao longo delas a principal razão que atrai os viajantes. As estradas cênicas são aquelas que representam a profundidade e a amplitude do cenário do país, panoramas naturais e construídos (US, 2016). O *National Scenic Byways Program* seleciona as estradas e notifica os estados para que procedam à inscrição. As estradas devem atender alguns requisitos:

- a. acomodar de forma segura dois carros, com folga padrão, e sempre que possível oferecer espaço para bicicleta e pedestres;
- b. possuir planos de gerenciamento participativos;
- c. estradas consideradas *All-American Roads* precisam acomodar ônibus de turismo, demonstrar o grau da aplicação do plano de gestão; antes de nomeadas necessitam estar disponíveis instalações para os usuários, por exemplo, mirantes, serviços de alimentação;
- d. um importante critério é a continuidade: não ter muitas interrupções, sendo tão contínuas quanto possível, e devem minimizar intrusões sobre a experiência do viajante (US, 1995).

Processo de designação em *National Scenic Byways* e *All-American Roads* é feito pela Secretaria do Transporte após consulta com o Departamento do Interior, Agricultura e Comércio. O FHWA designa de seis a oito especialistas para avaliar, entre eles a comunidade, especialistas em qualidades intrínsecas, turismo e desenvolvimento econômico. O financiamento é feito para os estados através de um processo de candidatura para realizar projetos elegíveis, ou seja, os

projetos que se enquadram nestes grupos: planejamento, projeto e desenvolvimento de programas de estradas cênicas estadual; melhorias na segurança de estradas designadas cênicas pelo incremento de tráfego e mudanças nos tipos de veículos que a ocupam devido à sua designação; construção de instalações para uso de pedestres e ciclistas, áreas de descanso, acostamento, faixas de ultrapassagem e instalações interpretativas; melhorias para a estrada cênica promover acesso para áreas com proposta de recreação; proteção de recursos histórico, arqueológico e cultural na borda da estrada; desenvolvimento e implementação de informações turísticas, incluindo interpretativas sobre a estrada cênica. Para as estradas integrantes do programa existem restrições de publicidade, com leis específicas (US, 1995).

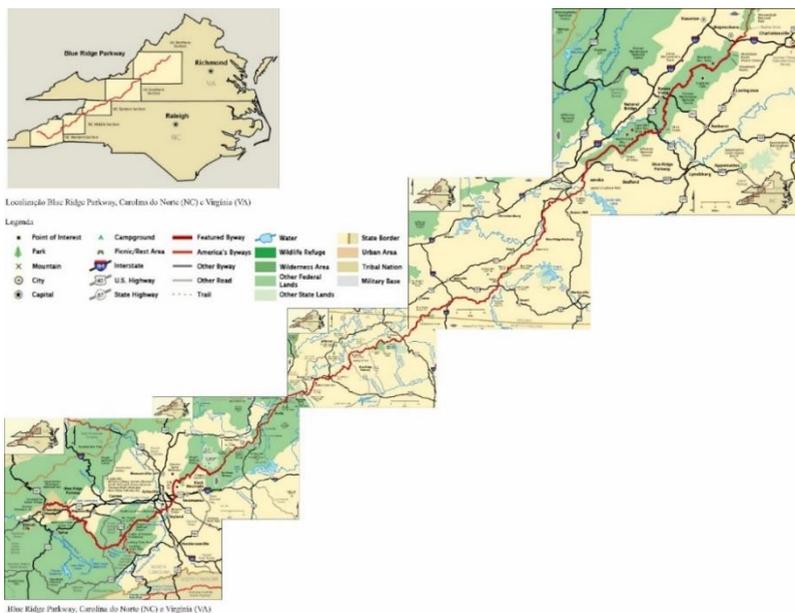
Verificou-se que a grande maioria das estradas compreendidas no *National Scenic Byways Program* tem pista simples. Esse tipo de estrada permite interação maior dos viajantes com o entorno em função de características como velocidade de deslocamento e volume de tráfego menores que em estradas com maior quantidade de pistas. Nesse sentido, pode-se compreender *Byway* como uma designação geral que quer dizer estradas secundárias. A grande contribuição dos programas é mostrar que as estradas existentes possuem valores paisagísticos e representam o cenário do país sem que esses fossem objetivos quando da concepção da estrada. Por esses motivos as estradas são reconhecidas e passam a fazer parte do programa, sendo definidas ações de salvaguarda, proteção, qualificação e gerenciamento da estrada e do entorno para o desfrute da paisagem, a promoção de melhor qualidade de vida aos moradores e o desenvolvimento da economia.

Selecionou-se três estradas do *National Scenic Byways Program* para ilustrar aplicação do *America's Byways®*: a *Blue Ridge Parkway*, pela sua importância mundial como estrada parque; a *Country Music Highway*, por ser uma estrada de pista dupla; a *Florida Keys Scenic Highway*, também com pista dupla, de interesse por ser litorânea e ter sido citada por Forman et al. (2003) como exemplo de local onde foi aplicado um projeto estadual de prioridade ambiental.

#### 4.1.1 Blue Ridge Parkway

A *Blue Ridge Parkway* é classificada como *All-American Road* e tem como principais valores o natural, o cênico e o recreacional. Foi iniciada em 1935 e finalizada em 1983. Foi a primeira *parkway* do mundo como unidade de conservação (BLUE RIDGE PARKWAY, 2014). Liga

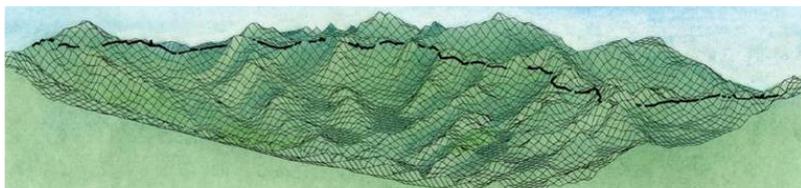
o *Great Smoky Mountains National Park*, no estado da Carolina do Norte com o *Shenandoah National Park* na Virgínia (**Figura 92**).



**Figura 92:** *Blue Ridge Parkway*. Mapa da *America's Byway* com principais usos, hidrografia, sistema rodoviário e pontos de interesse.

Fonte: US, 2016.

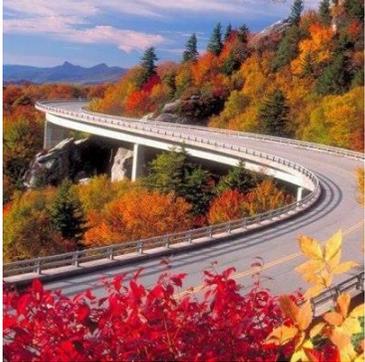
O traçado une topos de montanhas, paralelo às curvas de nível, com parte desenvolvendo-se ne encosta. É uma situação privilegiada para visuais amplas e panorâmicas para vales e montanhas, com cenas pastoris, cachoeiras, vegetação colorida que recobre as montanhas. Estas características fazem da *Blue Ridge Parkway* uma via panorâmica (**Figura 93**).

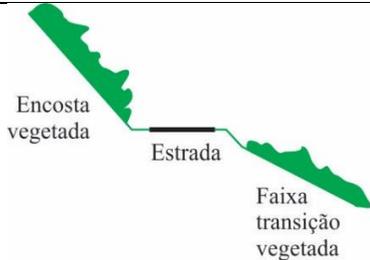
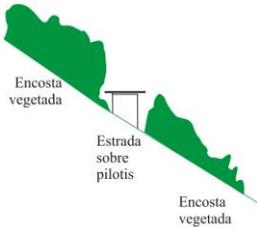
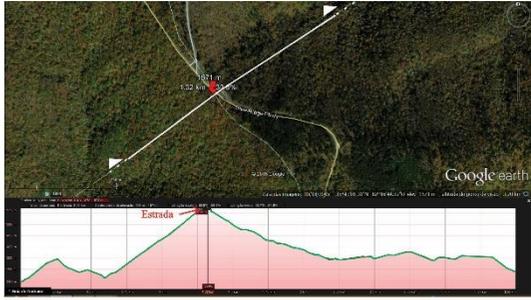


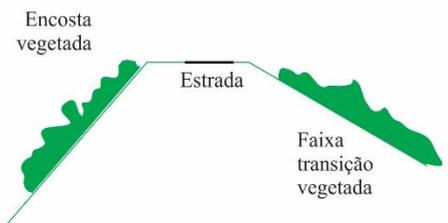
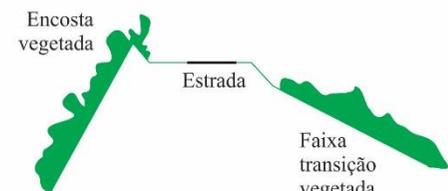
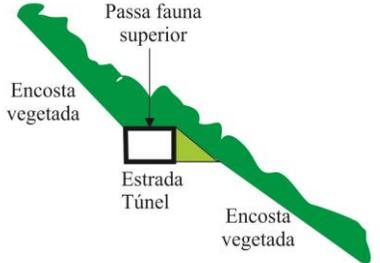
**Figura 93:** *Blue Ridge Parkway*. Traçado acompanha o relevo e aproveita as vistas cênicas, adquirindo caráter de via panorâmica.

Fonte: Abbott, 2010, p. 61.

A *Blue Ridge Parkway* prioriza passar na borda das áreas urbanas e por dentro dos parques, florestas e áreas vegetadas. Possui diversos atrativos de lazer para os visitantes, como áreas de *camping*, de piquenique, restaurantes, centros de visitantes, museus, parques naturais

Padrão de traçado em relação à paisagem – <i>Blue Ridge Parkway</i>				
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir do deslocamento na estrada	
Meia Encosta	<p>Estrada na meia encosta, mais próximo ao topo do morro. Bordas naturais, ora com vegetação arbórea mais densa, ora menos densa pela presença de rocha na encosta.</p> <p>Duas tipologias de estrada são adotadas: corte na encosta para acomodar a estrada e viaduto, onde o tabuleiro da estrada não toca a encosta, somente os pilares. Essa última tipologia (<b>Figura 97</b>) é uma boa solução quando se quer menor intervenção no meio físico, pois não interfere nos fluxos naturais e a área de supressão de vegetação é bem menor que o corte/aterro, além do que evita ocupações das bordas.</p> <p>Destaca-se neste exemplo o valor ecológico da paisagem da estrada.</p>	 <p><b>Figura 94:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Blue Ridge Parkway</i>. Carolina do Norte. Marcação do trecho em estudo. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir do Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 96:</b> Perfil de elevação na <i>Blue Ridge Parkway</i>, trecho Carolina do Norte, viaduto <i>Linn Cove</i>. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir do Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 95:</b> 1 - <i>Blue Ridge Parkway</i>. Trecho central da Carolina do Norte que antecede o viaduto <i>Linn Cove</i>. Pista simples, barreira lateral em madeira com <i>design</i> diferenciado e defensas também em madeira. Fonte: Google Maps, 2016. Acesso em: ago. 2016.</p>  <p><b>Figura 97:</b> 2 - Foto do viaduto <i>Linn Cove</i> a partir da borda da estrada. Variedade de cores e texturas da paisagem proporcionada pela vegetação. Fonte: <i>Blue Ridge Parkway daily</i>, 2014.</p>	<p>Estrada apresenta continuidade, legibilidade e amenidade visual.</p> <p>Ao desenvolver-se pela encosta a estrada permite visual ampla para a paisagem, aproveitando diversas oportunidades para instalações de parada e contemplação da paisagem, assim como outras edificações, como museu, para atividades diversas. Normalmente esse tipo de associação de traçado, com entorno bastante natural, costuma resultar em visuais cênicas.</p> <p>A vegetação evidencia o movimento no tempo e as mudanças de estações pela sua coloração.</p> <p>A sequencia de curvas proporciona variações nas visuais enriquecendo o itinerário.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Amplidão, direcionamento, saliências e reentrâncias, expectativa e ondulação.</p>

		 <p><b>Figura 98:</b> Abstração padrão 1 <i>Blue Ridge Parkway</i> – meia encosta, vegetada, pista no solo/retaludamento. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	 <p><b>Figura 99:</b> Abstração padrão 2 <i>Blue Ridge Parkway</i> – meia encosta, vegetada, pista pilotis. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	
<p>Topo de morro , divisor de águas</p>	<p>Bordas com uso natural predominante de vegetação densa. Valor ecológico.</p>	 <p>— Estrada - Blue Ridge Parkway</p> <p><b>Figura 100:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Blue Ridge Parkway</i> através dos topos de morro. Carolina do Norte. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Google Earth, 2016.</p>  <p>— Estrada — Vegetação arbórea</p> <p><b>Figura 102:</b> Perfil de elevação na <i>Blue Ridge Parkway</i>, trecho Carolina do Norte, <i>Ridge Junction Overlook</i>., Estrada está no divisor de águas e encontra a <i>Route 128</i>. Visão 360°. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir do Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 101:</b> Vista geral da <i>Blue Ridge Parkway</i> no topo de morro e na linha de divisor de águas. Destaque para a coloração da vegetação. Fonte: WORDPRESS, 2016</p>  <p>... Túnel - Blue Ridge Parkway</p> <p><b>Figura 103:</b> Túnel <i>Blue Ridge Parkway</i>, Carolina do Norte, Floresta Nacional Pisgah. Túnel permite continuidade da floresta, que pela ecologia é essencial para não fragmentar severamente a floresta.</p>	<p>O traçado no topo de morro, permite visual panorâmica. Em muitos trechos da estrada a visual é fechada pela vegetação que favorece efeito cênico maior quando há abertura da visual, criando uma espécie de suspense, aplicando conceito de continuidade, profundidade e progressão sustentada. Ora a estrada está de um lado do morro, ora de outro, mostrando cenários diferentes. Em outros trechos passa exatamente no divisor de águas, quando se tem panorâmica a 360 graus. O amarelo alaranjado da vegetação da floresta torna-se outro recurso cênico. Os túneis estão colocados em locais onde o relevo forma uma espécie de saliência. Essa decisão projetual favoreceu para que a estrada ficasse visualmente integrada à paisagem, já que do contrário seria necessário</p>

		<p style="text-align: right;">Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 104:</b> Abstração padrão 3 <i>Blue Ridge Parkway</i> – topo de morro, encosta vegetada, visão ampla e panorâmica 360 graus. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>  <p><b>Figura 105:</b> Abstração padrão 4 <i>Blue Ridge Parkway</i> – topo de morro, encosta vegetada, visão panorâmica para um lado da estrada; do outro, vegetação barra visual. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	 <p><b>Figura 106:</b> Túnel <i>Blue Ridge Parkway</i>, Carolina do Norte, Floresta Nacional Pisgah. Efeito de envolvimento ao passar por dentro do túnel e passa fauna superior Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 107:</b> Abstração padrão 5 <i>Blue Ridge Parkway</i> – traçado meia encosta, corte para passagem de estrada e inserção de túnel para permitir passagem de fauna. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	<p>Fonte: Google Earth, 2016.</p> <p>corte do morro. A continuidade da floresta em cima do túnel favorece os sistemas ecológicos.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Desnível acima: sensação euforia, domínio, superioridade, exposição ou vertigem. Amplitude, ascenso/descenso (perfil vertical), envolvimento e estreitamento no túnel.</p>
--	--	--	--	---

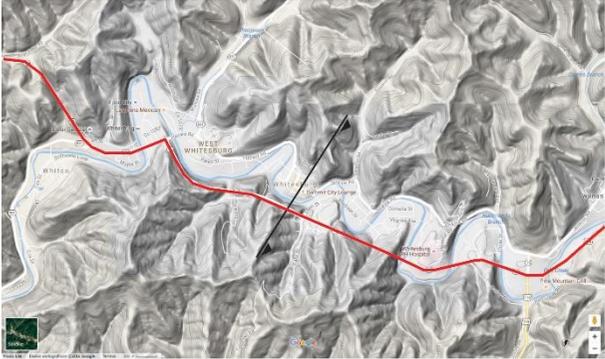
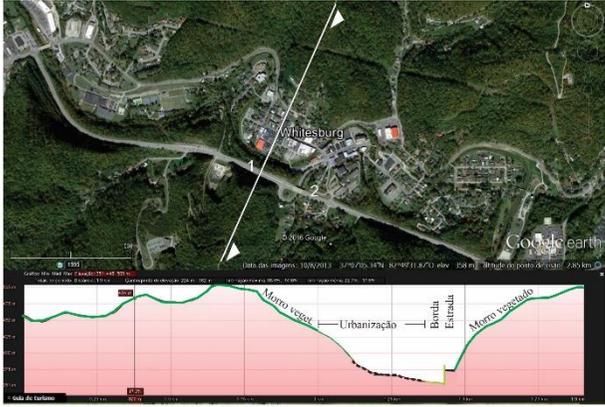
**Quadro 14:** Padrão de traçado em relação à paisagem – *Blue Ridge Parkway*.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.







Padrão de traçado em relação à paisagem – *Country Music Highway* - Kentucky (CMH)

Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir do deslocamento na estrada
<p>Vale, estrada paralela à encosta</p>	<p>Estrada na meia encosta, em nível superior à urbanização que se encontra na planície em um dos lados da estrada. A borda da estrada é vegetada com arbustivas e árvores de pequeno porte. Do outro lado, a própria encosta rochosa é vegetada. A urbanização se desenvolveu ao longo do rio e limitada pelos morros. Esse padrão de urbanização em um só dos lados da estrada repete-se ao longo do percurso.</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column;"> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p><b>Figura 109:</b> Mapa de relevo com traçado da <i>Country Music Highway</i>, Whitesburg, Kentucky. Marcação do trecho em estudo. Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p><b>Figura 110:</b> Perfil de elevação, US119, Whitesburg. Estrada em vale no sopé do morro. Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p><b>Figura 111:</b> 1 - Bordas da estrada vegetadas, no declive impede visual para área urbana. Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p><b>Figura 112:</b> 2 - Acesso à cidade, vegetação interrompida. Fonte: Google Earth, 2016.</p> </div> <div style="margin-bottom: 20px;">  <p><b>Figura 113:</b> Abstração padrão 5 <i>Country Music Highway</i> – vale. Estrada em meia encosta, paralela com a urbanização, sem interferências diretas. Boa parte do trecho a vegetação barra visual para área urbana . Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p> </div> </div>	<p>Teria visual ampla, mas as vegetação arbustiva e arbórea fecham a visual para a cidade. Esse padrão só é interrompido no momento do trevo de acesso, onde a visibilidade é requerida.</p> <p>Sob o aspecto da preferência visual, está em acordo com Steinitz (1990) e Forman et al. (2003), vide Capítulo 2 (Valor visual).</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Visual fechada e desnível.</p>

Vale, estrada transpondo vale

A estrada desenvolve-se no sopé do morro, conforme padrão 1, mas em determinado momento transpõe o vale e o rio. As bordas do rio são preservadas com vegetação arbórea e a planície aluvial é ocupada pela urbanização. A paisagem urbana é horizontal, predominantemente de um e dois pavimentos. Dessa maneira fica abaixo do nível da estrada e, portanto, é pouco percebida por quem passa pela rodovia.



— Estrada Country Music Highway  
**Figura 114:** Mapa de relevo com traçado da *Country Music Highway*, Whitesburg, New Allen. Marcação perfil longitudinal. Estrada em encosta, aplica-se padrão 01 e depois transpõe vale (padrão 2).  
Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir do Google Earth, 2016



**Figura 115:** Perfil de elevação *Country Music Highway*, Whitesburg, New Allen. Estrada transpondo vale e passando sobre a urbanização.  
Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.



**Figura 116:** 1 - Deslocamento na *Country Music Highway*, Whitesburg, no viaduto que transpõe o rio Levisa e a cidade de New Allen que está no vale. A ocupação é pouco vista a partir da estrada, já que a paisagem urbana é mais horizontal e se encontra abaixo do nível da rodovia.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir do Google Earth, 2016.



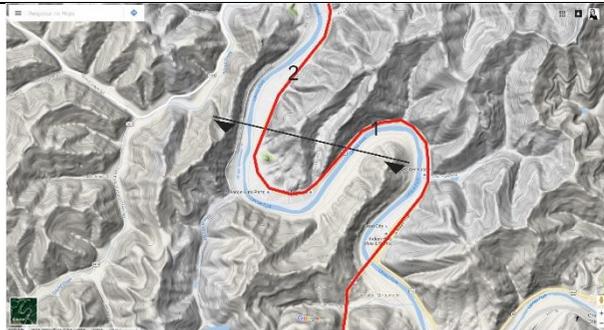
**Figura 117:** Abstração padrão 6 *Country Music Highway* – estrada transpondo vale.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.

A transposição do vale possibilita ampla abertura das laterais, que até então estavam limitadas pelos morros, dando efeito de alargamento. As mudanças de padrões oferecem estímulos diferentes aos viajantes.

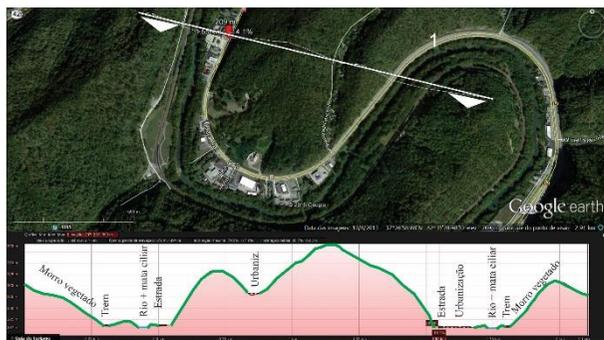
**Efeitos identificados:** Alargamento parcial porque um dos lados continua o morro, desníveis, expectativa, ascenso na parte do viaduto.

Planície

A estrada desenvolve-se na planície aluvial. A urbanização ocorre somente de um lado da estrada, já que do outro tem o morro como limite para ocupação. Percebe-se que a mata ciliar é preservada ao longo de toda extensão do rio. Paralelo ao rio há, de um lado, a ferrovia, de outro a urbanização e a estrada. O fundo de vale é utilizado para a ocupação urbana, (Figura 120), com estrada local que parte da rodovia principal com malha tipo espinha de peixe e ruas sem conectividade.



Estrada Country Music Highway  
**Figura 118:** Mapa de relevo com traçado da *Country Music Highway*, Pikeville. Kentucky. Marcação do trecho em estudo.  
 Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.



**Figura 120:** Perfil de elevação  
 Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.



**Figura 122:** Abstração padrão 7 *Country Music Highway* – estrada em planície paralela à urbanização.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2016.



**Figura 119:** 1 - Estrada desenvolve-se na planície aluvial entre o morro e o rio. Utilizam barreiras nas laterais da encosta em acive onde foi cortada para acomodar a estrada. Entorno natural.  
 Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.



**Figura 121:** 2 - Área urbanizada, uso predominantemente de serviço. A estrada adota desenho diferente do que quando passa em área não urbanizada, suprimindo barreira central, adicionando calçada e acesso ao pátio frontal das edificações.  
 Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.

A associação de sequências de curvas horizontais da estrada com as paredes formadas pelos morros resulta num efeito de confinamento com a visão sendo direcionada conforme a angulação das curvas. Um dos lados dá a sensação de visual aberta em função do distanciamento do morro pela presença do rio e da ferrovia.

**Efeitos identificados:** Ondulação, mistério, delimitação, unidade urbana, acidentes considerados o rio e a cidade porque ao fazer uma curva descobre a urbanização.

<p>Planície</p>	<p>Nota-se modificação do padrão do desenho da estrada quando na área urbana. Há transição gradual, conforme pode-se observar em: Figura 125 cujo trecho desenvolve-se em área natural; Figura 127 trecho de transição onde nota-se ocupação urbana em um dos lados e Figura 126 correspondente ao trecho ocupado nos dois lados e com caráter de avenida, atendendo aos requisitos urbanos, inclusive com redução da velocidade para 35 milhas.</p>	 <p><b>Figura 123:</b> Imagem aérea do traçado da <i>Country Music Highway</i> em Catlettsburg, transição área rural para urbana. Marcação fotos ilustrativas. Fonte: Angela Favaretto, a partir do Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 124:</b> Estrada na área urbana de <i>Catlettsburg</i> passa a ser avenida. Fonte: Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 125:</b> 1 - Estrada na área rural. Pistas separadas por canteiro, nas laterais <i>guardrail</i>, faixa de arborização faz transição da estrada com áreas laterais. Fonte: Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 126:</b> 3 - Estrada na área urbana passa a ser avenida. Com calçadas laterais, canteiro central com posteamento, faixa de estacionamento e acesso direto às edificações. Implementação de sinalização horizontal e vertical. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 127:</b> 2 - Estrada em área de transição rural e urbana sugere uso comercial, industrial, varejo. Pistas sem canteiro central mas com canteiro em uma lateral da estrada que a separa dos terrenos adjacentes. Na outra lateral da estrada há massa de vegetação. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 128:</b> Abstração padrão 8 <i>Country Music Highway</i> – transição de rodovia em área rural para avenida em área urbana Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	<p>A transição gradual que ocorre entre usos na borda da estrada e da tipologia da estrada favorece para que os viajantes percebam as mudanças e tenham maior apreensão do lugar e da paisagem. Este padrão traz maior segurança tanto para os moradores local quanto para os usuários da estrada.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Continuidade, mistério, flutuação, estreitamento, expectativa (curva que antecede urbanização), unidade urbana, caminhos para pedestres,</p>
-----------------	--	---	---	---	--

**Quadro 15:** Padrão de traçado em relação à paisagem – *Country Music Highway* (Kentucky). Fonte: Angela Favaretto, 2016.

É característico desta estrada o retaludamento artificial da encosta que é rochosa, mas vegetada ao longo de todo trecho cênico (**Figura 129** a **Figura 132**).



**Figura 129:** Imagem aérea da *Country Music Highway* em Jenkins. Destaque para retaludamento da encosta.

Fonte: Google Earth, 2016.



**Figura 130:** Vista a partir da estrada. Destaque para retaludamento da encosta.

Fonte: Google Earth, 2016



**Figura 131:** Wittensville, imagem aérea. A oeste, urbano.

Fonte: Google Earth, 2016. Edição: Angela Favaretto, 2016.



**Figura 132:** Wittensville, vista de área ocupada a partir da *Country Music Highway*.

Fonte: Google Earth, 2016.

Outra característica dessa estrada é que a ocupação da sua borda é pouco percebida a partir do deslocamento. As edificações isoladas e pequenas aglomerações normalmente estão afastadas pelo menos 30 metros em relação à estrada. Utilizam-se a vegetação e taludes na borda e o paisagismo das propriedades para fechar a visual para áreas edificadas. Há locais em que o traçado da estrada não favorece um ângulo de visão,

artifício que pode ser adotado para outras estradas com objetivo de minimizar o impacto visual a partir da estrada para as áreas construídas. A imagem aérea leva a uma interpretação diferente da conferida através do deslocamento *in loco*. A estrada informa sobre os atrativos em sua borda e também das cidades, identifica bens históricos ao longo do percurso, com destaque para as pontes. O rio é visto principalmente a partir das pontes, e o trem é elemento marcante da paisagem: trem, rio e estrada seguem paralelos, ora um, ora outro visível na paisagem. Um aspecto a ser destacado é que a estrada interfere pouco nos aglomerados urbanos, pois passa por fora, e quando existe ocupação urbana, passa em nível diferente.

#### 4.1.3 Florida Keys Scenic Highway

Com 171,4 quilômetros de extensão, esta estrada se localiza no estado da Flórida, faz parte da *Route 1* dos Estados Unidos e é rodeada pelo oceano Atlântico e pelo golfo do México. Parte fica no continente e parte conecta um arquipélago de ilhas que anteriormente à construção só era possível acessar com barco. Seus valores são natural, cultural, recreativo e histórico. Ao longo do percurso, passa por áreas pantanosas com grande diversidade ecológica, dá acesso a parques, praias, museus, teatro, cidades históricas e permite visual para pontes antigas – que eram parte da antiga estrada de ferro *Florida East Coast Railway*, de Henry Flagler, construída em 1912 – e para paisagem litorânea tropical (US, 2016; FSHP, 2016). A estrada permite muitas visuais panorâmicas e leva até Key West, o ponto mais ao sul dos Estados Unidos, que tem valor histórico e cultural por ter sido lar de grandes nomes da literatura: Ernest Hemingway, Tennessee Williams, Truman Capote, Robert Frost e Thornton Wilder. Nessa região há influência da cultura cubana, que se expressa na culinária, na arquitetura, na música, na arte e na religião. Em Key Lago, nos dois lados da estrada, tem-se o parque nacional *Everglades*, o Santuário Marinho Nacional *Key Lago* e o *John Pennekamp Coral Reef*, o primeiro parque subaquático nacional com importante manguezal e espécies marinhas. Ao longo da estrada, outros parques são encontrados (**Figura 133**).



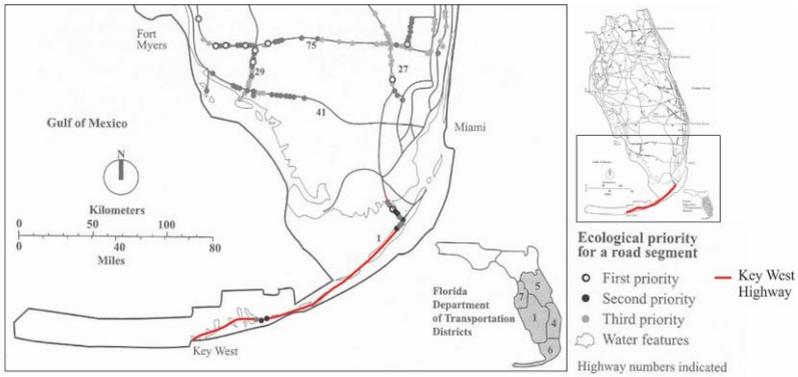
**Figura 133:** Mapa *Florida Keys Scenic Highway*, considerada como *All-American Road*. Indicação de atrativos na borda da estrada.

Fonte: US, 2016.

A Flórida implementou um projeto de definição de prioridades ambientais baseado em nove fatores: zonas ribeirinhas, espécies raras, corredor de vida selvagem e outros, onde os fatores de atropelamentos são importantes. Essa rede de estradas destaca os segmentos de estrada prioritários para mitigação ecológica pelo Departamento Estadual de Estradas, sendo de primeira, segunda e terceira prioridade. Os estudos podem concentrar-se em estrutura de habitats existentes, sobre graus de rompimento de padrões de movimento animal, sobre tamanho de população associado com probabilidades de extinção de espécies chave, ou estudos de biodiversidade.

A *Florida Keys Highway* faz parte do *America's Byway* na categoria *All-American Road*, ou seja, com importância nacional. Nesta estrada há trechos com diferentes prioridades ambientais, como o de *Key Lago* que é de primeira prioridade (Parque Nacional *Everglades*) e o de *Big Paine Key* (Reserva Nacional *Key Deer*) de segunda (**Figura 134**). Ao viajar por ela, é possível identificar algumas medidas de mitigação,

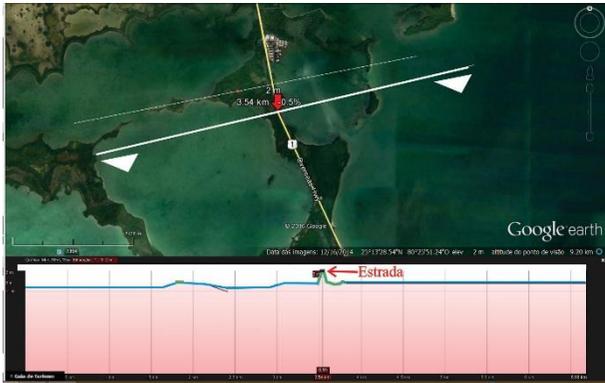
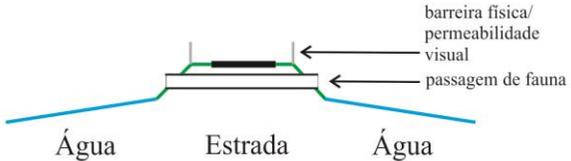
como barreiras físicas entre a estrada e as bordas com baixo impacto visual, passa-fauna e medidas para redução da velocidade dos veículos.



**Figura 134:** Trechos prioritários da estrada para proteção e mitigação. Baseados na análise regional de diversos atributos ecológicos chave na vizinhança da estrada. Diversas passagens inferiores para vida selvagem foram construídas nas rodovias.

Fonte: Angela Favaretto, a partir de Forman et al., 2003, p. 394.

É uma estrada de pista dupla, praticamente ao nível do mar, que transpõe o mar por pontes com diferentes elevações que propiciam vistas panorâmicas e amplas para a paisagem. A estrada passa através de áreas urbanas pouco densas, a maioria de um pavimento. São apresentados no **Quadro 16** dois padrões encontrados na *Florida Keys*, além do urbano já apresentado: trecho em planície e trecho em arquipélago. Esses padrões conferem forte caráter de excepcionalidade à estrada.

Padrão de traçado em relação à paisagem – <i>Florida Keys Highway</i>				
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir deslocamento na estrada	
Planície/ alagado	Estrada desenvolve-se em faixas estreitas de terra, em área de parque rodeada por água, alagados, manguezais e vegetação arbustiva e arbórea de pequeno porte. Tem pista dupla, com separador de pistas e barreira física nas laterais para evitar que animais tentem cruzá-la. Em alguns momentos, por baixo da estrada existem canais para passagem de fauna e fluxos hídricos.	 <p><b>Figura 135:</b> Mapa de relevo da <i>Florida Keys Highway</i> em Key Lago. Marcação do trecho em estudo. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016</p>  <p><b>Figura 136:</b> Perfil de elevação da <i>Florida Keys Highway</i> em Key Lago. A estrada passa aproximadamente 1 metro acima do nível do mar. Não há variações no relevo. Paisagem plana, visão ampla e de longo alcance. Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 137: 1</b> - Key Lago. Medida mitigação fauna. Grade nas bordas da estrada e barreiras de concreto para evitar que em colisões carros invadam espaço da fauna. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 138: 2</b> - Acesso à cidade, vegetação interrompida. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 139:</b> Abstração padrão 9 - <i>Florida Keys Highway</i>. Estrada em planície com leito carroçavel elevado aproximadamente 1 metro do nível do mar, passagem de fauna inferior. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	<p>Visual ampla para a paisagem.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Ampliação, delimitação, mistério, vegetação de ambos os lados dão a sensação de estreitamento.</p>

<p>Planície</p>	<p>Entorno urbano litorâneo. A malha urbana é do tipo espinha de peixe e entre as quadras são comuns canais. A estrada adota desenho de avenida, mantendo as pistas duplicadas, com presença de passeio, ciclovia, laterais ajardinadas. Com frequência massas de vegetação no limite entre estrada e lote escondem a visual para edificação. As imagens aéreas desta seção estão todas na mesma escala, distância de visão de aproximadamente 720 metros.</p>	 <p><b>Figura 140:</b> Imagem aérea da <i>Florida Keys Highways</i> em Key Lago. Pistas separadas por amplo canteiro central arborizado. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 142:</b> Imagem aérea <i>Florida Keys Highways</i> em Key Colony Beach. Possui pequenos canteiros centrais. Um de seus lados possui ciclovia compartilhada com passeio; do outro, canteiro maior com passeio e estacionamento. Fonte: Angela Favaretto, 2015.</p>  <p><b>Figura 144:</b> Abstração padrão 10 planície urbanizada. Fonte: Angela Favaretto, 2015.</p>	 <p><b>Figura 141:</b> Estrada em área urbana Key Lago. Faixa transição arborizada entre edificações e via. Canteiro central largo, ciclovia e calçada compartilhadas junto à pista. Fonte: Angela Favaretto, 2015.</p>  <p><b>Figura 143:</b> Estrada em área urbana Key Colony Beach. Largo canteiro central; ciclovia e calçadas independentes e separadas por canteiro. Fonte: Angela Favaretto, 2015.</p>	<p>A estrada transforma-se em avenida ao entrar no espaço urbano, desenvolvendo-se no mesmo nível que a urbanização. A paisagem urbana é mais horizontal o que favorece para que não sejam protagonistas na paisagem vista por quem passa na estrada. Há um equilíbrio entre verde e construído. A alternativa de canteiro central arborizado favorece para um maior conforto visual.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b>  Unidade urbana.  Conexão, alargamento.</p>
-----------------	--	---	--	--

Arquipélago

O entorno é bastante natural, mas está entre áreas balneárias. Por isso é dotada de ciclovia, faixa de pedestre e dá acesso à praia e a algumas áreas residenciais e de marina mais interioranas, não vistas a partir da estrada.

Ao longo de todo percurso da *Florida Keys*, existem pontos para parada, contemplação e recreação.



**Figura 145:** Mapa *Florida Keys*, entre *Islamorada* e *Layton*. Pequenas ilhas interligadas por pontes. Esse padrão repete-se várias vezes e configura a *Overseas Highway*. Marcação das imagens.

Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.



**Figura 147:** 3- Ponte entre *Islamorada* e *Layton*, uma referência da paisagem, pode ser observada de outros pontos da estrada como ilustra a Figura 119

Fonte: Angela Favaretto, 2015.



**Figura 146:** 1 - *Florida Keys*, entre *Islamorada* e *Layton*. Ponto de parada e contemplação da paisagem.

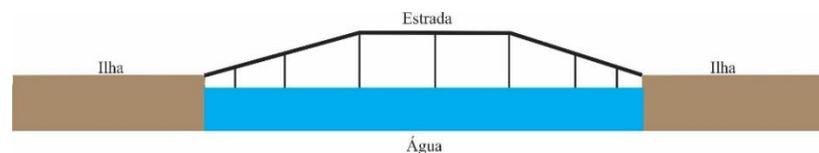
Fonte: Angela Favaretto, 2015.



**Figura 148:** 2 - Trecho que antecede a ponte entre *Islamorada* e *Layton*.

A estrada é dotada de calçada e as laterais são vegetadas, fazendo barreiras física e visual.

Fonte: Angela Favaretto, 2015.



**Figura 149:** Abstração padrão 11 *Florida Keys* – longitudinal. Ponte elevada conectando ilhas.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

**Quadro 16:** Padrão de traçado em relação à paisagem – *Florida Keys Highway*.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

Visual ampla para a paisagem.

**Efeitos identificados:**  
Amplidão, perspectiva grandiosa, delimitação, ascendo/descenso, mistério, caminho para pedestres, entrelaçamento.



## 4.2 ESPANHA

O conceito estrada paisagística, assim chamado na Espanha, chegou tardiamente na Europa em relação aos Estados Unidos, país que desde o fim do século XIX desenvolvem e reconhecem *scenic ways, green ways, skyline ways, scenic roads, parkways*. A Andaluzia tem trabalhado para o reconhecimento das paisagens desde 1992 com a Carta da Paisagem Mediterrânea (Carta de Sevilla), elaborada junto com as regiões de *Languedoc-Roussillon* na França e Toscana na Itália. A Carta de Sevilla foi adotada pelo Conselho Europeu e constituiu a base para a redação da CEP (Florença, 2000), vigente na Espanha desde 2008. Na Lei 8/2001 o Conselho de Obras Públicas e Transporte da Andaluzia reconheceu a importância de considerar o valor das estradas do seu território. O Conselho trabalha junto com o Centro de Estudos Paisagem e Território (CEPT) em colaboração com universidades públicas da Andaluzia (**Quadro 17**).

Carta da Paisagem do Mediterrâneo (Carta de Sevilla, 1992)	Convenção Europeia da Paisagem (CEP, 2000)	Conselho de Obras Públicas e Transportes.	Lei 8/2001	Centro de Estudos Paisagem e Território
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovada pelas regiões da Andaluzia (Espanha), de Languedoc-Rosselão (França) e Toscana (Itália);</li> <li>• Adotada pelo Conselho Europeu, foi a base para a CEP (2000).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É válida para os países da comunidade europeia;</li> <li>• Estabeleceu-se que os países envolvidos deveriam desenvolver políticas de paisagem;</li> <li>• Converteu a qualidade da paisagem em um direito da comunidade europeia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender que a consideração da paisagem permite qualificar as atuações das administrações públicas;</li> <li>• Ver nas estradas oportunidade chave para mostrar a riqueza e variedade das paisagens.</li> <li>• Com esse enfoque criou o Centro de Estudos Paisagem e Território</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconheceu a importância de ter em conta o valor das estradas e da paisagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criado em 2005;</li> <li>• Parceria com universidades federais;</li> <li>• Entidade afiliada do Plano de Investigação, Desenvolvimento e Inovação;</li> <li>• Linhas de trabalho: melhora do conhecimento das paisagens da Andaluzia; sensibilização, educação e formação; assessoramento das distintas administrações;</li> <li>• Congresso Paisagem e Infraestrutura, 2006 e 2008;</li> <li>• Elaboração de catálogos de paisagens e rede de estradas paisagísticas.</li> </ul>

**Quadro 17:** Inclusão da paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos planos e projetos: o caso da Andaluzia  
 Fonte: CEPT (2007, 2008, 2009a, 2009b, 2016).

A Comunidade Europeia, a partir da CEP (2000), se organizou para incluir a paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos seus planos e projetos. Primeiramente houve um esforço colaborativo dos países europeus no entendimento sobre a paisagem e na discussão de diretrizes a serem seguidas por todos no atendimento a um objetivo comum. Feito isso, foi delegada a cada país a tarefa de desenvolver políticas e estratégias de paisagem. Além da Andaluzia, apresenta-se o

caso da Comunidade Autônoma da Catalunha, também na Espanha, como exemplo (**Quadro 18**).

Convenção Europeia da Paisagem (CEP, 2000)	Observatório da Paisagem (CATALUNYA, 2016)	Lei 8/2005 (CATALUNYA, 2005)	Instrumento (previsto na Lei 8/2005):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• É válida para os países da comunidade europeia;</li> <li>• Estabeleceu-se que os países envolvidos deveriam desenvolver políticas de paisagem;</li> <li>• Converteu a qualidade da paisagem em um direito da comunidade europeia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de Estudos criado em 2004;</li> <li>• Ente de assessoria da administração pública e de conscientização da sociedade em matéria de paisagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção, gestão e ordenamento da paisagem;</li> <li>• Objetivo: integração da paisagem nas políticas de ordenamento territorial e urbano e demais políticas setoriais que incidam nas mesmas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamenta a Carta de Paisagem, campanhas de sensibilização, planos e estratégias;</li> <li>• O Departamento de Política Territorial e Obras Públicas deve aprovar os Catálogos da Paisagem e incorporar seus conteúdos aos planos territoriais parciais.</li> </ul>

**Quadro 18:** Inclusão da paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos planos e projetos: o caso da Catalunha.

Fonte: Angela Favaretto, 2014, a partir de CEP (2000); Nogué; Sala (2006); CEP (2007); Catalunya (2004, 2005).

Fazem parte da *Red Autonómica de Carreteras de Andalucía* as estradas que estão inteiramente dentro do território e não compreendidas na rede de estradas do estado (Espanha). Tais estradas foram reconhecidas por lei e constam no *Catálogo de Carreteras de Andalucía* classificadas em: rede básica, intercomarcal e complementar e rede provincial. A iniciativa sobre os estudos de estradas e paisagens surgiu no contexto da revisão do Plano Diretor de Infraestruturas 1997-2007, coincidente com o I Congresso Paisagem e Infraestrutura (Sevilha). Em 2008 foi realizado o II Congresso em Granada e, no mesmo ano, o CEPT publicou a obra *La Carretera en el paisaje: criterios para su planificación*, trazado y proyecto [A estrada na paisagem: critérios para seu planejamento, traçado e projeto] (CEPT, 2008) e em 2009 *Carreteras paisajísticas: estudio para su catalogación en Andalucía* [Estradas paisagísticas: estudos para sua catalogação na Andaluzia] (CEPT, 2009b), ambas de especial interesse para a tese. Dos estudos de identificação, caracterização e qualificação das paisagens da Andaluzia resultaram significativos produtos: mapa de

paisagens, catálogo de paisagens, inventário de paisagens, de paisagens fluviais, de portos e de estradas paisagísticas (CEPT, 2009b).

CEPT (2008) desenvolveu os critérios paisagísticos no projeto e a gestão das rodovias partindo da consideração de suas funções de serviço e acessibilidade à paisagem, considerando o valor do itinerário que reflete aspectos naturais e culturais, ou seja, a paisagem como comunicação. Considera também a estrada como um lugar que possui paisagem que lhe é própria, que indica conseguir um sentido de identidade e de caráter para essas infraestruturas, apoiando-se em elementos do desenho da estrada e na possibilidade de desenvolver sua funcionalidade incorporando instalações específicas ou adequadas para o desfrute da paisagem (CEPT, 2008, p. 36). Apoiar-se na CEP (2007) como temática e abordagem e aprofundar alguns aspectos. No Capítulo 3, trata do projeto de estradas, planejamento e paisagem; no Capítulo 4, da relação do traçado com a paisagem; no Capítulo 5, do desenho paisagístico da estrada e no 6, das áreas laterais da estrada. Destaca que:

O desenvolvimento dos meios de transporte tem se desligado, progressivamente, da experiência do lugar. Ao mesmo tempo que os entornos quotidianos da cidadania têm se descontextualizado progressivamente unificando-se o aspecto de zonas residenciais, centros comerciais e equipamentos, a viagem vem perdendo sua capacidade de relacionar o cidadão com o território que atravessa. Conduzir um automóvel tem se convertido numa atividade tão rotineira que quase chega a ignorar o sentido de variação que possui o movimento. Neste sentido, o desenho da infraestrutura e seus elementos e a relação que mantém com seu entorno direto e com a paisagem assumem um papel importante (CEPT, 2008, p. 42).

Ao deslocar-se numa estrada, são revelados valores essenciais que estão relacionados com recursos culturais que motivaram a rota, com a história que foi moldando os deslocamentos pelo território até a atualidade com a natureza que a estrada atravessa. As cadeias montanhosas, os vales fluviais, as formas costeiras proporcionam a base física dos itinerários das estradas. Através deles pode-se perceber a diversidade de climas, das estruturas geológicas, as distintas manifestações ecológicas, as variações geográficas. Para a Espanha, a

maioria das estradas atuais é resultado de antigos processos históricos superpostos que foram organizando a rede de comunicações.

O CEPT (2008) atribui valor para os itinerários culturais e geográficos por constituírem patrimônio cultural e ambiental. Da associação da estrada com a paisagem vê capacidades educadora e de conscientização, porque estimula o apreço e o interesse do cidadão por seu entorno, sua cultura e sua história através da percepção e do apreço da paisagem. Para isso, é importante assimilar e compreender os recursos das rotas, devendo ser um objetivo das políticas de paisagem e de estradas, que pode ser feito através de diversos meios, como: preparação para viagem (informar antes de viajar); sinalização na estrada; criação de centro de visitantes, áreas de parada e mirantes que deem visão para elementos característicos daquela paisagem; mapas e guias que auxiliem na interpretação sistemática dos valores paisagísticos. O desenho e a gestão das estradas podem ser melhorados para propiciar condições cênicas e perceptivas a partir do deslocamento na estrada:

Na atualidade, a função cênica das estradas tem voltado a ser considerada como um aspecto positivo da infraestrutura. Ver a paisagem a partir da estrada converteu-se numa atividade popular. (...) A preocupação pelo meio ambiente, o interesse turístico, a semelhança com a experiência cinematográfica e a demanda de infraestrutura de melhor qualidade tem favorecido a consideração das estradas como itinerários visuais (CEPT, 2008, p. 47).

CEPT (2008) sublinha fenômenos que são importantes para compreender a complexidade envolvida na percepção em movimento para que possa ser feita uma gestão eficaz:

- a. velocidade: movimento lento permite melhor percepção;
- b. processos psicológicos: é importante considerar processos que regem a atenção do condutor; visibilidade; congestionamento influencia para um pior desfrute da paisagem pela intrusão visual e também pela atenção que a situação requer do condutor;
- c. motivo da viagem: a atitude do viajante em relação à condução e à paisagem; os condutores rotineiros são aqueles que fazem certo trajeto diariamente e mantêm atitude especial com o entorno da estrada e valoração da paisagem; são mais exigentes com qualidades estética e paisagística da infraestrutura porque desenvolvem sentido de familiaridade e pertencimento que os

- fazem sentir o território como próprio, apreciados como espaços coletivos onde transcorre a vida da cotidiana da comunidade;
- d. atenção do observador: quando a estrada possui qualidade funcional, traçado cômodo, seguro e dotado de boa visibilidade, junto com condições adequadas de densidade de tráfego, possibilita-se que o observador possa dispender atenção para a paisagem.

O caráter da paisagem é fundamentado nos recursos que fazem com que seja única. O relevo, a vegetação, os materiais construtivos ou tipologias tradicionais são parte do caráter e podem subsidiar desenhos e composições no entorno da estrada. As estradas podem incorporar caráter próprio com desenhos não convencionais para seus elementos e dispositivos regulares e identitários, como barreiras de segurança, muros ou postes, pontes, túneis, áreas de parada e estações de serviço. Os elementos das bordas da estrada também conferem caráter, como vegetação, fileira de árvores, ajardinamento, recuperação ambiental. Os valores da paisagem da estrada devem ser objetos de políticas de gestão, aproveitando-os para dotar a estrada de um sentido próprio de paisagem – conjugando funcionalidade, requalificação e preservação dos recursos da paisagem que são parte do patrimônio natural e cultural. Para o planejamento da estrada e da paisagem, recomenda considerar:

- a. aspectos do projeto de estradas e sua relação com a paisagem: o nível de serviço da rodovia, definido pelas condições de operação de um fluxo de tráfego, relacionado à fluidez com que um veículo pode mover-se; velocidade do deslocamento relacionando tempo de percepção e qualidade da viagem; parâmetros geométricos; esforço na condução e continuidade do itinerário, visibilidade e legibilidade do traçado; seção transversal, funcionalidade e habitabilidade;
- b. a paisagem no processo de elaboração dos planos de estrada: além de seguir a Lei 8/2001 da Andaluzia, precisam ser definidos critérios de integração paisagística da estrada nos âmbitos urbanos, periurbanos, rurais e montanhosos e de proteção do patrimônio cultural, arqueológico e, em particular, do patrimônio histórico das obras públicas (CEPT, 2008, p. 101).

O CEPT (2008) propõe as seguintes áreas de intervenção e critérios gerais do plano de estradas em relação à paisagem (**Quadro 19**):

Área de atuação	Critérios
<p><b>Ordenamento da acessibilidade às paisagens:</b> o plano de estradas deve assumir os objetivos estabelecidos pelos documentos estratégicos de gestão da paisagem em relação a conter acesso às paisagens que se pretende conservar e favorecer as áreas que se destinem ao desfrute da paisagem;</p>	<p><b>Identificar os níveis de acesso:</b> interterritorial, comarcal [regional] ou local.  Manter os principais eixos rodoviários [arterial] longe de paisagens mais sensíveis e valiosas;  Conectar estradas intermediárias ou regionais [secundárias] com a rede por estradas que evitem danificar suas áreas mais frágeis e, localmente, servir ao acesso interior de cada paisagem, potencializando as áreas que se quer mostrar aos visitantes e mantendo mais inacessíveis as que se pretende conservar mais inalteradas. [critério cultural]</p>
<p><b>Tratamento paisagístico das atuações construtivas dos planos de estradas:</b> atuações que estabeleçam o plano para melhora da rede viária, tanto estradas novas ou reformas de existentes, incorporando considerações paisagísticas para avaliação de sua viabilidade e definição do seu desenho;</p>	<p><b>Integração da estrada na paisagem:</b>  Minimizar a presença da estrada na paisagem reduzindo o o movimento de terras e a sua linearidade e os elementos mais aparente que fazem parte da estrada, como viadutos, alças, trevos; [critério visual]  Favorecer a integração da estrada nos processos do meio através de ajustes de traçado que evitem danificar os principais valores ambientais – patrimônio geológico, qualidade da água, solos, biodiversidade, usos e aproveitamentos, recursos naturais, qualidade de vida das pessoas, patrimônio cultural – e adotar dispositivos de correção dos danos ambientais; [critério ecológico]  Favorecer integração cênica da estrada, reduzindo exposições excessivas de seus elementos mais notórios (taludes, corte, entroncamentos) na cena; [critério visual]  Favorecer relação positiva da estrada com o caráter da paisagem, o traçado com os aspectos estruturais, coordenando a manutenção de seus padrões de referência e conservando marcos de interpretação; [critério visual]  Incluir no desenho referências do caráter do lugar. [valor visual]</p> <p><b>Evidenciar os valores paisagísticos do itinerário:</b>  Propiciando itinerários cênicos de relevância para todas as estradas objeto de intervenção; [critério visual]  Favorecendo a qualidade cênica da estrada, dotando-a de funcionalidade paisagística para a contemplação da paisagem a partir do veículo; [critério visual]  Contemplando a possibilidade de incorporar instalações específicas para o desfrute da paisagem. [critério visual]</p>

<p><b>Melhora de traçado de estradas paisagísticas:</b> o plano de estradas deve incluir o condicionamento do traçado das estradas que sejam suscetíveis de serem convertidas em estradas cênica ou paisagística;</p>	<p><b>Critérios de intervenção:</b>  Estradas com amplos itinerários cênicos em paisagens de alta qualidade; [critério visual]  Estradas com amplos itinerários cênicos, de grande frequência de visitação por usuários rotineiros como parte da melhora da paisagem cotidiana; [critério visual]  Estradas com amplos itinerários cênicos no meio rural como parte da melhora da qualidade do meio rural. [critério visual]</p> <p><b>O programa de melhora deve incluir como objetivo:</b>  O itinerário cênico atual da estrada e sua possibilidade de melhora; [objetivo visual]  A disposição de cenas paisagísticas e a sequência visual que a estrada paisagística proporcionaria; [objetivo visual]  As condições de traçado atual e a necessidade de suas melhorias em relação à visibilidade, inclinação e curvatura; [objetivo visual]  As condições atuais do tráfego, densidade, peso, sazonalidade e possíveis medidas de gestão da demanda sobre as mesmas. [objetivo ecológico]</p>
<p><b>Melhora paisagística e estética das rodovias:</b> ser contemplada como um programa de atuações do plano;</p>	<p><b>Critérios de intervenção:</b>  Melhora das cenas interior e de integração de estradas que se desenvolvem por paisagens de alta qualidade; [critério visual]  Melhora das cenas interiores e da integração paisagística da estrada de alta frequência de visitação por usuários rotineiros como parte da melhora de paisagens cotidianas; Melhora da cena interior e da integração paisagística de estradas no meio rural como parte da melhora da qualidade do meio rural. [critério visual]</p> <p><b>O programa deve considerar:</b>  Referências formais do caráter da paisagem a utilizar na adequação de elementos da paisagem interior da estrada; [critério visual]  Requisitos ambientais para tratamento e recuperação de áreas com erosão; [critério ambiental]  Condições específicas que requerem a intervenção em áreas singulares, seja por suas condições ambientais, como parques naturais, rios e áreas íngremes de montanhas seja sua função social, como paradas de ônibus e acessos à população ou pela sua especificidade funcional: pontes e bocas de túnel. [critério ecológico e cultural]</p> <p><b>O programa deve incluir ações de substituição e reforma dos elementos próprios da estrada, tais como:</b>  Substituição de barreiras de segurança; [critério cultural]</p>

	<p>Ordenamento da sinalização vertical direcional e temática; [critério visual]</p> <p>Tratamento estético de muros de contenção; [critério visual]</p> <p>Recuperação ambiental de áreas degradadas; [critério ambiental]</p> <p>Ajardinamento de espaços laterais; [critério ecológico e visual]</p> <p>Tratamento de estruturas singulares como viadutos e bocas de túneis. [critério visual]</p>
<p><b>Melhora da integração ambiental:</b> ser contemplada como um programa de atuações do plano; podem ser medidas como redução de ruído, fragmentação de habitats, convivência com patrimônio cultural;</p>	<p><b>Critérios de intervenção:</b></p> <p>Trechos com alta erodibilidade em taludes e elementos construtivos; [critério ecológico]</p> <p>Trechos em margens fluviais e com risco de inundação; [critério ecológico]</p> <p>Trechos com altos índices de atropelamento de animais; [critério ecológico]</p> <p>Trechos com elevados níveis sonoros em áreas residenciais ou equipamentos próximos; [critério ecológico e cultural]</p> <p>Trechos com condições para uso ou conservação de elementos ou conjuntos de patrimônio. [critério cultural]</p> <p><b>O programa deve considerar:</b></p> <p>As condições ambientais do entorno dos trechos a intervir – erodibilidade, hidrologia, conectividade ecológica, sistemas de aproveitamento agrícolas, elementos do patrimônio – e como estas repercutem na integração ambiental do trecho; [critério ecológico e cultural]</p> <p>As possíveis soluções construtivas ou de gestão que melhorariam a integração ambiental do trecho, como recuperação de taludes, correções de interferências hidrológicas, desfragmentação de habitats, permeabilidade ao maquinário agrícola, barreiras acústicas e melhora dos acessos ao patrimônio; [critério ecológico e cultural]</p> <p>As condições específicas que requerem a intervenção nesses trechos seja por suas condições ambientais ou por particular especificidade funcional. [critério ecológico e cultural]</p> <p><b>O programa deve incluir a implantação de dispositivos de correção ambiental tais como:</b></p> <p>Cercas para impedir passagem e travessia de fauna; [critério ecológico]</p> <p>Barreiras acústicas; [critério cultural]</p> <p>Tratamento de recuperação ambiental de áreas degradadas. [critério ecológico]</p>
<p><b>Melhora da habitabilidade da estrada:</b> incluir no</p>	<p><b>Critérios de intervenção:</b></p> <p>Trechos com tráfego moderado; [critério ecológico e cultural]</p>

<p>plano um programa de atuação sobre os trechos de estrada que podem ter suas condições ambientais atuais melhoradas, como travessias e acessos urbanos, permitindo melhor uso coletivo desses espaços públicos;</p>	<p>Trechos com tráfego de baixa agressividade: velocidades lentas, ausência de veículos pesados, tráfego urbano; [critério ecológico e cultural]</p> <p>Trechos próximo a zonas residenciais que se beneficiariam da melhora; [critério cultural]</p> <p>Trechos de interesse social por suas condições ambientais como arborização, litoral, rio e por condições culturais, como romarias e passeios, ou paisagísticas: cênicas, visuais. [critério ecológico e cultural]</p> <p><b>Programa deve considerar:</b></p> <p>As condições de tráfego em relação a intensidade média diária, porcentagem de veículos pesados, atitude e motivo da viagem, velocidade média, condições de condução, sazonalidade; [critério ecológico]</p> <p>As possibilidades de reduzir a pressão do tráfego via medidas de gestão da demanda como proibição de acessos e medidas de redução de tráfego; a abertura de itinerários alternativos; e medidas de isolamento (rebaixamento ou elevação); [critério ecológico e cultural]</p> <p>As condições sociais do trecho em relação ao uso coletivo: caráter urbano, itinerários de celebrações, rotas de parque natural; [critério cultural]</p> <p>As condições para implantação de melhoras do uso coletivo das margens: passeios, ajardinamento, acessos de outros itinerários, ciclovia. [critério cultural]</p>
<p><b>Melhora do aproveitamento paisagístico:</b> a demonstração dos valores paisagísticos do itinerário das estradas e a melhora de instalações para o desfrute da paisagem necessitam ser objetos de um programa específico do plano.</p>	<p><b>Crítérios de intervenção:</b></p> <p>Melhora e implantação de instalações para a paisagem, colocando em evidência os valores da paisagem em estradas que se desenvolvem por paisagens de alta qualidade natural ou cultural; [critério visual]</p> <p>Melhora e implantação de instalações para a paisagem nas estradas que se desenvolvem por paisagens cotidianas como contextos metropolitanos e interurbanos, e que servem para viagens rotineiras a fim de promover o apreço das paisagens pela comunidade; [critério visual]</p> <p>Orienta que os critérios sejam coordenados com os documentos estratégicos que regem a gestão das paisagens e seu aproveitamento, assumindo suas prioridades e planejamento. [critério cultural]</p> <p><b>O programa deve considerar:</b></p> <p>Os valores da paisagem, em especial em relação às estruturas e marcos que sustentam seu caráter; [critério visual]</p> <p>A relação dos elementos com o itinerário da estrada, identificando os lugares cenicamente privilegiados para sua sinalização e para ficarem em evidência; [critério visual]</p>

	<p>As condições de tráfego e acesso para os possíveis locais de instalações e sinalização específica. [critério visual]</p> <p><b>O programa deve incluir instalações para o desfrute da paisagem:</b></p> <p>Mirantes panorâmicos; [critério visual]</p> <p>Áreas de descanso, serviço e estacionamento; [critério cultural]</p> <p>Passeios laterais, ciclovia ou pontos de intercâmbio com itinerário pela paisagem. [critério cultural]</p> <p><b>O programa deve incluir ações específicas que coloquem em evidência os valores da paisagem na rota, tais como:</b></p> <p>Centros de informação da paisagem; [critério cultural]</p> <p>Painéis informativos; [critério visual]</p> <p>Sinalização específica da paisagem ao longo da rota. [critério visual]</p>
--	---

**Quadro 19:** A paisagem no processo de elaboração dos planos de estradas: áreas de atuação e critérios de intervenção.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de CEPT (2008, p. 100-134).

O CEPT reconhece que as infraestruturas, como toda intervenção no território, supõem mudanças na paisagem. Por outro lado, as infraestruturas de transporte, no caso as estradas, relacionadas com a paisagem contribuem para a valoração do território, já que as estradas ajudam a ver e perceber determinado espaço geográfico e como o percurso viário condiciona a visão (CEPT, 2009b). Objetivo da Andaluzia é criar uma rede de estradas paisagísticas, com a missão da sensibilização paisagística, colaborando na promoção de uma nova cultura territorial junto com outros meios formativos e de comunicação, como a introdução da paisagem no ensino primário e programação televisiva adequada. O CEPT busca fomentar o conhecimento da diversidade paisagística regional e uma equilibrada distribuição dos instrumentos de planeamento e gestão da política de estradas no território da Andaluzia. São propostos 43 itinerários constituídos por trechos de estradas que, na atualidade, apresentam tráfegos escassos ou estão em desuso por já possuírem outras alternativas de estradas, com maior prestação de serviços para a mobilidade ou por conflitos. A proposta inclui dar nova funcionalidade para os trechos: “Combater o abandono do território, em um meio tão antropizado como o europeu, é geralmente um bom princípio de gestão paisagística” (CEPT, 2009b, p. 14). Outras vantagens da proposta relacionam-se às áreas ambiental e econômica, já que várias estradas estão próximas de áreas protegidas ambientalmente e seu gerenciamento pode diminuir a pressão sobre as mesmas. Os fragmentos de estrada

costumam ter em torno de 40 quilômetros de extensão em área rural, sobretudo em região de serra, de litoral e campestre com possibilidade de mostrar cidades. A proposta é mobilidade recreativa em baixa velocidade.

São definidos critérios técnicos, funcionais e paisagísticos para a seleção dos trechos integrantes do catálogo de estradas paisagísticas. Foram também incluídos como trechos da proposta: as “Rotas e itinerários culturais”, do Conselho da Cultura; as “Rotas de paisagens da Andaluzia”, do Conselho de Turismo, Comércio e Esporte; os itinerários paisagísticos propostos pelos Planos de Ordenação Sub-regional; as estradas com valores cênicos consideradas nos guias turísticos e de estradas de maior circulação. Critérios técnicos, funcionais e paisagísticos (CEPT, 2009b, p. 24-25):

- a. estar incluídas no Catálogo de estradas da Andaluzia; [critério cultural]
- b. apresentar baixos volumes (inferior a 2 mil veículos/dias) e densidades de tráfego; [critério ecológico]
- c. favorecer modelo de mobilidade recreativa de baixa velocidade, com no máximo 50 km/h; [critério cultural]
- d. contar com itinerários alternativos que permitam desviar o tráfego pesado, com pistas largas, que respondam a finalidades incompatíveis com o aproveitamento da paisagem; [critério cultural]
- e. dispor de traçados e condições geométricas que permitam a contemplação e o desfrute dos recursos paisagísticos em condições de segurança e conforto; [critério visual]
- f. integrar-se adequadamente nos processos do meio e recursos naturais; [critério ecológico]
- g. apresentar valores cênicos e estéticos no desenho de seus elementos e áreas funcionais, favorecendo a integração da infraestrutura nas perspectivas e âmbitos paisagísticos pelos quais atravessa. [critério visual]

Tomando como premissa a necessidade de representar a riqueza e a diversidade paisagística da Andaluzia, as estradas paisagísticas devem cumprir alguns critérios:

- a. constituir itinerários caracterizados por elevados potenciais cênicos: itinerários associados a vistas com profundidade ou amplitude, acesso a observatórios ou pontos panorâmicos; [critério visual]
- b. propiciar vistas continuadas sobre referências territoriais básicas da Andaluzia: vale do Guadalquivir, serra Nevada, velha

Granada, o piemonte da Serra Morena, diversos setores do litoral atlântico e do mediterrâneo; [critério visual]

- c. desenvolver-se por lugares de marcada singularidade paisagística: pastagem, subdesértico, grandes extensões de oliveiras, campinas de produção de hortaliças e frutas; [critério visual]
- d. permitir reconhecimento dos espaços naturais protegidos ou de notória naturalidade; [critério visual]
- e. gerar sequências ou transições paisagísticas de interesse; [critério visual]
- f. constituir rotas de interesse patrimonial, cultural ou etnográfico: itinerários caracterizados pela presença de elementos ou circunstâncias que reflitam a evolução histórica e os usos tradicionais de um determinado lugar; [critério visual]
- g. gerar sequências ou transições paisagísticas de interesse; [critério visual]
- h. ser considerada recurso turístico e/ou recreativo na atualidade ou contar com potencialidades para o desenvolvimento de atividades lúdicas ou recreativas. [critério cultural]

As estradas são catalogadas utilizando uma ficha organizada conforme estrutura a seguir (**Quadro 20**):

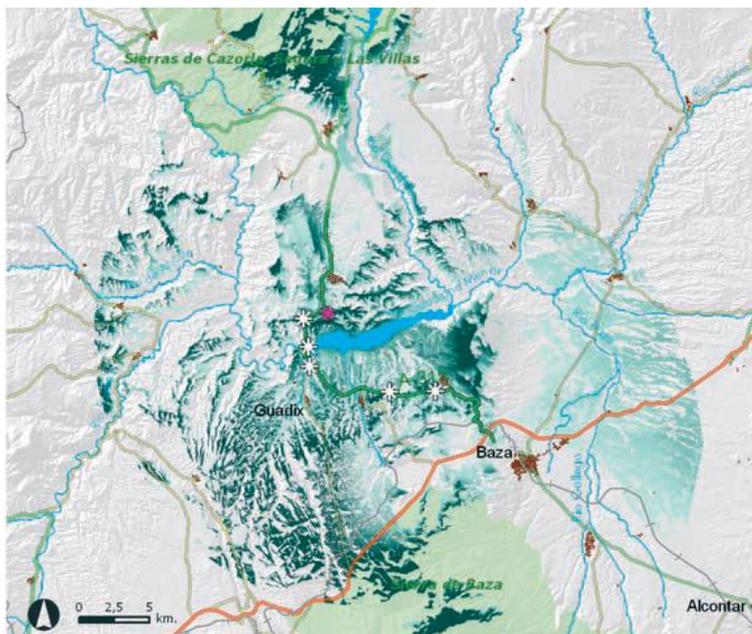
Número. Nome estrada (Sigla identificação estrada)		
ASPECTOS TÉCNICOS E DE DESENHO		
Mapas localização	Matrícula,	Hierarquia
	Designação	Titularidade
	Comprimento	Conexões
	Ponto de origem	Acessibilidade
	Ponto final	Perfil transversal
CARACTERIZAÇÃO PAISAGÍSTICA GERAL		
Mapa de âmbitos paisagísticos e unidades fisionômicas	Aspectos físicos-ambientais	
	Aspectos históricos-patrimoniais	
CONDIÇÕES DE VISIBILIDADE		
Mapa de visibilidade da estrada	Caracterização visual dos trechos rodoviários	
DIAGNÓSTICO		
Valores e potencialidades	Propostas a estudar	
Conflitos e ameaças	Fontes bibliográficas	
IMAGENS		

(Sigla identificação estrada)

**Quadro 20:** Exemplo de ficha de catalogação das estradas paisagísticas integrantes do programa do CEPT.

Fonte: Angela Favaretto, a partir de CEPT, 2009b.

São exemplos de estradas catalogadas como paisagísticas, a A315, estrada paisagística da represa de *Negratín*, de *Torreperogil* a *Baza* (**Figura 150** a **Figura 152**) e a A-4002, estrada paisagística de *El Fargue*, de *Granada* a *Puerto Lobo* (**Figura 153** a **Figura 155**).



**Figura 150:** Mapa de intervisibilidade da estrada paisagística do reservatório *Negratín* (A-315).

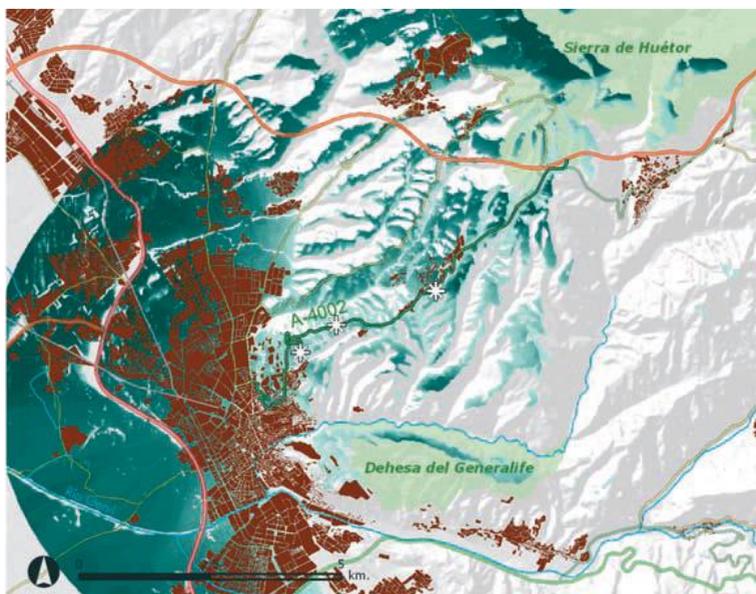
Fonte: CEPT, 2009b, p.180.



**Figura 151:** Vista a partir da A-315 para a paisagem que o caracteriza, valor ambiental.  
Fonte: CEPT, 2009b, p.181.



**Figura 152:** Vista a partir da A-315 para a paisagem que o caracteriza, valor cultural corticeiras.  
Fonte: CEPT, 2009b, p.183.



**Figura 153:** Mapa de intervisibilidade da estrada paisagística de El Fargue, de Granada a Puerto Lobo (A-4002).  
Fonte: CEPT, 2009b, p.220.



**Figura 154:** Paisagem vista a partir da A-4002. Drenagem do rio Beiro nos aglomerados da Formação Alhambra.  
Fonte: CEPT, 2009b, p.219.



**Figura 155:** Panorâmica de Granada a partir da A-4002.  
Fonte: CEPT, 2009b, p.221

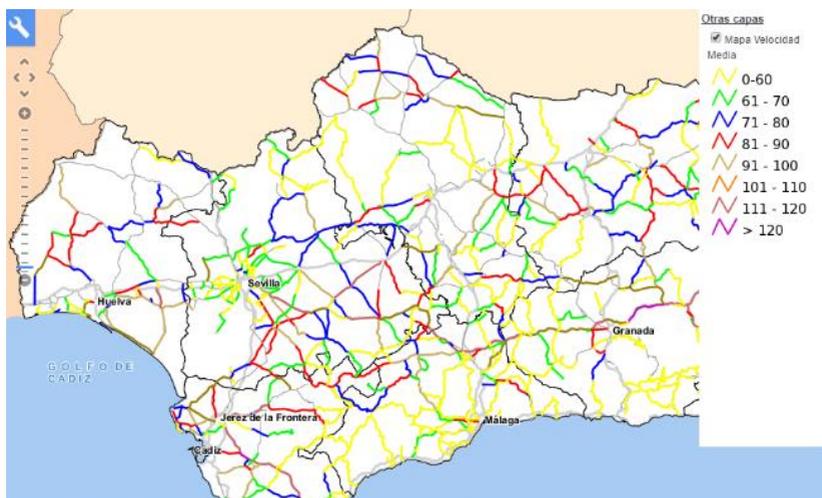
A efetivação das estradas paisagísticas implica:

1. na existência de informações sobre o território e as paisagens, circunstâncias espaço-temporais que os tenham gerado; essa informação, levantada na fase de campo, filtrada, contrastada e sistematizada é muito útil nas realizações posteriores de caráter educativo e de divulgação;
2. na realização de uma série de intervenções que consta nas propostas, algumas de melhoria das paisagens observáveis (do entorno) e outras na própria estrada para facilitar e melhorar a observação e o desfrute da paisagem, com consequências diretas nos usos recreativos, educativos, culturais e turísticos;
3. nas recomendações ou propostas para a melhoria paisagística do entorno são, na maioria das vezes, convites para a participação social, já que se trata de intervenções de escassa complexidade técnica que poderiam ser feitas baseadas em programas de voluntariado ou outras modalidades de intervenção cidadã;
4. em outros casos, trata-se de obras de certa complexidade que trazem investimentos nas localidades onde atuam, além dos programas de manutenção a serem realizados associados;
5. na escassa tradição que tem a Andaluzia, e em geral a Espanha, em métodos e procedimentos de pedagogia da paisagem, encontra nas estradas excelente oportunidade para abrir frente de trabalho e investigação em colaboração com universidades, centros de pesquisa e administração educacional em geral;
6. nas estradas paisagísticas supõem um respaldo à CEP, apoiando de forma explícita e clara parte das medidas assumidas mediante ratificação pela Espanha (CEPT, 2009b).

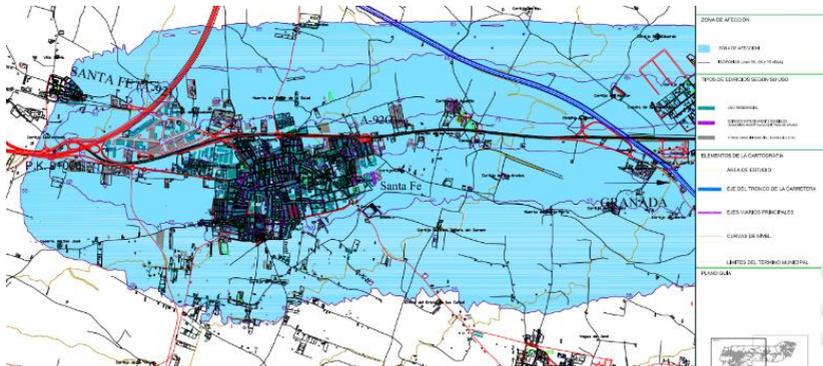
O CEPT enfatiza os valores social e educativo da paisagem e os relaciona com a capacidade da paisagem em provocar estímulos e reações nas pessoas, tanto nas que possuem objetivos didáticos ou investigativo quanto naquelas despreziosas. A observação e o estudo da paisagem são dirigidos para o conhecimento do entorno natural e atividades humanas que o tem enriquecido. Os estímulos provocados pela paisagem dinamiza o desenvolvimento de atividades mentais como comparações, julgamentos, correlações. “Utilizar a paisagem como objeto de aprendizagem supõe também reconhecer as relações entre os elementos do sistema de forma diacrônica, permite reforçar a conscientização ambiental e os valores de proteção, a identidade cultural e territorial” (CEPT, 2009b, p. 404).

A geografia, a arte e a ecologia são campos disciplinares chave para o estudo da paisagem. Recentemente outros têm sido incorporados, como a psicologia social, a antropologia cultural, a gestão ambiental, o urbanismo e o turismo. A ferramenta utilizada para o manejo dos dados é o Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Tratar da paisagem no campo educacional das diferentes áreas é uma estratégia importante. O CEPT destaca que as estradas também precisam ser qualificadas para a educação, com a incorporação de estruturas e recursos de apoio de cunho informativo, interpretativo, de análise paisagística e informação ambiental, como mirantes, placas e painéis explicativos, centros de visitantes, centros de instalações de usos específicos definidos de acordo com especificidades do contexto e a paisagem em que a estrada se insere (CEPT, 2009b).

Percebe-se que Andaluzia tem feito um esforço grande em reconhecer suas paisagens e estradas e o contexto em que estão inseridas. Também esforços em identificar as interferências causadas pela estrada, por exemplo, mapeamento da velocidade das rodovias e de ruídos (Figura 156 e Figura 157). O Centro de Estudos Paisagem e Território da Junta da Andaluzia disponibiliza *online* uma grande variedade de produções bibliográficas e práticas.



**Figura 156:** Mapa de velocidade das rodovias  
Fonte: Junta de Andaluzia, 2016.



**Figura 157:** Mapa de Ruído da rodovia A92G em Granada.

Método para cálculo foi *NMPB-Routes 96* da França contemplado na norma *XPS 31-133*. É modelada a emissão de ruído de tráfego em função do tipo de veículo, da velocidade e do tipo de fluxo de tráfego e as características da via.

Fonte: Junta de Andaluzia, 2007.

Na Europa as CEP são uma ferramenta para discutir e difundir as ideias acerca da paisagem, que estão relacionadas ao desenvolvimento sustentável e garantia de usufruto das paisagens pelas populações atuais e futuras. Há uma busca pelo equilíbrio entre proteção, gestão e ordenamento das paisagens e em alguns lugares como na Espanha, há metodologias que embasam o reconhecimento, avaliação, planejamento e gestão das paisagens. A paisagem da estrada já é pauta para os países europeu, inclusive tema central de uma da CEP, servindo como um exemplo significativo aos países que ainda não o tem, como o Brasil.

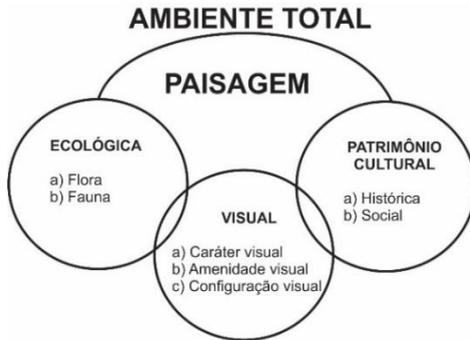
### 4.3 AUSTRÁLIA

Na Austrália a *National Association of Australian State Road Authorities* [Associação Nacional de autoridades das estradas Australianas] elaborou, em 1982, *The Landscaping of Roads* (NAASRA, 1982 apud QUEENSLAND, 2004, p.ii), que delega aos gestores de estradas o objetivo de produzir “(...) estradas com elevado padrão de segurança que também integre esteticamente com o ambiente”. O estado de Queensland, visando incorporar as considerações de NAASRA (1982), lançou em 1997 a primeira edição do Manual da Paisagem da Estrada, *Road Landscape Manual* (QUEENSLAND, 2004), revisado em 2004.

Queensland (2004) apresenta uma metodologia de projeto de estrada integrada com a paisagem, organizada em quatro partes: 1) avaliação e planejamento: avaliação dos valores da paisagem como parte

de uma abordagem geral do processo de planejamento ambiental que foca os conceitos básicos de avaliação, sua aplicação em variadas configurações e os processos a serem seguidos; relevante para novas estradas e melhoramento de existentes; 2) projeto de estrada integrada: descreve os princípios para realizar o projeto da estrada integrado com as configurações da paisagem, incluindo diretrizes para alinhamento e tratamento das estruturas da estrada; 3) projeto paisagístico: foca o projeto da paisagem presente no projeto de estradas, descreve um processo para preparar um projeto da paisagem e fornece orientação sobre os requisitos de segurança que devem ser aplicados; os usuários que se privilegiam dessa parte são os arquitetos paisagistas; 4) manutenção da borda da estrada: descreve os procedimentos de construção e manutenção para o gerenciamento de paisagens de bordas de estradas; aplicável para projetos de construção de novas estradas e para manutenção de paisagens de borda de estrada existentes.

A paisagem é definida pelos valores ecológico, visual e cultural e entendida como parte do ambiente total (**Figura 158**).



**Figura 158:** Modelo de paisagem: valores e respectivos fatores definidores.

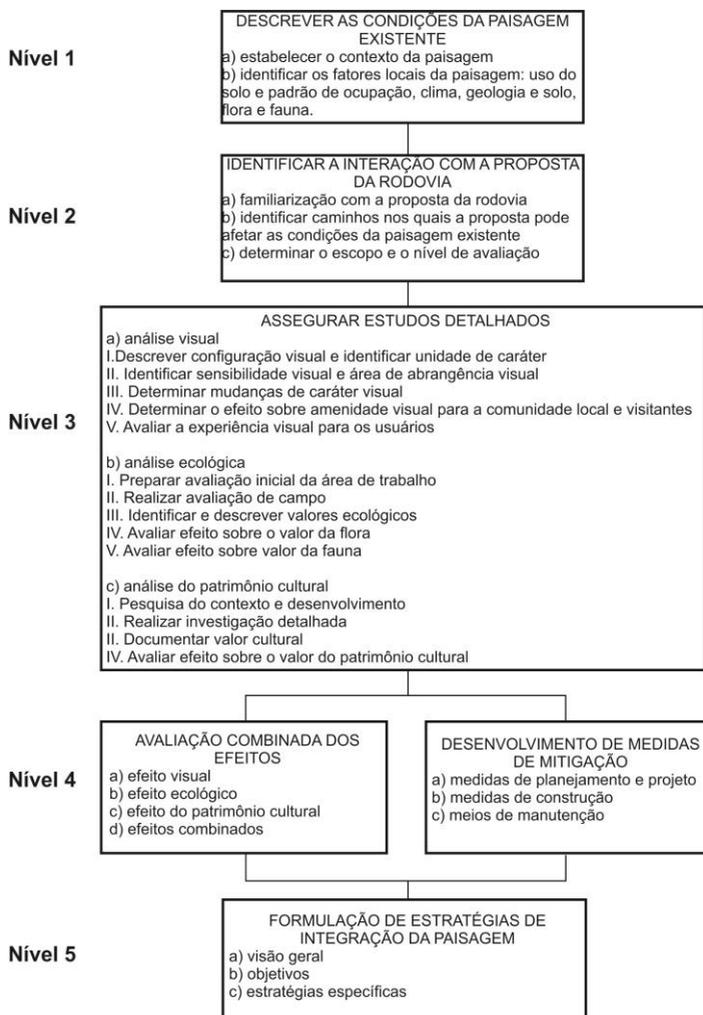
Fonte: Queensland, 2004, p. A1-1. Edição: Angela Favaretto, 2014.

Os valores são definidos por fatores que devem ser considerados na análise e avaliação da proposta:

- fatores de valor visual: efeito visual da estrada na paisagem; a função da análise visual da paisagem é minimizar o impacto e otimizar o visual;
- fatores de valor ecológico: efeitos da flora e da fauna na paisagem;
- fatores de valor cultural: efeitos do patrimônio cultural na paisagem. Um processo detalhado para análise dos valores do

patrimônio cultural é documentado em um guia separado, *Cultural Heritage Guidelines*. O valor cultural envolve aspectos estéticos, históricos, científicos e sociais (QUEENSLAND, 2004).

O processo de avaliação da paisagem envolve cinco níveis, fundamentados nos valores da paisagem (**Figura 159**).



**Figura 159:** Processo de avaliação da paisagem.

Fonte: Queensland, 2004, p. A2-1. Redesenho: Angela Favaretto, 2016.

Ao Nível 1 compete descrever as condições existentes da paisagem, que consiste em contextualizar a paisagem e identificar os fatores locais. Podem ser interpretados pela sobreposição de mapas (*overlay maps*): uso e ocupação do solo, clima, geologia e solo, flora e fauna. O Nível 2 vai identificar a interação da proposta com a paisagem, é o momento de tomar ciência dos elementos críticos que podem afetar a paisagem, listando os possíveis efeitos da proposta da estrada nos três valores: visual, ecológico e cultural. Ainda no Nível 2 define-se o grau de aprofundamento da avaliação da proposta que varia de não requerida, requerido parecer e requerido relatório, em função da configuração da paisagem e do tipo de estrada, quanto mais urbano e mais capacidade de tráfego e diferentes modais, mais rigorosa é a avaliação.

O Nível 3 ocupa-se de estudos detalhados de análise visual, ecológica e cultural. Na análise visual (I) são definidas as unidades de paisagem, bem como o alcance visual (II) que pode ser determinado pelos mapas topográficos e confirmado pela validação em campo. Em geral a rodovia pode ser vista como parte de uma configuração local se a visualização dos locais for a menos de 1 quilômetro. A visualização entre 1 quilômetro e 6 quilômetros pode ser considerada uma configuração sub-regional e acima de 6 quilômetros como parte da configuração regional. Ainda na análise visual identifica-se o contraste visual da proposta da estrada com a paisagem existente (III) e avalia o impacto visual da estrada, que varia de alto quando a estrada torna-se um elemento dominante na paisagem e baixa quando quase não é visível a ninguém externo à estrada. A análise ecológica e a cultural são uma série de procedimentos sequenciais a serem seguidos. O Nível 4 vai fazer uma avaliação combinada dos efeitos visual, ecológico e cultural e definir medidas de mitigação, por fim é feito um relatório crítico dos resultados.

No Nível 5 são formuladas estratégias de integração com a paisagem. Precisa ser articulada com o Plano de Gestão Ambiental e incluídas recomendações para serem seguidas nas fases de projeto, construção e manutenção. As estratégias de integração da estrada com a paisagem são organizadas na seguinte sequência: a) visão geral para a proposta da estrada, que é uma declaração simples que capta o tipo de intenção na qual a proposta da estrada tanto será integrada quanto tratada, podendo ser *gateway*, *parkway*, *scenic route*, *environmental corridor*, *avenue*, *feature* (Quadro 21); b) objetivos: para que uma estrada seja integrada com êxito no ambiente precisa considerar uma série de fatores: visual, ecológico, cultural, comunitário, interpretativo, seguro e

econômico; e c) estratégias específicas de integração e estratégias para o projeto paisagístico (Quadro 22).

<b>VISÃO GERAL PARA A PROPOSTA DA ESTRADA</b>
<p>Uma proposta pode conter uma ou mais afirmações:  <i>Gateway</i> [portão]: uma via de chegada a uma localidade ou região;  <i>Parkway</i> [estrada parque]: corredor contínuo com caráter e elementos consistentes;  <i>Scenic Route</i> [rota cênica ou via panorâmica]: a estrada com vista panorâmica para características naturais e culturais;  <i>Environmental Corridor</i> [corredor ambiental]: um elemento de estrada ligando as áreas de habitat dos animais ou fornecendo recursos naturais selecionados num ambiente urbano;  <i>Avenue</i> [avenida]: uma estrada formal com características regulares e consistentes;  <i>Feature</i>: uma estrada distinta que contrasta com as características adjacentes.</p>

**Quadro 21:** Visão geral para a proposta da estrada  
 Fonte: Angela Favaretto, a partir de Queensland, 2004.

<b>OBJETIVOS</b>		<b>ESTRATÉGIAS ESPECÍFICAS</b>	
		<b>Integração da estrada e da paisagem</b>	<b>Projeto paisagístico</b>
Visual	<p>Promover corredor rodoviário atrativo e visualmente agradável;            Minimizar as vistas indesejáveis para a infraestrutura da rodovia;            minimizar ruídos e poluição para áreas adjacentes;            Prover experiência de coordenação visual para os usuários da rodovia;            Integrar todos os elementos da rodovia com caráter consistente.</p>	<p>Minimizar exposição da estrada;            Utilizar tratamento consistente;            Integrar a estrada com a forma do solo.</p>	<p>Promover visão externa (olhar para fora);            A estrada como tela para as áreas adjacentes;            Estabelecer referências de caráter local.</p>
Ecológico	<p>Minimizar a perda do habitat e da vegetação existente;            Minimizar impactos sobre e reforçar a importância de corredores de rios para a conectividade de áreas naturais, incluindo corredores de flora de beira de estrada;            Usar plantação na beira de estrada para aumentar o valor da área local e do habitat para conectar áreas significativas de vegetação.            Refletir o habitat local e as estruturas de vegetação.</p>	<p>Evitar áreas de alta suscetibilidade;            Integrar elemento para o suporte da fauna selvagem;            Reforçar os corredores de fauna selvagem existentes.</p>	<p>Fornecer área de habitat adicional;            Refletir e reforçar os tipos de flora existentes;            Estabelecer regeneração da paisagem.</p>

Cultural	Proteger e reforçar características de patrimônio cultural; Minimizar impactos sobre as configurações e características de valor;	Evitar áreas de suscetibilidade e cultural.	Fornecer tratamento complementar para as configurações locais.
Comunidade	Prover o acesso à comunidade através e ao longo da estrada para pedestres e ciclistas; Estimular o uso de áreas e estruturas residuais para uso recreacional.	Criar espaços para ciclistas e pedestres; Dedicar áreas residuais como recreacionais.	Fornecer trilhas e caminhos; Desenvolver parques na beira da estrada e áreas de recreação.
Interpretativo	Fornecer mensagens claras e diretas para os usuários da estrada; Minimizar a publicidade na beira da estrada para locação adequada; Integrar informação, mensagem e estruturas associadas com a estrada; Informar os usuários sobre a paisagem; Introduzir e realçar o caráter por meio das áreas onde a estrada passa; Estabelecer um conjunto adequado de portais para as áreas locais; Minimizar impactos sobre as configurações e características valorizadas.	Minimizar sinais obstrusivos e repetitivos; Reforçar a consciência para os valores locais; Desenvolver estratégia de localização da sinalização.	Reforçar associação da flora local; Destacar travessia de hidrovía.
Seguro	Fornecer paisagem de beira de estrada segura; Fornecer paisagem funcional que aumente a segurança para os usuários.	Fidelidade aos padrões de projeto da estrada; Proporcionar descanso visual.	Garantir conformidade com os requisitos imprevisto- e visão ( <i>sightline</i> ).
Econômico	Estipular custos para ( <i>to provide cost effective solutions</i> ) soluções eficazes para a integração da paisagem.	Desenvolver o custo efetivo do projeto de estrada.	Promover baixa manutenção das soluções. Promover sinalização e visibilidade adequados com as funções da estrada.

**Quadro 22:** Objetivos e estratégias para integração da estrada com o ambiente.  
Fonte: Angela Favaretto, a partir de Queensland, 2004.

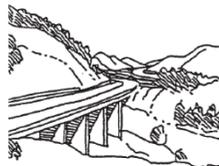
O método de avaliação da paisagem está fundamentado nos valores ecológico, cultural e visual, mas as estratégias de integração incluem, além daqueles, o de comunidade, segurança e econômico que entende-se que refiram-se ao valor cultural e o objetivo interpretativo ao valor visual.

Tratando-se do projeto de estrada integrada, os princípios a serem seguidos são:

- a. reconhecer e responder às configurações e tipos de uso do solo; considera como principais usos do solo: urbano, rural e natural (**Figura 160** a **Figura 163**).
- b. colaborar com profissionais de outras disciplinas para alcançar abordagem organizada; são eles: engenheiros civis, planejadores do uso do solo (arquitetos), arquitetos paisagistas, planejadores culturais, cientistas ambientais, arquitetos e consultores de acústica;
- c. utilizar tecnologia de projeto para melhor entender as implicações das alternativas de projeto de estradas (3D, simulações – **Figura 164**);
- d. maximizar o uso flexível na aplicação de padrões das pistas (*roadway*) para alcançar soluções mais criativas (**Figura 165**) (QUEESLAND, 2004, p. B1-1).



*Not Preferred*



*Preferred*

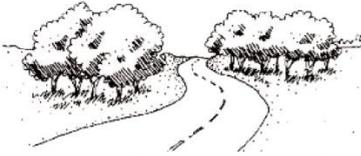
**Figura 160:** Alteração no relevo para buscar melhor ajuste da estrada. A alternativa inferior remove parte da terra evitando que o corte fique aparente.

Fonte: Queensland, 2004, p. B2-4.

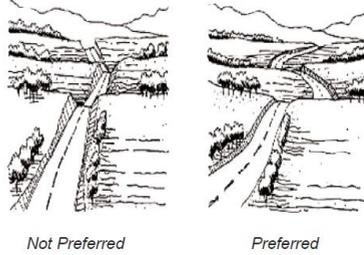


**Figura 161:** Estrada como limite de uso do solo.

Fonte: Queensland, 2004, p. B2-1.



**Figura 162:** Curvatura do traçado da estrada respondendo às características de vegetação.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-3.



**Figura 163:** Características na paisagem promovidas pelo alinhamento da estrada.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-4.



**Figura 164:** Simulação computacional da proposta.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B1-4.

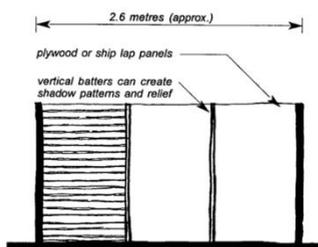


**Figura 165:** Uso de divisão de pistas.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-5.

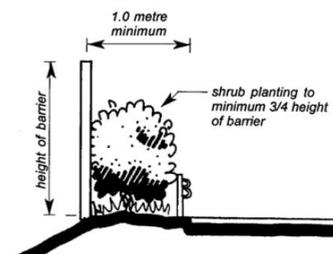
As estradas urbanas são as mais complexas e difíceis de alcançar integração entre a estrada e a paisagem. As soluções podem incluir:

- a. maximizar a variação de critérios de padrão de projeto;
- b. combinar tratamento e materiais com projeto particular para barreira de trilhos, pontes, calçadas, iluminação e sinalização;
- c. prover suficiente grau de curvaturas horizontal e vertical para evitar *gun-barrel* [sair pela tangente, evitar que o movimento em alta velocidade seja uma arma,];
- d. minimizar a escala aparente da estrada através da consideração de níveis de rodovias separadas, muros de arrimo verticais e pistas de entrada e saída firmemente alinhados;
- e. considerar a oportunidade para *gateways* [portais], *boulevards* e avenidas em locais urbanos apropriados;

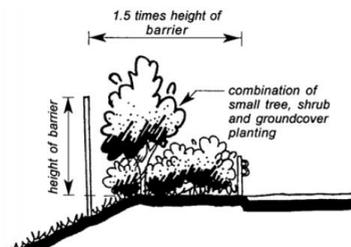
- f. considerar o acesso da comunidade local, a circulação e a necessidade de passagem subterrânea [viaduto] ou elevada [passarela];
- g. adotar soluções urbanas distintas para elementos rígidos de projeto, como barreiras acústicas (**Figura 166 a Figura 171**), *guard rails* e contrafortes de pontes, por exemplo, podem ser tratados para refletir e melhorar a percepção das configurações urbanas do entorno (QUEENSLAND, 2004, p. B1-2).



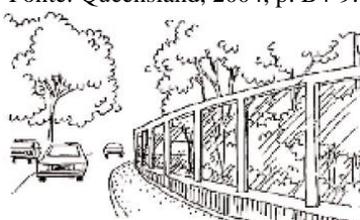
**Figura 166:** Barreira acústica de madeira  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-7.



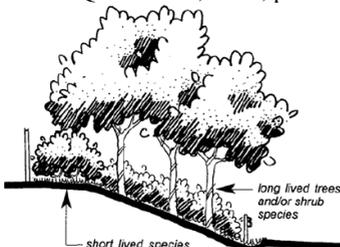
**Figura 167:** Vegetação mínima para barreira acústica.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-9.



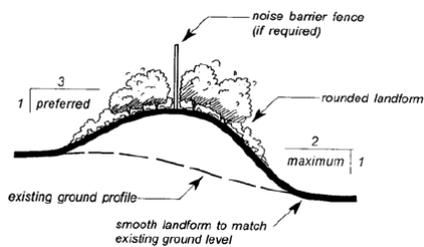
**Figura 168:** Recuo desejável para barreira acústica.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-8.



**Figura 169:** Tratamento alternativo: material transparente para ambiente altamente visual.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-11.



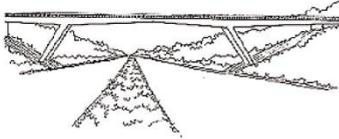
**Figura 170:** Barreira acústica e paisagem.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-12.



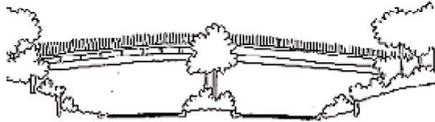
**Figura 171:** Monte – barreira acústica preferida.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B4-13.

Pontes e viadutos, muitas vezes formam o elemento visual mais marcante de um cenário da paisagem e promovem caráter distinto e identidade. Merece atenção especial o planejamento e projeto de estruturas maiores para assegurar que façam uma contribuição positiva para configuração da paisagem (**Figura 172 a Figura 176**).

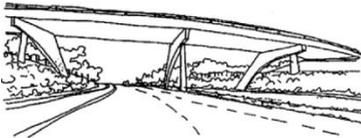
Alternativas de tratamento de pontes



**Figura 172:** Estruturas leves.  
Fonte: Queensland, 2004, p. B3-2.



**Figura 173:** Modelado.  
Fonte: Queensland, 2004, p. B3-2.



**Figura 174:** Suporte escultural.  
Fonte: Queensland, 2004, p. B3-2.



**Figura 175:** Integrada com a forma do terreno.  
Fonte: Queensland, 2004, p. B3-2.



**Figura 176:** Plantio integrado dentro da ponte.  
Fonte: Queensland, 2004, p. B3-2.

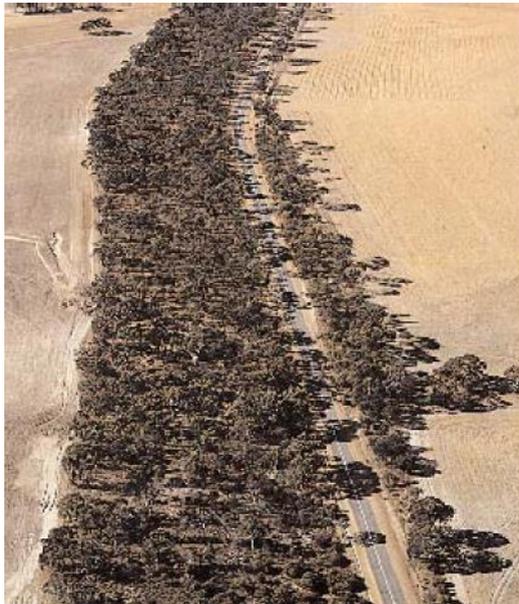
Orienta-se que estradas rurais forneçam apreciação da paisagem com mínima intervenção e poucas marcas da sua construção. Algumas soluções incluem:

- garantir objetivos de engenharia de equilíbrio entre corte e aterro geralmente enriquece a experiência para o motorista;
- evitar contínuas plantações ao longo da borda da estrada, a menos que seja parte de uma ligação ou corredor e forneça intervalos regulares de vegetação;
- evitar estruturas intrusivas na borda da estrada, como barreiras e estruturas de propaganda, a menos que seja necessário;
- tentar corresponder a compactação e os cortes da encosta para que sejam parecidos com a forma do terreno circundante;

- e. considerar as necessidades locais dos proprietários de terras, por exemplo: passagem de rebanho (*stock crossing*) e acesso de maquinário (QUEENSLAND, 2004, p. B1-2).

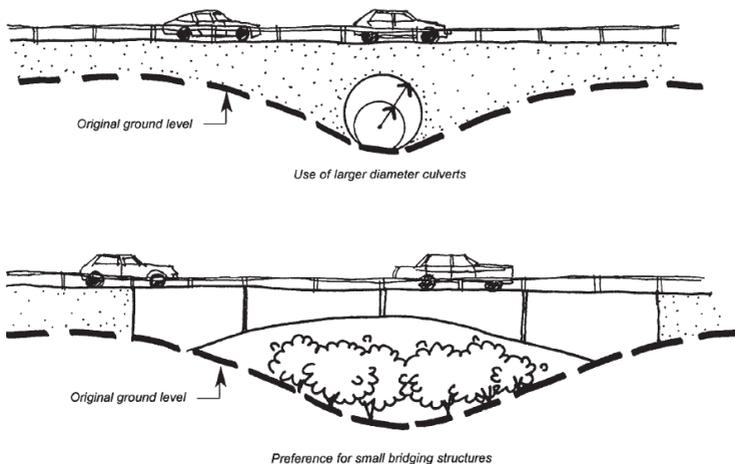
Estradas através de áreas naturais ou sensíveis como florestas, pântanos (*wetlands*), brejo requerem mais atenção. Podem ser consideradas soluções como:

- a. minimizar o desmatamento por meio do alinhamento e da formação da estrada; a maioria das estradas através de áreas naturais é melhor locada sobre ou próximo das bordas do que no centro ou como limite entre dois usos do solo;
- b. garantir que os regimes hidrológicos não sejam significativamente alterados com estruturas de drenagem adequada em toda a formação da estrada;
- c. examinar a necessidade de travessias de fauna. Algumas possibilidades de corredores e de travessias de fauna são apresentadas nas **Figura 177** a **Figura 184** (QUEENSLAND, 2004, p. B1-2-3).



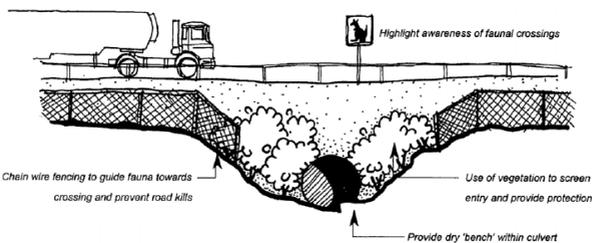
**Figura 177:** Estradas podem proteger habitat existente e áreas de vida selvagem.

Fonte: Queensland, 2004, p. B8-2.

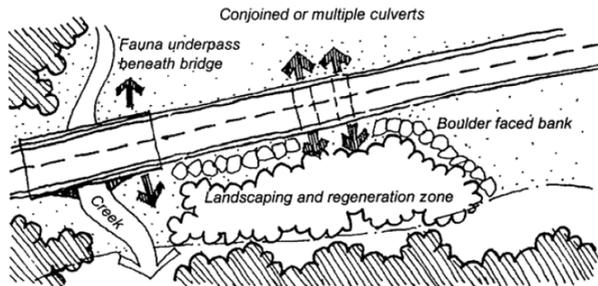


**Figura 178:** Design de travessia de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-4.

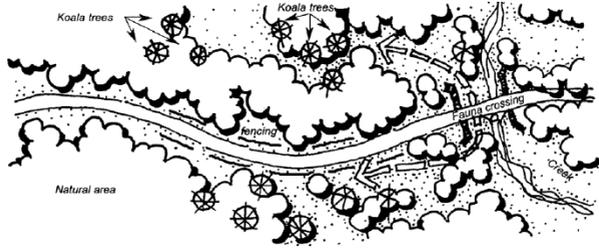
Road Landscape Manual



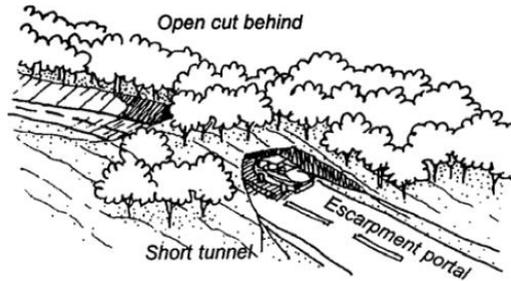
**Figura 179:** Tratamento de galerias para travessia de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-5.



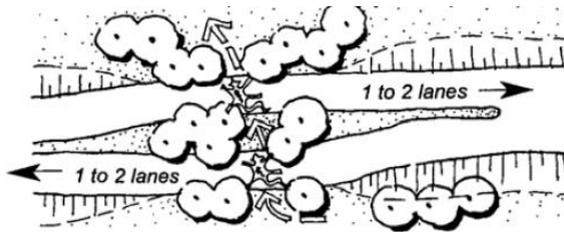
**Figura 180:** Afunilando em direção à passagem subterrânea de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-5.



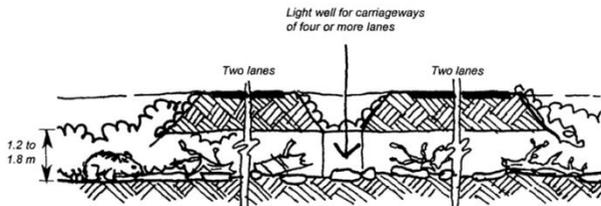
**Figura 181:** Plantio de Koala preferiu árvores próximo à travessia de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-5.



**Figura 182:** Forma de ponte como travessia de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-8.



**Figura 183:** Travessia de fauna superior/aérea.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-9.

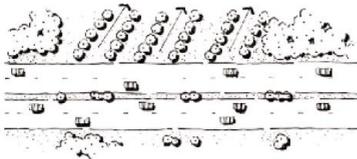


**Figura 184:** Múltiplas galerias de fauna.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B8-11.

A escolha da vegetação segue critérios de: sustentabilidade relacionados aos atributos biofísicos que podem afetar o crescimento e a sobrevivência das plantas [critério ecológico]; ecológico, que são os benefícios que as plantas podem trazer para a conservação da natureza; funcional, relativo à função prática e estética desejados, ou seja, a contribuição feita pelas plantas para o caráter geral e aparência visual de uma área [critério visual]. A vegetação pode ser disposta de várias maneiras, resultando em efeitos diversos (**Figura 185** a **Figura 187**).

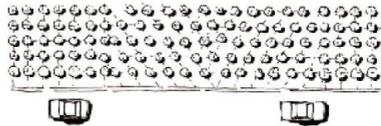


**Figura 185:** Plantio aleatório.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-14.



Source: Based on RTA (1993)  
**Figure B2-12** Planting Layouts - Accent and Frame Views

**Figura 186:** Ênfase e emoldramento das vistas.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-12.



Source: Based on RTA (1993)  
**Figure B2-13** Planting Layouts - Use of Grids for Formal Designs

**Figura 187:** Uso de grade para desenhos formais.  
 Fonte: Queensland, 2004, p. B2-12.

A borda da estrada contém muitas características de valor para a comunidade. Atividades humanas como agrícola, urbana e desenvolvimento industrial alteram substancialmente a paisagem, destacando a importância das áreas da borda da estrada para conservação. As bordas da estrada são também áreas que incluem infraestruturas e utilidade para a comunidade, autoridades, turistas e viajantes habituais, tendo significativo valor ecológico, social e econômico. Frequentemente, são os únicos lugares que se encontram remanescentes de vegetação nativa e espécies raras ou plantas ameaçadas de extinção, possuindo como consequência grande valor para a conservação da natureza.

Adicionalmente às suas características naturais pode ter valor histórico e social. É comum encontrar nas bordas de estrada marcas em árvores, pontes antigas, plantação de árvores de cerimonial e locais aborígenes, que são de habitantes indígenas do continente australiano e da Tasmânia. Os viajantes usam da sombra e de amenidades das bordas especialmente quando viajam a longas distâncias.

São elencados como princípios fundamentais de manutenção da borda da estrada:

- a. proteger espécies raras e ameaçadas de extinção;
- b. conservar espécies da flora com valor científico;
- c. prevenir a degradação do solo da erosão e salinidade;
- d. fornecer habitat para fauna nativa para manter o equilíbrio ecológico e favorecer o movimento de vida selvagem;
- e. aumentar o valor estético da borda da estrada;
- f. proporcionar sombra e proteção para os fazendeiros e usuários da estrada;
- g. minimizar custos de manutenção através de procedimentos de manutenção;
- h. preservar o valor histórico da margem da estrada (QUEENSLAND, 2004, p. D2-1).

O processo de projeto da paisagem envolve cinco etapas: 1) Plano diretor da paisagem; 2) identificação dos principais problemas de segurança; 3) projeto preliminar; 4) projeto detalhado; 5) construção da paisagem. O manual tem caráter prático e por isso é uma chave importante para a incorporação da paisagem no projeto de estradas, já que apresenta conteúdos técnicos ilustrados de fácil entendimento e especificidades do local – como solos, fauna e flora (nativa, exóticas, invasoras, tóxicas) que facilitam as tomadas de decisões. Observou-se que o conteúdo do manual converge com o apresentado no referencial teórico e o complementa, especialmente no método de análise dos valores da paisagem.

São reconhecidas pelo país dez rotas destacadas como lugares a visitar (**Figura 188**). Oito estão no litoral e incluem parte da rodovia A1, com aproximadamente 24 mil quilômetros de extensão, que circunda o país passando por diversos estados pela região costeira (**Figura 189** a **Figura 193**). O departamento de turismo tem essas rotas mapeadas e disponibiliza mapa interativo para planejamento da viagem com sugestões de roteiros. Também assim procede o estado de Queensland, que define os melhores percursos cênicos de carro (*Best Scenic Drives in Queensland*), apontando algumas estradas a mais que o programa

nacional. O cunho é turístico, mas o reconhecimento desses roteiros favorece para que sejam gerenciados, mantidos e melhorados.



**Figura 188:** Mapa da Austrália com identificação das rotas cênicas do país.  
Fonte: Australia.com, 2016.



**Figura 189:** Mapa da Austrália. Destacada a rodovia A1, que circunda o país pela costa.  
Fonte: Wikipédia, 2014.



**Figura 190:** Vista superior *Sea Cliff Bridge* na *Great Ocean Road*. A estrada apoia pista em alguns pontos da encosta onde o relevo favorece. No restante sobre estrutura de pilotis.  
Fonte: Pinterest, 2014.



**Figura 191:** *Great Ocean Road* no *Great Otway National Park*, *Otway Ranges*. Adelaide para Melbourn, Vitoria.  
Fonte: Melbourn, 2016.



**Figura 192:** *The Scenic Rim*, em Brisbane, sul de Queensland.  
Fonte: QueenslandAustralia.com, 2016.

### 4.3.1 The Great Tropical Drive

O trecho escolhido para análise está localizado no estado de Queensland, local que desenvolveu o manual da paisagem da estrada (Queensland, 2004). Vai de Cairns a Townsville e compreende a rota *The Great Tropical Drive*, parte dela desenvolve-se através da A1 (**Figura 194**).



**Figura 193:** *North Queensland Great Tropical Drive* vai de Cairns a Townsville pela A1. Passa pela *Great Barrier Reef*, desenvolve-se através da floresta tropical *Daintree* e praias.

Fonte: QueenslandAustralia.com, 2016.



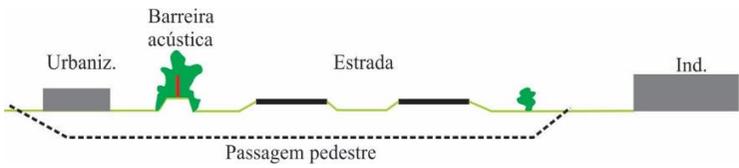
**Figura 194:** *The Great Tropical Drive*, 2.080 quilômetros. Cairns até Townsville.

No lado superior esquerdo destaque para o estado de Queensland e Cairns. Central na imagem está demarcada a rota com marcação dos municípios que atravessa.

Fonte: Australia.com, 2016.

Uma forte característica da A1 em Queensland é a existência de contínuo natural, que conecta topos de morro até a costa através dos rios, córregos e margens da estrada. A rodovia transpõe os recursos hídricos com dimensões adequadas que favorecem para menor interferência nos fluxos. Em todo trecho há diversas travessias de fauna e de pedestres privilegiando a passagem em nível que dessa forma é facilitada, para tal, a rodovia é elevada (**Quadro 23**).



Padrão de traçado em relação à paisagem – A1 Highway (Queensland)			
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir do deslocamento na estrada
Planície – urbano (resid./ ind.)	Estrada em planície costeira, passando por área de subúrbio, com um dos lados residencial e outro industrial. Esse padrão se repete algumas vezes no trecho. A estrada passa na borda da cidade e está isolada da urbanização.	 <p>— Estrada — Vegetação arbórea — Vegetação rasteira   Placa barreira sonora  ... Barreira proteção área residencial - talude, placas e arborização.  □ Destaque passagem inferior pessoas</p> <p><b>Figura 195:</b> Perfil de elevação, A1 em Annandale, subúrbio de Townsville em Queensland.  Em toda área urbanizada há proteção nas laterais da estrada para redução de ruído e poluição e passagem inferior para pedestres.  Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 197:</b> Abstração padrão 12 A1 Queensland, Austrália – estrada em área urbana planície.  Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	<p>Ao passar na estrada por uma área urbanizada, esta não é visível para o viajante, por ter as barreiras físicas do talude, placas e vegetação. As placas, em certos momentos, ficam bastante visíveis. Nos casos em que uma sequência de placas fica visível pode ser explorada a arte para não deixar a visual monótona ou desinteressante e aproveitar a oportunidade para comunicar algo sobre a paisagem</p> <p><b>Efeitos identificados:</b>  Delimitação e direcionamento para quem circula pela rodovia.  Para quem circula pela passagem de pedestres: envolvimento, enclausuramento, desnível e descenso/ascenso.</p>
		 <p><b>Figura 196:</b> A1 Annandale subúrbio de Townsville, Queensland. Ilustração barreira acústica área urbana.  Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.</p>	

Planície costeira – urbano – corredor ecológico

Rodovia A1 na área urbana de Stony Creek, Queensland. Presença de corredor ecológico. Estrada paralela ao trem, pistas duplas separadas por amplo canteiro central. Rodovia e ferrovia são elevadas em relação ao nível do solo e, por isso, permitem passagem inferior para fauna e pessoas.



**Figura 198:** Perfil de elevação A1 em Stony Creek, Queensland.

Presença de corredor ecológico; estrada não bloqueia fluxos, permite passagem inferior.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.



**Figura 199:** Ampliação rodovia A1 em Stony Creek. Cruzamento de fluxo de pessoas, fauna, estrada de ferro e rodovia. Passagens em níveis diferentes; fauna e pessoas, inferior.

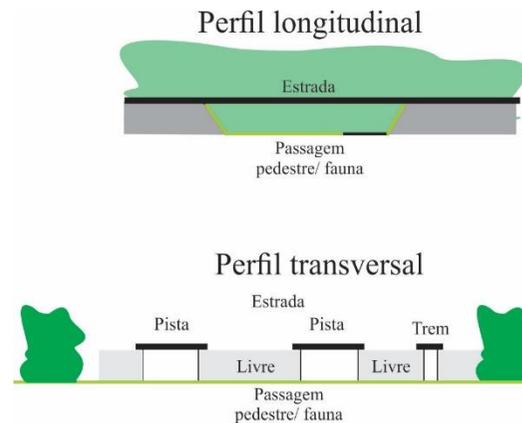
Destaque para as pistas que se separam e criam áreas livres vegetadas que dão sequência ao corredor verde.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.



**Figura 200:** 1 - A1 em Stony Creek, Queensland. À esquerda, passagem de pedestres e sequência da vegetação.

Fonte: Google Earth, 2016.



**Figura 201:** Abstração padrão 13- A1 Queensland. Estrada: nível superior. Passagem pedestre/fauna: nível inferior.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

A estrada atravessa área urbana mais densa, mas como há presença do verde pela existência dos corredores e distância das edificações em relação à rodovia, a impressão é de atravessar uma área não muito ocupada.

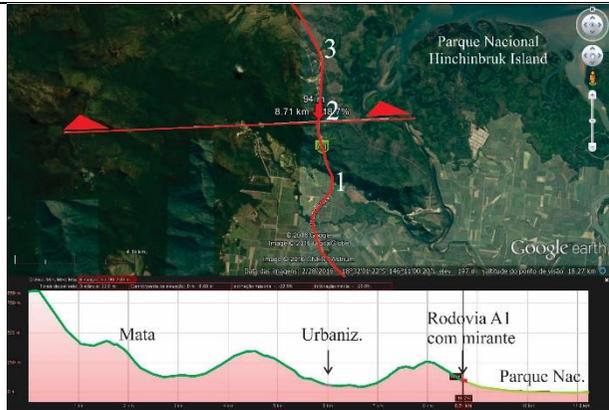
**Efeitos identificados:**

Desnível acima, flutuação, caminho pedestre.

Para quem circula pela passagem de pedestres: envolvimento e desnível, continuidade.

Planície costeira e encosta – rural – corredor ecológico

A estrada desenvolve-se na planície entre mar e morros, passando por área de preservação de matas e de alagados (wetlands) e de áreas de cultivo. A estrada e a linha férrea seguem paralelas, e as mesmas travessias de rios, passagens de pedestres e de fauna ocorrem para ambas simultaneamente. É expressiva a existência de corredores ecológicos formados pelas áreas de preservação do entorno da rede hídrica, dos alagados, e de faixas arbóreas e arbustivas no entorno das estradas.



— Vegetação arbórea — Vegetação rasteira  
 — Urbanização — Estrada - A1

**Figura 202:** Perfil elevação rodovia A1 em Rungoo, Queensland. Estrada passa na borda do parque Nacional Hinchinbrook Island. Transição da planície para encosta. Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.



**Figura 204:** Imagem aérea – acesso ao mirante por elevado e área do mirante Rungoo, Queensland. Visual para o parque Nacional Hinchinbrook. Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.



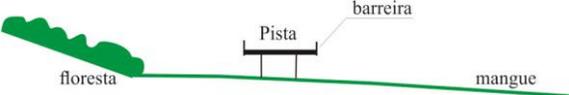
**Figura 203:** 1 - Visual da transição da planície para a encosta. A1 em planície, área alagada. À esquerda, recurso de passagem de fluxo hídrico, vegetação arbustiva. Ao fundo, vegetação arbórea, morros. Fonte: Google Earth, 2016.



**Figura 205:** 2 - Vista do mirante para o parque Nacional Hinchinbrook Island. Fonte: Google Earth, 2016.

As transições de um tipo de paisagem para outro causam estímulo visual e proporcionam diferentes ângulos de visão para o ambiente circundante. Quando passa na planície, tem efeito de visual ampla, até que a linha de morros feche a visual (1). Quando na meia encosta (3), possibilita efeito mirante. As elevações de pista para passagem de fauna geram diferentes amplitudes visuais, fato positivo.

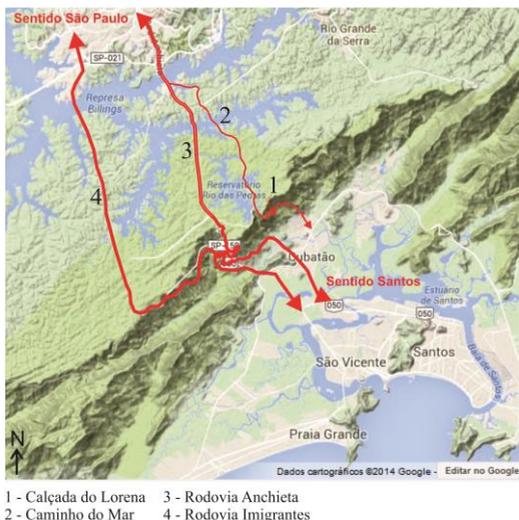
**Efeitos identificados:** Mistério, continuidade, flutuação amplitão, ascenso, , mirante, visual fechada.

		 <p>□ Destaque área travessia de fauna Parque Nacional Hinchinbrook Island</p> <p><b>Figura 206:</b> Imagem aérea, trecho A1 passa fauna em Rungoo, Parque Nacional Hinchinbrook Island. Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 207:</b> 3 - Imagem passa fauna A1 em Rungoo, Parque Nacional Hinchinbrook Island. Visual ampla com perspectiva fechada. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 208:</b> Abstração padrão 14 - A1 Queensland. Passagem de fauna inferior. Pista desenvolve-se em elevado para permitir a fluidez da fauna em área de transição de mata para mangue. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	
Planície – urbano	Estrada passando por área densamente urbanizada. Estrada transforma-se em avenida. Esse padrão se repete em três cidades ao longo do trecho em estudo.	 <p>— Estrada - A1</p> <p><b>Figura 209:</b> Imagem aérea de Cairns. Rodovia A1 transforma-se em avenida assim que inicia a urbanização na costa. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 210:</b> 1 - A1 chegando na área urbana de Cairns. Pista simples sem separação e ciclovia. Fonte: Google Earth, 2016.</p>  <p><b>Figura 211:</b> A1 em Cairns à beira-mar urbanizada. Rodovia é avenida com canteiro central, calçadas, iluminação, mobiliário urbano, paisagismo. Fonte: Google Earth, 2016</p>	São poucas as oportunidades da estrada estar à beira-mar, conferindo mais valor visual. A transição de rodovia para avenida é gradual e vai inserindo o viajante na unidade de paisagem subsequente. A solução está em acordo com o preceito que a estrada, ao passar por área urbana, precisa adequar-se à mesma. <b>Efeitos identificados:</b> Flutuação, reentrância/ saliência, privilégio, caminho para pedestres, unidade urbana, alargamento parcial (costa), acidente (mar).

**Quadro 23:** Padrão de traçado em relação à paisagem –A1 em Queensland.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.4.4 Brasil

## 4.4 BRASIL

No Brasil não existem programas de estradas paisagísticas, no entanto, algumas apresentam significativa qualidade paisagística. Alguns departamentos de estradas estaduais apresentam em seu método de projeto mais consideração da paisagem do que o DNIT. Selecionou-se a ligação São Paulo – Santos como um caso relevante pela sua importância histórica para o país e representativa das transformações econômicas, culturais e tecnológicas do Brasil ao longo dos anos. Atravessa a serra do Mar, bioma mata atlântica que é reconhecido como reserva da biosfera pela UNESCO, uma área de relevante valor ecológico, cultural e visual. Liga a capital do estado ao porto. Sucessivamente, foram abertos na encosta: o Caminho do Padre José de Anchieta, uma trilha utilizada por Anchieta; a Calçada do Lorena, utilizada por D. Pedro I na viagem de 7 de setembro de 1822; a Estrada da Maioridade (1841); o Caminho do Mar (1920); as rodovias Anchieta e Imigrantes.



**Figura 212:** Estradas de épocas diferentes transpondo a serra do Mar, ligando Santos a São Paulo.

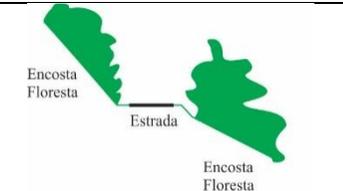
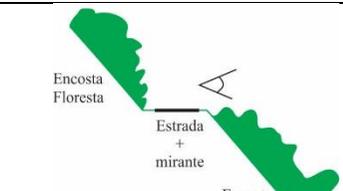
Os traçados ficam mais retilíneos e a estrada aparecendo mais na paisagem.  
Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google (2016) e Toledo (1975).

São analisadas as estradas citadas buscando compreender sua relação com a paisagem. A Calçada do Lorena e o Caminho do Mar (**Quadro 24**) são tratados simultaneamente, assim com a Anchieta e a Imigrantes (**Quadro 25**), uma vez que possuem relação mais próxima.



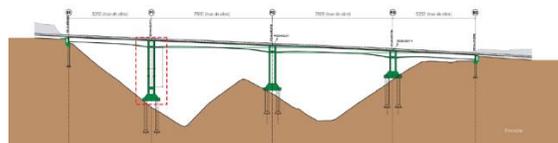
Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Calçada do Lorena e Caminho do Mar, São Paulo, Brasil

Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir de deslocamento na estrada
Serra – encosta zigue-zague	<p>As estradas desenvolvem-se em área de mata atlântica com forte declividade, indo do planalto à planície costeira. Destaca-se seu valor natural. A calçada do Lorena é uma primitiva trilha de mulas, que inclui escadarias. O Caminho do Mar (única estrada de rodagem São Paulo-Santos antes da Via Anchieta) possui pista simples, permite passagem de veículos em geral e vai desde São Bernardo do Campo/Represa Billings (Figura 212) até Cruzeiro Quinhentista em Cubatão, encontrando a BR-101. Ao longo da estrada existem edificações e obras de arte que marcam momentos históricos do país, adquirindo assim valor cultural, histórico e patrimonial.</p> <p>O Pouso de Paranapiacaba, no Alto da Serra, o Rancho da Maioridade, na encosta, e uma cruz na base da montanha são obras (Figura 214) de Victor Dubugras, em estilo neocolonial, encomendadas por Washington Luís, então governador de São Paulo, para comemorar o Centenário da Independência, celebrando o itinerário percorrido por D. Pedro em 1822, quando decidiu proclamar a independência do Brasil. Também é de importância a Casa de Visitas de Ramos de Azedo, que junto com as obras de Dubugras marcam a</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="593 276 1198 582"> <p>— Calçada do Lorena — Caminho do mar ● Pontos nos quais as estradas se cruzam</p> </div> <div data-bbox="1243 276 1769 582"> <p>BENS CULTURAIS DA SERRA DE PARANAPIACABA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calçada do Lorena</li> <li>2. Caminho do Mar</li> <li>A. Casa de Visitas do Alto da Serra</li> <li>B. Barragem do Rio das Pedras</li> <li>C. Monumento do Pico</li> <li>D. Pouso Paranapiacaba</li> <li>E. Ruínas</li> <li>F. Belvedere Circular</li> <li>G. Rancho da Maioridade</li> <li>H. Padrão do Lorena</li> <li>I. Pontilhão da Raiz da Serra</li> <li>J. Cruzeiro Quinhentista</li> </ol> </div> </div> <p><b>Figura 213:</b> Calçada do Lorena. Traçado serpenteante para vencer a grande declividade da serra do Mar. Adequada para deslocamento com mula; calçamento em pedra. (TOLEDO, 1975). Caminho do Mar encontra com Calçada do Lorena propositalmente. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="593 805 1198 1173"> <p>— Vegetação arbórea densa — BR-101   Localização marcos construídos na paisagem              — Marcação linha do perfil Caminho do Mar</p> </div> <div data-bbox="1243 582 1769 1173"> <p><b>Figura 214:</b> 1 - Bens culturais da serra de Paranapiacaba ao longo da Calçada do Lorena e do Caminho do Mar evidenciam os valores histórico e cultural associados às estradas. Belvedere circular (F) no Km 45 é o primeiro ponto de cruzamento da Calçada do Lorena com o Caminho do Mar; o segundo é o Padrão do Lorena (H), um monumento erguido em homenagem a Lorena. O Rancho da Maioridade (G) evoca a construção da estrada da Maioridade e a visita da Família Real em 1846. Situado em acentuada curva, tem vista para Cubatão. O Pontilhão da Raiz (I), construído na base da serra, contém duas placas referentes à pavimentação em concreto concluída 1926. Próximo havia uma capela onde em outras épocas eram realizadas festas populares. O Cruzeiro Quinhentista (J), erguido no ponto em que o Caminho do Mar se encontra com o Caminho do Padre José Anchieta. Caminho do Mar cruza propositalmente a Calçada do Lorena como forma de valorizar as preexistências. Fonte: Toledo (1975). Redesenho: Angela Favaretto, 2014.</p> </div> </div> <p><b>Figura 215:</b> Perfil longitudinal do Caminho do Mar. Traçado serpenteante pelo vale busca a menor declividade. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir Google Earth, 2016</p>	<p>As estradas integram-se visualmente na paisagem por não terem muita largura em termos de perfil transversal e por se adequarem ao relevo. Por desenvolver-se na encosta desde o topo até a base, possibilita diversas oportunidades de mirantes e visuais amplas. Os caminhos são dotados de elementos construídos que são elementos de referência na paisagem.</p> <p><b>Efeitos identificados:</b> Mistério, expectativa, ondulação, descenso, continuidade, entrelaçamento, realce quando um elemento arquitetônico surge na paisagem, envolvimento pela estrada estreita com muros de contenção e copas de árvore formando teto, alargamento quando chega nas praças e entroncamentos, delimitação e mirante.</p>

<p>arquitetura do início do século XIX (TOLEDO, 1975; SABBAG, 1989).</p>	 <p><b>Figura 216:</b> Padrão do Lorena. Ao fundo, nas laterais, é possível ver o Caminho do Mar – pavimentado de asfalto, pista simples. Fonte: Panoramio, 2007.</p>	 <p><b>Figura 217:</b> Abstração padrão 15a Caminho do Mar e Calçada Lorena (SP) – estrada em encosta, vegetação barra visão. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	 <p><b>Figura 218:</b> Abstração padrão 15b Caminho do Mar e Calçada Lorena (SP) – estrada em encosta visão ampla. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	
--	---	---	--	--

**Quadro 24:** Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Calçada do Lorena e Caminho do Mar, São Paulo, Brasil  
Fonte: Angela Favaretto, 2016

Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Rodovia Anchieta BR-050, São Paulo, Brasil				
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir de deslocamento na estrada	
<p>Serra – encosta</p>	<p>A rodovia segue paralela ao Caminho do Mar até o topo da serra do Mar. Depois desce a encosta com traçado mais retilíneo que àquela. Encontra também com a BR-101 em Santos, onde mais adiante, na planície costeira, se fundem seguindo pela costa como BR-101. Passa por área bastante natural, com valor ecológico, mas também na borda de bairros em Santos.</p>	 <p>— Rod. Anchieta — BR-101 — Rod. Imigrantes — Túnel Rod. Imigrantes — 1 Elevado Rod. Imigrantes</p> <p><b>Figura 219</b> Mapa topográfico com traçado das rodovias que transpõem a Serra do Mar. Anchieta (década 1940) e Imigrantes (década 1970 pista ascendente; década 2000 pista descendente). A Anchieta tem dois eixos paralelos separados, um para cada sentido, com pista dupla. No vale assume traçado mais sinuoso e na meia encosta mais retilíneo. A Imigrantes possui inúmeros túneis, viadutos e um deles destaca-se pela sua estética e porte (1). Em alguns vales a estrada deixa de ser túnel e assume a forma de viaduto. Seu traçado é bastante retilíneo, tem maior capacidade de tráfego, com quatro pistas em cada sentido. Boa parte da estrada adota, como a Anchieta, eixos distintos para os sentidos opostos de deslocamento. Fonte: Angela Favaretto a partir de Google Earth, 2016.</p>	 <p><b>Figura 220:</b> 1 - Túnel na rodovia Imigrantes a partir da estrada de manutenção. Fonte: Panoramio, 2012.</p>	<p>A separação de pistas favorece a sensação de escala menor de estrada do que realmente é. A estrada utiliza recursos da engenharia para transpor a encosta e o vale e propicia visuais interessantes para si e para a paisagem circundante. Em algumas ocasiões há efeito de mirante ou visual ampla; em outras, de envolvimento pela vegetação e a encosta, que servem como limites; em outras, de fechamento ao passar pelos túneis. Há frequente alternância de direção do traçado, o que propicia modificações no ângulo de visão e nas cenas, fator positivo para estimular a percepção. Por outro lado, na Anchieta alguns trechos são perigosos e demandam maior atenção dos condutores. Na Imigrantes o grande volume de tráfego pode requerer igual atenção e prejudicar a</p>



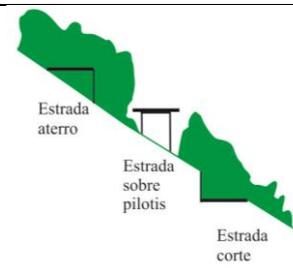
**Figura 224:** Perfil do elevado da rodovia Imigrantes. Padrão de estrada que desenvolve-se em área de sensibilidade ecológica, que é patrimônio da humanidade.  
Fonte: Figueiredo Ferraz, 2012.



**Figura 225:** Anchieta, foto sentido São Paulo -Santos. Vista para eixo das pistas, sentido contrário.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 226:** 1- Viaduto Imigrantes passando pelo parque Estadual da serra do Mar. Projeto Figueiredo Ferraz, décadas 1940 e 2000.  
Fonte: Figueiredo Ferraz, 2012.



**Figura 221:** Abstração padrão 16 Anchieta e Imigrantes – estrada em encosta.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.



**Figura 222:** Abstração padrão 17 Anchieta e Imigrantes – estrada em vale.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.



**Figura 223:** Abstração padrão 18 Imigrantes – estrada cortando morro.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.

contemplação da paisagem. A Imigrantes utiliza mais estruturas de engenharia que as demais, como obras de arte, e acaba tendo maior notoriedade na paisagem; mas grande parte dela é minimizada pela adoção de túneis ao invés de outras soluções que causam maior impacto visual, como cortes e aterros.

**Efeitos identificados:**

Mistério, flutuação, envolvimento (túneis), expectativa, delimitação, desnível: quando no viaduto visual ampla e panorâmica, sensação de domínio, superioridade e/ou vertigem; truncagem (justaposição de planos) e continuidade.

**Quadro 25:** Padrão de traçado em relação à paisagem – Transposição serra do Mar – Rodovia Anchieta BR-050, São Paulo, Brasil  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.



## 4.5 CONSIDERAÇÕES

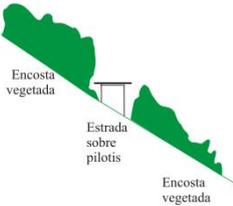
Internacionalmente há o reconhecimento de estradas de diferentes denominações: *scenic highway*, *parkway*, *road*, *byway*, *route*, *trail*, *street*, *pathway*, *loop*, *green way*, *avenue*. Cada uma tem caráter próprio, que a identifica como tal, mas são as características de suporte biofísico e paisagísticas que conferem identidade e particularidade, tornando cada uma singular. Há forte tendência no desenvolvimento de programas governamentais para reconhecimento do valor paisagístico das estradas existentes, sua catalogação, adequação para melhor aproveitamento dos recursos e consequente qualificação ambiental e do itinerário. Também há esforço no estabelecimento de critérios e parâmetros paisagísticos para projetos de estradas de modo a conciliar diferentes objetivos nas áreas de engenharia, economia, social, ambiental, cultural e cênica.

Existe repetição de padrões de configuração da estrada com a paisagem em diferentes países. O que faz com que tenham semelhança são as características do relevo e do traçado. Percebeu-se que existe relação entre teoria e prática para os exemplos aqui estudados, associando manual ou lei e a estrada existente, bem como dos preceitos estabelecidos no referencial teórico.

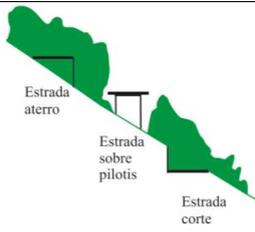
Por analogia, compara-se a estrada a um rio, que para existir precisa estar conectado a um sistema que o alimenta. No caso dos rios, os afluentes aumentam seu volume de água e a variedade ecológica, assim como na estrada as demais classes da hierarquia do sistema rodoviário e viário aumenta o volume de tráfego e tipos de veículos circulando. A hierarquia aumenta das vias urbanas locais até as rodovias arteriais. Os rios variam em tamanho e escala, mas seu curso está associado ao relevo. Os rios procuram pelos pontos baixos do terreno, esse será o leito do rio, o talvegue. se alterar essa lógica, serão necessárias compensações no terreno, o mesmo acontece com a encosta, se tirar ela do ponto de equilíbrio será necessário repor. Os rios contornam grandes obstáculos e possibilitam a existência de muitas espécies vivas. Assim também as estradas associam-se ao relevo, e quanto mais seguir as linhas naturais, mais integradas estarão ao meio físico. Dependendo do porte do rio ele torna-se barreira para algumas espécies de animais e para outras não; assim como em alguns momentos o rio estreita e fica raso estando associado ou não com outras estruturas como ilhas e pedras que permite sua fácil transposição e conexão entre as duas margens do rio. Nas estradas, quanto maior sua capacidade de absorção de volume de tráfego, maior também será a quantidade de pistas e a largura total da estrada,

tornando-se uma barreira para animais e pessoas se não prover infraestruturas de passagem. O rio precisa de um espaço no seu entorno para poder extravasar em épocas de cheias. As estradas também precisam de uma faixa não edificável no seu entorno para que possa aumentar sua capacidade de volume de tráfego, caso seja necessário, ou para outras finalidades, como corredores ecológicos ou implantação de infraestruturas de apoio. As águas variam de velocidade de deslocamento conforme as conformações naturais; os veículos deslocam-se com velocidades que variam com as características da estrada e do meio onde está inserida. O rio tem um caráter próprio definido pelo lugar, pelo porte, pela paisagem no qual faz parte. Apresenta os princípios de integridade, unidade e continuidade. Neste sistema a relação é reciprocidade, a existência de um aspecto está condicionado a existência do outro, por exemplo, a presença da água, principal elemento para a existência do rio, está bastante condicionada à preservação da mata ciliar, especialmente nas nascentes. Assim também é desejável que sejam projetadas as estradas, buscando integrar-se ao máximo ao meio físico e na paisagem.

Buscou-se retomar os padrões considerados como boas práticas trazidos pelo estudo dos exemplos significativos, sintetizados no **Quadro 26**. Este categoriza a estrada em relação às características do meio físico e na descrição das imagens são trazidas informações de efeitos visuais.

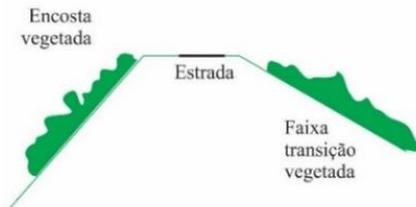
CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO E DA ESTRADA	PAISAGEM NÃO URBANA	
<p>Meia encosta Vegetação Estrada assentada em talude</p>	 <p><b>Figura 217:</b> Abstração estrada em meia encosta, no solo, vegetada, visual fechada. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	 <p><b>Figura 218:</b> Abstração padrão estrada em meia encosta, vegetada, visual panorâmica. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Meia encosta Vegetação Estrada elevada em relação ao solo.</p>	 <p><b>Figura 221:</b> Abstração padrão meia encosta, vegetada, pista pilotis. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>	

Meia encosta  
Vegetação  
Três forma de assentar a estrada: aterro, elevada e corte/aterro.



**Figura 220:** Abstração padrão encosta, com três formas de assentar a estrada: aterro, elevada, e corte/aterro (da direita para esquerda)  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.

Topo de morro  
Vegetação



**Figura 104:** Abstração padrão topo de morro, encosta vegetada, visão ampla e panorâmica 360 graus.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.



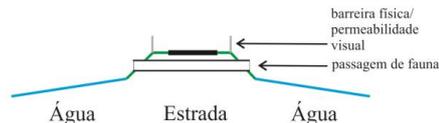
**Figura 105:** Abstração padrão topo de morro, encosta vegetada, visão panorâmica para um lado da estrada; do outro, vegetação barra visual.  
Fonte: Angela Favaretto, 2016.

Padrão passagem de fauna



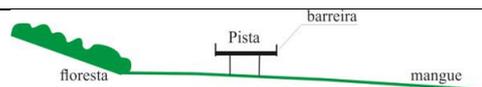
**Figura 107:** Abstração padrão traçado meia encosta, corte para passagem de estrada e inserção de túnel para passagem de fauna.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.



**Figura 139:** Abstração padrão estrada em planície com leito carroçável elevado aproximadamente 1 metro do nível do mar, passagem de fauna inferior.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

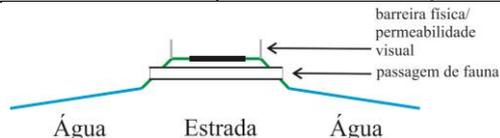


**Figura 208:** Abstração planície costeira. Passagem de fauna inferior. Pista desenvolve-se em elevado para permitir a fluidez da fauna em área de transição de mata para mangue.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

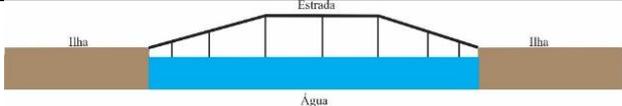
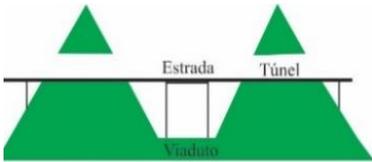
Planície costeira

Estrada assentada no solo, elevada em relação a água

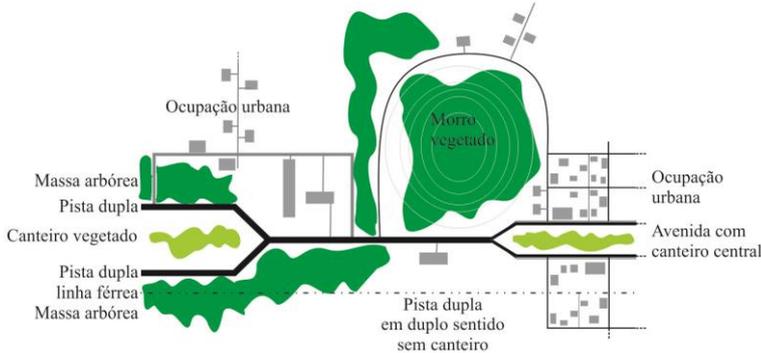


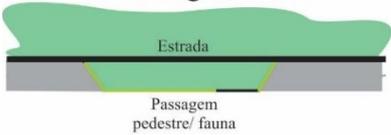
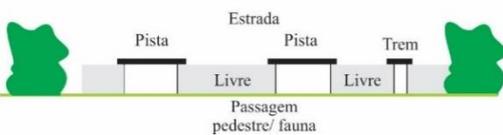
**Figura 139:** Abstração padrão planície com leito carroçável elevado aproximadamente 1 metro do nível do mar. Barreira para fauna e passa fauna inferior.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.

<p>Arquipélago</p> <p>Água</p> <p>Estrada elevada</p>	 <p><b>Figura 149:</b> Abstração padrão arquipélago. Ponte elevada conectando ilhas. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Vale</p> <p>Vegetação</p> <p>Estrada elevada</p>	 <p><b>Figura 224:</b> Abstração padrão vale, floresta, estrada em topo de morro, elevada entre morros e corte no topo, visão panorâmica. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Vale</p> <p>Vegetação</p> <p>Estrada através do morro, túnel.</p>	 <p><b>Figura 221:</b> Abstração padrão vale, estrada em meia encosta cortando morro na forma de túnel, entre morros estrada elevada. Barreira visual. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>

<p>Vale</p> <p>Rio</p> <p>Urbanização</p> <p>Estrada elevada</p>	 <p><b>Figura 117:</b> Abstração padrão vale, urbanizado, rio, estrada elevada em relação ao meio, ligando planície à meia encosta. Visual ampla.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Meia Encosta</p> <p>Vegetação</p> <p>Urbanização</p> <p>Estrada assentada na encosta, nível superior urbanização.</p>	 <p><b>Figura 113</b> Abstração padrão vale. estrada em meia encosta, paralela com a urbanização, sem interferências diretas. Boa parte do trecho a vegetação barra visual para área urbana .</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Planície</p> <p>Rio</p> <p>Urbanização</p> <p>Estrada assentada no solo, mesmo nível urbanização</p>	 <p><b>Figura 122:</b> Abstração padrão planície, estrada paralela à urbanização.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>

<p>Planície</p> <p>Urbanização</p> <p>Estrada assentada no solo, nível urbanização</p>	 <p><b>Figura 144:</b> Abstração padrão planície urbanizada. Estrada vira avenida. Fonte: Angela Favaretto, 2015.</p>
<p>Planície</p> <p>Transição não urbano para urbano</p> <p>Estrada assentada no solo.</p>	 <p><b>Figura 128:</b> Abstração padrão transição de rodovia em área rural para avenida em área urbana Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>

<p>Planície Urbanização Estrada elevada em relação à urbanização Travessia pedestres nível do solo, inferior à estrada.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Perfil longitudinal</b></p>  <p>Estrada</p> <p>Passagem pedestre/ fauna</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>Perfil transversal</b></p>  <p>Estrada</p> <p>Pista Pista Trem</p> <p>Livre Livre</p> <p>Passagem pedestre/ fauna</p> </div> </div> <p><b>Figura 201:</b> Abstração padrão passagem pedestre e fauna, área urbana, estrada nível superior à urbanização, passagem nível urbanização. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>
<p>Planície Urbanização Estrada assentada no solo, nível pouco acima da urbanização Travessia pedestres no subsolo, inferior à estrada.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Barreira acústica</p> <p>Urbaniz. Estrada Ind.</p> <p>Passagem pedestre</p> </div> <p><b>Figura 197:</b> Abstração padrão planície, área urbana, estrada assentada no solo em nível superior urbanização. Passagem pedestres subterrânea e barreiras acústicas nível superior estrada. Fonte: Angela Favaretto, 2016.</p>

**Quadro 26:** Quadro síntese padrões de configuração da estrada com a paisagem considerando relevo, vegetação, hidrografia, uso do solo e efeitos visuais  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Por fim, identificou-se que:

- a. Padrão panorâmico: ocorre em topo de morro, na meia encosta e na planície quando não há elementos que bloqueiem a visual;
- b. Padrão de áreas de sensibilidade ecológica: há utilização de obras de arte de engenharia com viadutos e túneis visando o menor contato possível da estrada com o ambiente;
- c. Passagem de fauna: túneis, galerias, pontes, corredor de borda de estrada, utilizados como recursos para não bloquear travessia de animais;
- d. Padrão urbano: há mudança gradual no caráter da estrada ao passar de área rural com padrão de deslocamento em maior velocidade na categoria autoestrada/arterial para via de menor velocidade, categoria coletora, em áreas de transição urbano/rural e avenida com controle de velocidade, em áreas urbanas. Quando a autoestrada passa por fora das cidades, ainda assim apresenta dispositivos para transposição da rodovia de um lado para outro com tipologias de travessias diferenciadas das tradicionais passarelas encontradas no Brasil. Prioriza-se a travessia do pedestres em nível e as pistas são elevadas ou rebaixadas.

As regras gerais dos padrões estão explicadas e organizadas em temáticas: qualidade e valor, políticas, áreas urbanas, áreas de sensibilidade ecológica, projeto, tipos de estradas e estradas ou trechos antigos, conforme segue:

### **Qualidade e valor:**

1. Qualidades da paisagem trazidas pelos exemplos são: cênica, natural, histórica, cultural e arqueológica;
2. Valor ecológico, visual, patrimônio cultural, social e educativo da paisagem. Capacidade da paisagem em provocar estímulos e reações nas pessoas, tanto nas que possuem objetivos didáticos ou investigativo quanto naquelas desprentensiosas. Os valores da paisagem da estrada devem ser objetos de políticas de gestão, aproveitando-os para dotar a estrada de um sentido próprio de paisagem – conjugando funcionalidade, requalificação e preservação dos recursos da paisagem que são parte do patrimônio natural e cultural;
3. Da associação entre paisagem e estrada resulta uma capacidade educadora e de conscientização.

## **Políticas:**

4. Programas governamentais para estradas existentes:
  - a. para reconhecer, preservar, manter e proteger os valores paisagísticos da estrada. Como resultado tem-se a catalogação das estradas com valor paisagístico;
  - b. como indutor de lazer, desenvolvimento recreacional e da indústria do turismo;
  - c. para práticas paisagísticas nas estradas. O guia da paisagem da estrada é resultado de um programa do governo como forma de organizar o conhecimento, difundir e facilitar sua aplicação prática.
5. Criação de centro de estudos e pesquisas sobre a temática da paisagem da estrada colaborativo entre governo, departamento de estradas e universidades.

## **Áreas urbanas**

6. Nos exemplos estudados, quando existe urbanização esta encontra-se distribuída em um dos lados da estrada apenas, afastada, organizada através de uma via marginal paralela à estrada ou do sistema viário local. Quer dizer que a grande maioria das edificações não tem acesso direto à estrada e sim a via local que se conecta com a estrada;
7. As estradas apresentam-se contornando áreas urbanas;
8. Raras as vezes em que as estradas atravessam por dentro de áreas urbanizadas, quando ocorre, a rodovia transforma-se gradualmente em avenida;
9. Quando a estrada passa próximo de área urbana adota-se medidas para redução do ruído: barreiras acústicas naturais e artificiais, escolhidas conforme cada situação do entorno, uso e ocupação do solo e proximidade da rodovia com a área de ocupação humana. A configuração que tem se mostrado mais eficiente é a associação entre talude, escalonamento de vegetação e placas artificiais;
10. Amenização de visuais para áreas urbanizadas com a utilização de taludes e vegetação;
11. A estrada deixa visíveis pontos estratégicos, como acesso às cidades.

## Áreas com sensibilidade ecológica

12. Ao passar com áreas com sensibilidade ecológica como encostas íngremes, vales, área pantanosa e sobre a água, é adotado elevar as estradas com viadutos, como se fossem pontes, minimizando o impacto no ambiente;
13. Pontes: estas apresentam-se com cabeceiras bem mais extensas e largas do que o mínimo necessário de modo que permita a passagem de fauna. Algumas vezes os viadutos são utilizados para que o sistema rodoviário não intervenha no sistema viário local. A estrada passa por cima da urbanização. O traçado dos viadutos favorece para a minimização das visuais para a cidade;
14. Manter os principais eixos rodoviários do sistema arterial longe de paisagens mais sensíveis e valiosas;
15. Projeto de definição de trechos de estradas com prioridade ecológica: zonas ribeirinhas, espécies raras. Corredor de vida selvagem, consideração do índice de atropelamentos de fauna.

## Projeto

16. Fases: Avaliação da paisagem e planejamento > Fase ambiental/projeto de estrada integrado que corresponde à avaliação da proposta > Projeto paisagístico > Construção > Manutenção;
17. No projeto de estrada buscar associar meios de transporte com experiência do lugar;
18. Inclusão dos referências do caráter do lugar no desenho dos elementos da estrada;
19. Curvas concordantes, ausência de curvas fechadas são formas que conferem conforto e a facilidade no movimento pela estrada. Pela liberação do condutor da atenção excessiva à estrada, induzem à contemplação e tende favorecer para a perda da importância para velocidade e sua redução;
20. Redução o quanto for possível do movimento de terras e a sua linearidade e os elementos mais vistosos que fazem parte da estrada, como viadutos, alças, trevos para minimizar a presença da estrada na paisagem;
21. Em geral a rodovia pode ser vista como parte de uma configuração local se a visualização dos locais for a menos de 1 quilômetro. A visualização entre 1 quilômetro e 6 quilômetros pode ser considerada uma configuração sub-regional; acima de 6

- quilômetros, parte da configuração regional (QUEENSLAND, 2004);
22. Curvatura do traçado da estrada respondendo ao relevo e à vegetação existentes. Quando possível utiliza o traçado como bordas de uso do solo,, ou seja, como limite entre um uso e outro e dessa maneira atende ao outro princípio de não cortar área urbana e nem áreas agrícolas férteis;
  23. Escolher a vegetação segundo critérios de sustentabilidade, ecológicos, funcionais e estéticos. A disposição da vegetação nas bordas da estrada pode ser de diversas formas, cada uma com um efeito visual diferente. É preferível que se tenha a maior variedade de espécies possível evitando a monocultura que não é vantajosa nem em termos ecológicos nem estéticos;
  24. A borda da estrada é rica em termos ecológicos, culturais e econômicos. Merece atenção sobretudo porque trata-se do primeiro plano de vista e o contato físico mais próximo dos usuário da estrada com a paisagem;
  25. Ao longo do tempo as estradas vão evoluindo, crescendo em porte e estruturas;
  26. Queensland traz uma proposta interessante para avaliação da paisagem em relação ao projeto da estrada considerando os valores visuais, ecológicos e de patrimônio cultural. Desenvolve uma metodologia em cinco níveis considerando o projeto de uma nova estrada. Na tese busca-se também uma metodologia aplicável para estradas já implantadas. Encontra-se em Queensland o exemplo mais próximo do que se busca aplicar no estudo de caso, a BR-101/SC trecho norte. De acordo com Queensland é preciso definir o caráter da estrada, que é expresso por uma palavra, para que seja facilmente entendidas as estratégias a serem usadas para a integração daquele tipo de estrada com a paisagem. Podem ser: *gateway*, *parkway*, *scenic route*, *environmental corridor*, *avenue e feature*. A identificação do caráter da estrada é estratégica para que se tenha uma visão geral do que a sua proposta deve conter, para definir objetivos e estratégias específicas para o planejamento e projeto em relação à paisagem.

## **Tipos de estradas:**

27. As estradas definidas como cênicas nos Estados Unidos e na Austrália e como paisagísticas na Espanha, trazem a mesma conotação. Do estudo destes exemplos a compreensão de que a estrada cênica é aquela que proporciona visuais panorâmicas para paisagens com valores ecológicos e culturais. Estradas panorâmicas, são aquelas que possuem um itinerário com cenas panorâmicas sequenciais. A função cênica da estrada é considerada como um aspecto positivo da infraestrutura. Foram levantados os seguintes critérios dentre todos apresentados para o seu estabelecimento:
- a. apresenta qualidades paisagísticas: beleza cênica natural ou de agricultura, cênica, natural, histórica, cultural e arqueológica;
  - b. a partir das qualidades paisagísticas que apresenta é definida uma gradação de importância das estradas, que serve para o reconhecimento das mesmas em termos nacional, regional ou local, e que orientam as diretrizes de projeto da paisagem e a distribuição de recursos;
  - c. ser trechos de estrada ou estrada inteira, mas seu comprimento não ser menor que 1 milha (1,609km) e não pode ser fragmentado;
  - d. apresenta vivacidade, que é o quanto é inesquecível, integridade, unidade e continuidade;
  - e. possuir planos de gerenciamento participativos;
  - f. acomodar de forma segura dois carros, com folga padrão, e sempre que possível oferecer espaço para bicicleta e pedestres;
  - g. acomodar ônibus de turismo;
  - h. disponibilizar instalações para os usuários, como áreas de parada e descanso, mirantes, serviços de alimentação, acostamento, instalações interpretativas;
  - i. promover acesso para áreas com proposta de recreação e de valor cultural;
  - j. proteção de recursos históricos, arqueológicos e cultural na borda da estrada;
  - k. restrições de publicidade;
  - l. a mobilidade recreativa pressupões baixa velocidade de deslocamento (50km/h) e baixo volume de tráfego (2 mil veículos/dia);
  - m. Apresentar itinerário alternativo que permita desviar o tráfego de veículos pesados.

28. *Parkway* ou estradas-parque: seu traçado prioriza contornar áreas urbanas e passar por dentro de parques, florestas e áreas vegetadas. Dispõe de atrativos de lazer para os visitantes. No Brasil tem sido associadas às Unidades de Conservação;
29. Os demais tipos de estrada trazidos por Queensland são *environmental corridor*, *avenue* e *feature*, que entende-se que sejam de caráter urbano;
30. No Brasil a principal classificação de estrada é funcional: arterial, coletora e local. Também é usual a classificação pela jurisdição: estradas federais, estaduais, municipais e vicinais. Não há ainda legislação nacional que estabeleça classificação de estrada definidas pelo caráter paisagem, semelhante ao apresentado por Queensland (2004). Mesmo sem uma denominação específica, no país existem estradas que se destacam pela sua paisagem e são conhecidas pelos nomes próprios, como por exemplo: Estrada da Serra do Rio do Rastro, Rota do Sol, Estrada do Corvo Branco e assim por diante;

### **Estradas ou trechos antigos**

31. As estradas antigas ou trechos que deixaram de ter uso como rodovia pela criação de outro, costumam ser ricos em marcas e traços da história e da cultura e podem adquirir novo caráter por outra função diferente da concebida inicialmente. As estradas ou trechos podem ser reutilizados e resignificados conforme o contexto, por exemplo, como vias urbanas ou estradas parque, associados com propósitos de educação patrimonial, ecológico ou paisagístico.

O estudo associado entre legislação, material técnico, conteúdo teórico e casos práticos de países mostrou-se eficaz para compreender a paisagem como resultado de um processo multidisciplinar. Ficou explícita a relação entre o projeto de estradas e a qualidade do ambiente. Também evidenciou-se que os valores ecológicos, culturais e visuais estão considerados nas estradas que são exemplos significativos, ora um com mais valor que outro e, por isso, conferindo-lhe caráter.



## 5 ESTUDO DE CASO: BR-101/SC trecho Norte



**Figura 227:** BR-101 na Região Metropolitana de Florianópolis - SC. Trecho da BR-101 Rio de Janeiro - Santos, rota litorânea se destaca pelas belezas paisagísticas.  
Fonte: JBFoco, 2008.

O estudo de caso dessa tese é a BR-101 no estado de Santa Catarina trecho Norte, que vai do km 0 em Garuva, divisa com o estado do Paraná, até o km 215,5 em Palhoça, no entroncamento com a BR-282 na Grande Florianópolis. A BR-101 liga Santa Catarina aos Estados do Paraná (km 0) e Rio Grande do Sul (km 462,8) e é dividida em trecho Norte e trecho Sul a partir do cruzamento com a BR-282 (**Figura 228**).



**Figura 228:** BR-101 nos contextos nacional e estadual.  
Edição: Angela Favaretto, 2014.

Este capítulo está estruturado a partir do método de pesquisa para avaliação da paisagem da BR-101/SC trecho Norte, apresentado no Capítulo 3, que é organizado em: contextualização, estudos da paisagem, estudos de padrões, análise e avaliação dos valores da paisagem, identificação de trechos com unidades de caráter, análise de fragmentação de habitat e, por fim, subsidiado pelos estudos anteriores, é feita a formulação de estratégias para qualificação paisagística.

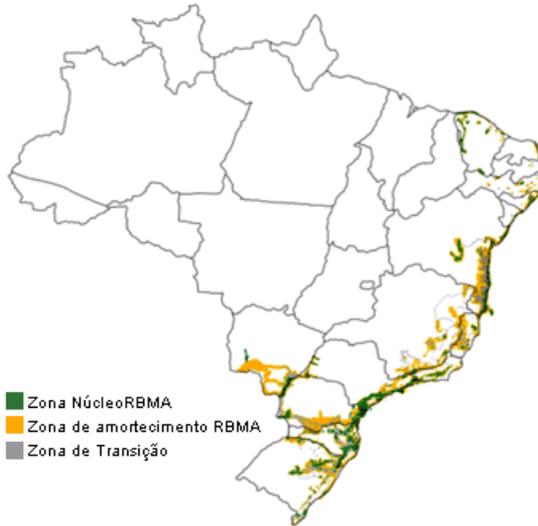
## 5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nesta seção é feita a contextualização da BR-101 em relação ao sistema rodoviário que integra, às macropaisagens brasileiras que atravessa e, por fim, a BR-101 em Santa Catarina e especificamente contexto geral do trecho norte. A BR-101 é uma rodovia federal muito importante para o país devido a diversos aspectos econômicos, sociais e culturais. Percorre toda a costa brasileira, do Norte ao Sul, na borda da mata atlântica, passando por onze estados com os principais centros econômicos, culturais e urbanos do país. Também dá acesso aos portos e às rodovias transversais que conduzem ao interior do Brasil, fazendo parte de uma importante rede de transportes.

Tecnicamente, a denominação BR-101 significa que esta é uma rodovia federal (BR) longitudinal (1), pois se desenvolve na direção norte/sul e se localiza no extremo leste de Brasília (01). A BR-101 integra o sistema arterial, que requer alto nível de mobilidade e acesso controlado. A contagem da quilometragem vai de norte para sul, reiniciando a cada estado. A classificação da rodovia ocorre por trechos, de acordo com as especificidades encontradas de uso e ocupação do solo, rede, função e características técnicas (Explicação sobre o sistema rodoviário nacional vide Apêndice C).

O desenvolvimento da BR-101 esteve associado aos Planos Nacionais de Viação (PNVs). Em 1838 já havia uma proposta de estrada pelo litoral, mas só em 1964, com o II PNV, foi oficializada com o nome de BR-101 – e no III PNV (Lei nº 5.917/73) teve ajustes no traçado. A Lei nº 5.917/73 foi revogada pela Lei nº 12.379/2011, que estabelece o Sistema Nacional de Viação integrando os modos de transporte rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroaviário na tentativa de um planejamento estratégico para os transportes, visando à intermodalidade. Em 2001 a BR-101 passou a ser denominada rodovia Mário Covas em toda sua extensão (4.615 quilômetros) e em 2010 possuía 5.999,9 quilômetros, último dado disponibilizado. É conhecida como rodovia Translitorânea e rota do Mercosul (Mercado Comum do Sul).

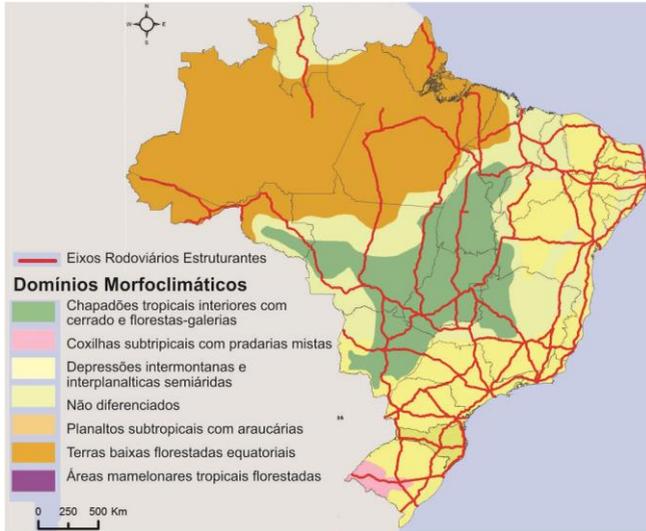
Em relação à paisagem, a BR-101 assenta-se no domínio morfoclimático mares de morros (AB’SABER, 2003) na região costeira do país onde predomina o bioma mata atlântica. Possui paisagens variadas, serras, platôs, vales e planícies com grande diversidade biológica, de importância mundial. A mata atlântica é reconhecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como reserva da biosfera, incluindo o estado de Santa Catarina (**Figura 229**). A Reserva da Biosfera “é instrumento de conservação que favorece a descoberta de soluções para problemas como o desmatamento das florestas tropicais, a desertificação, a poluição atmosférica e o efeito estufa. Privilegia o uso sustentável dos recursos naturais e tem por objetivo promover o conhecimento, a prática e os valores humanos para implementar as relações entre as populações e o meio ambiente em todo o planeta (MMA, 2016). Na Mata Atlântica existem noventa espécies de mamíferos, 188 de aves e 340 de anfíbios restritos a esse bioma e a diversidade botânica pode atingir cerca de 20 mil espécies (AYRES et al., 2005).



**Figura 229:** Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA).  
 Fonte: RBMA, [?]

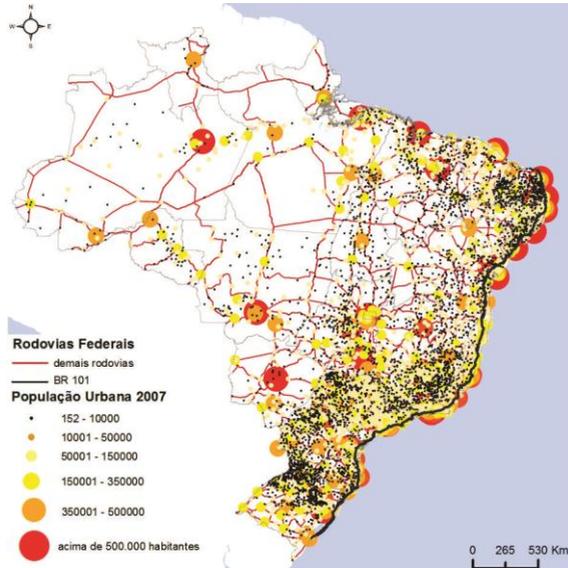
A área da mata atlântica tem também grande importância do ponto de vista histórico-estrutural, pois abrigou os primeiros povoados e cidades e os principais ciclos econômicos do Brasil – pau-brasil, cana-de-açúcar e café. Em 2016 concentrava a maior parte da população urbana do país e é responsável por 70% do Produto Interno Bruto (PIB). Abriga cidades importantes, principais centros de ensino e pesquisa, de complexos industriais e de polos tecnológicos do país, assim como os principais portos e aeroportos e grandes eixos rodoviários que interligam diferentes regiões brasileiras (**Figura 230** e **Figura 231**) (BOTELHO, 2010; MMA, 2016b).

Como consequência das intensas atividades humanas iniciadas com a colonização, a industrialização cresceu dramaticamente no Sudeste. O bioma mata atlântica apresenta 87% da superfície alterada, com a menor área de cobertura vegetal original em relação aos demais biomas. Originalmente é formado por um mosaico de vegetações definidas por florestas ombrófilas densa, aberta e mista, florestas estacionais decidual e semidecidual e ecossistemas associados, como restingas, manguezais e campos de altitude (MMA, 2016). Os remanescentes da cobertura florestal original se apresentam na forma de arquipélago de remanescentes florestais, composto, na maioria das vezes, por fragmentos isolados (AYRES et al., 2005).



**Figura 230:** Mapa relacionando os domínios morfoclimáticos, a divisão estadual e os eixos rodoviários estruturantes.

Fonte: Angela Favaretto, 2016 a partir de IBGE (2016).

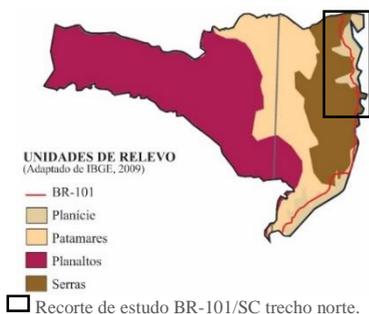


**Figura 231:** Mapa relacionando os eixos rodoviários federal, a população urbana em 2007 e a divisão estadual. BR-101 destaca em preto.

Fonte: Angela Favaretto, 2016 a partir de IBGE (2016).

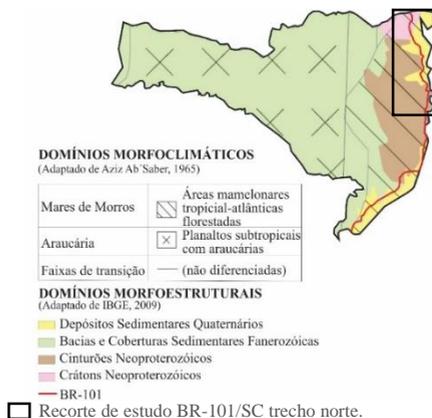
O estado de Santa Catarina está localizado ao sul do Trópico de Capricórnio, na zona temperada meridional com clima subtropical, que varia de região principalmente em função das condições de relevo. A BR-101 em Santa Catarina adquire alto valor cultural porque é a principal rota de fluxos de pessoas e mercadorias conectando com os estados do Paraná e Rio Grande do Sul, aos portos e aeroportos e às demais rodovias longitudinais do estado que levam ao interior e aos países do Mercosul. A BR-101 absorveu um fluxo que antes acontecia pelo mar e foi de grande importância para o desenvolvimento da economia dos três estados do Sul, especialmente para o comércio histórico de gado com o sudeste, adquirindo, desse modo, valor histórico.

Atravessa uma área de planície e serra (**Figura 232**), próxima ao litoral, em área rica de recursos hídricos e recoberta pela Mata Atlântica, com Floresta Ombrófila Densa. Esta área corresponde ao domínio morfoclimático de mares de morros (**Figura 233**), florestadas em toda a extensão com três diferentes domínio morfoestruturais: 1) cinturões neoproterozoicos correspondentes à formação da serra Geral, que possui altitudes de até 1700 metros e se estende até o estado do Rio Grande do Sul; 2) crátons neoproterozoicos na serra do Mar, que se estende de São Paulo até Joinville na região litorânea, atingindo altitudes em torno de mil metros; 3) depósitos sedimentares quaternários nas planícies, pontuadas por morros isolados e serras cujas altitudes variam de 100 a 600 metros aproximadamente, e repletas de ilhas, manguezais, dunas e lagos (AB’SABER, 2003).



**Figura 232:** Unidades de Relevô.

Fonte: Angela Favaretto, 2012, a partir de IBGE (2009).



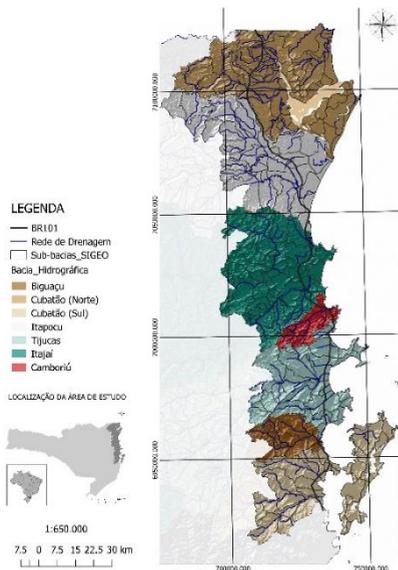
**Figura 233:** Domínios morfoclimáticos e morfoestruturais.

Fonte: Angela Favaretto, 2012, a partir de Ab’Saber (2003) e IBGE (2009).

Segundo Ab'Saber (2003), o domínio de mares de morros tem mostrado ser o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil do país em relação às ações antrópicas. Tem sido difícil encontrar sítios para centros urbanos de certa proporção, locais para grandes parques industriais – assim como tem sido difícil e muito custosa a abertura, o desdobramento e a conservação de novas estradas no meio dos morros. Todo o litoral catarinense é formado de morros isolados em meio a planícies aluviais e as cidades se desenvolvem sobre elas. Cita-se como exemplo a cidade de Joinville, município mais populoso de Santa Catarina e destaque estadual pelo seu parque industrial; está localizado em área de mares de morros com uma grande planície onde concentra-se a urbanização e que contém a baía da Babitonga, de grande relevância ecológica (IBGE, 2014), e uma área de serra ao oeste.

Os rios têm forte presença na paisagem e são limites físico e político-administrativo importantes. A BR-101/SC trecho Norte atravessa as bacias hidrográficas (BH) do: rio Cubatão do Norte que deságua na Baía da Babitonga que é um importante manguezal de Santa Catarina; BH do rio Itapocu, ambos no litoral norte do estado; no centro norte a BH do rio Itajaí-Açu que é de grande importância para o Vale do Itajaí e na sua foz está localizado o porto; no litoral central o rio Tijucas que já representou um grande obstáculo geográfico para a BR-101; do rio Biguaçu cujo rio de mesmo nome apresenta área de mangue preservada; e a do rio Cubatão do Sul, ambas bacias hidrográficas do rio Biguaçu e do Cubatão do Sul fazem frente para a Ilha de Santa Catarina na margem oposta das baías norte e sul (**Figura 234**). As áreas urbanas localizadas nas bacias dos rios Cubatão do Norte e Itajaí-Açu e Tijucas sofrem com frequentes inundações. Grande parte das Áreas de Preservação Permanente (APPs) das margens dos rios não estão preservadas, tendo como principais usos a agrícola e urbano (**Figura 235**).

A BR-101/SC trecho norte é arterial, classe 0 porque está duplicada, possui 215,5km, a faixa de domínio varia de 15 a 40m, a velocidade de deslocamento permitida é 100km/h e nas vias marginais 60km/h. Está concedida desde 2008 –até 2033. Passa através de 16 municípios e abriga três praças de pedágio: Porto Belo, Araquari e Garuva e seis postos da Polícia Rodoviária Federal.



**Figura 234:** Bacias Hidrográficas BR-101/SC trecho norte.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de EPAGRI/IBGE (2004).



**Figura 235:** Rede de drenagem e vegetação nativa BR-101/SC trecho norte.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de EPAGRI/IBGE (2004), Fundação SOS Mata Atlântica (2010), GEOAMBIENTE (2008).

Os municípios pelos quais se desenvolve são (**Figura 236**): Garuva, Joinville, Araquari, Barra Velha, Piçarras, Penha, Navegantes, Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú, Itapema, Porto Belo, Tijucas, Biguaçu, São José e Palhoça. Vários trechos encontram-se urbanizados, sendo o da Grande Florianópolis o mais crítico em termos de densidade urbana e acidentes. Santa Catarina adota uma política de gestão descentralizada, organizada em Secretarias de Desenvolvimento Regional – SDR (**Figura 237**). Para fins do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro – GERCO (SANTA CATARINA, 2010) e para o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEEC (SANTA CATARINA, 2012), o litoral está dividido em zonas costeiras. O estudo compreende litoral norte, centro-norte e central (**Figura 238**).



## LOCALIZAÇÃO

**Figura 236:** Imagem de satélite da área de estudo: BR-101, trecho Norte de Santa Catarina, desde Garuva km 0 até Palhoça km 215,5.

Fonte: Angela Favaretto, 2016.



Base cartográfica DBHNFA, 2009. Edição a autora.

Legenda

- Município da SDR Joinville
- Município da SDR Itajaí
- Município da SDR Brusque
- Município da SDR Grande Florianópolis
- BR-101

**Figura 237:** Secretarias de Desenvolvimento Regional.

Fonte: Angela Favaretto a partir de Santa Catarina, 2003.



Base cartográfica GERCO, 2010. Edição a autora.

Legenda

- Município do Litoral Norte
- Município do Litoral Centro Norte
- Município do Litoral Central
- BR-101

**Figura 238:** Zonas Costeiras.

Fonte: Angela Favaretto a partir de Santa Catarina, 2005.

Os municípios que são balneários possuem o turismo como atividade econômica principal, com um incremento populacional significativo na temporada. Segundo Reis (2011), o turismo tem levado a grandes transformações na paisagem litorânea catarinense a partir da expansão e do crescimento urbano, na maioria das vezes comprometendo o meio ambiente, a paisagem e as estruturas urbanas preexistentes. Além do turismo, são atividades predominantes na área de estudo as indústrias de logística e de serviços. Destacam-se também os portos, que movimentam bastante a economia do estado e têm a BR-101 como principal conector com a rede de transportes, incentivando a instalação de indústrias e de suporte às atividades no entorno da rodovia.

O setor Litoral Norte possui a maior ocorrência de manguezais do estado, tendo Joinville como a cidade mais representativa por ser o principal polo de desenvolvimento regional e industrial de Santa Catarina. Nesse setor estão os portos de Itapoá, acessado por Garuva e Joinville, e São Francisco do Sul, acessado por Joinville e Araquari.

O setor Litoral Centro-norte destaca-se pelo Complexo Portuário do Itajaí, que tem instalações de apoio logístico também em Navegantes e é o segundo porto do país no *ranking* de movimentação de contêineres. Esse setor é conhecido pelos balneários, apresentando grande diversidade de praias, desde muito urbanizadas até desertas e com caráter ecológico. Apresenta a maior densidade populacional entre os demais setores e forte tendência de conurbação dos municípios costeiros (SANTA CATARINA, 2010). Ocorre grande incremento da população no verão em decorrência do turismo, com destaque para a cidade de Balneário Camboriú pela excepcionalidade da morfologia urbana verticalizada. Também no litoral centro-norte está localizado o parque de diversão temático Beto Carreiro, que movimenta o turismo o ano todo, e o aeroporto internacional de Navegantes.

O setor Litoral Central é conhecido sobretudo pela Região Metropolitana de Florianópolis, área densamente ocupada e conurbada. Nela destaca-se também a atividade turística, estimulada pelos balneários, a presença de colônias de golfinhos no município de Governador Celso Ramos e a BR-101. Nesse setor ela dá acesso a Florianópolis, capital do estado e forte atrativo de turismo de negócios e de lazer associados à condição de ilha e às opções de entretenimento. Dá acesso também ao aeroporto internacional Hercílio Luz, localizado na parte insular de Florianópolis. O Litoral Central possui atividades industriais e destaca-se pelas atividades atacadista, varejista, comercial na conurbação entre São José, Biguaçu e Palhoça. Em todo o trecho norte, a BR-101 aproxima-se consideravelmente do mar, atravessa rios, vales e morros – o que confere qualidade cênica à paisagem – mas também acessa configurações urbanas com paisagens diversificadas.

Como a BR-101 desenvolve-se pela costa catarinense, ela e os municípios do seu entorno fizeram parte do Gerenciamento Costeiro - GERCO/SC, tendo sido desenvolvidos: Diagnóstico Sócio Ambiental – DSA (SANTA CATARINA, 2010) e dois instrumentos: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC (SANTA CATARINA, 2012) e Planos de Gestão para cada um dos setores costeiros, todos na escala de 1:50.000. Como resultado, além do próprio zoneamento que orienta usos e ocupação do solo, o diagnóstico apresenta um extenso levantamento de

informações sócio-ambientais dos municípios costeiros. À medida que os municípios atualizarem seus planos diretores, deverão adequar-se ao definido no ZEEC.

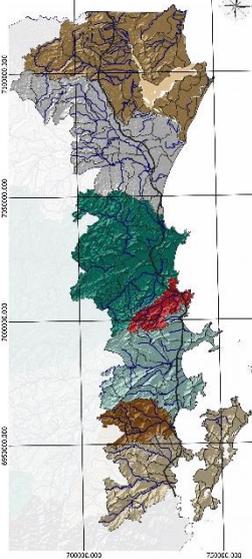
O cerne dos problemas de crescimento urbano desordenado, de conflitos de uso e ocupação do solo encontra-se na falta de planejamento estratégico dos e entre os municípios e com o planejamento dos transportes e infraestrutura. A rodovia torna-se uma barreira física que resulta em altos índices de atropelamentos, degradação ambiental, segregação de habitats, perda de qualidade ambiental e de qualidade de vida. O grande volume de tráfego ocasiona poluição do ar e sonora, descaracterização da paisagem, perda de patrimônio histórico, cultural e natural, insegurança entre outros problemas.

## **5.2 ESTUDOS DA PAISAGEM DA BR-101/SC TRECHO NORTE**

Esta etapa do estudo da paisagem é na escala macrorregional equivalente a todo trecho de estudo (212.5km) e envolve: a identificação dos fatores de valor ecológico, cultural e visual; análise histórico-estrutural e identificação de unidades de paisagem.

### **5.2.1 Identificação dos atributos de valor ecológico, cultural e visual da BR-101/SC trecho Norte**

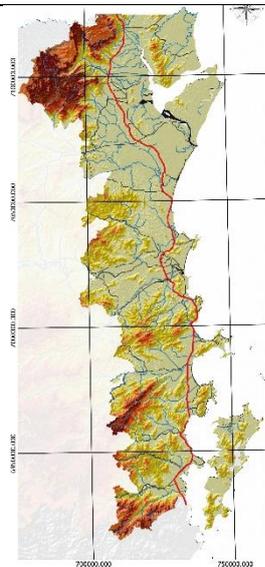
Os atributos de valores encontrados para o trecho de estudo foram sistematizados em mapas temáticos apresentadas no **Quadro 27 (Figura 239 a Figura 249)** e encontram-se completos, com legenda no Apêndice D. Além da cartografia temática, o levantamento fotográfico sequencial de toda a BR-101/SC trecho Norte nos dois sentidos foi de extrema importância para os estudos da paisagem.



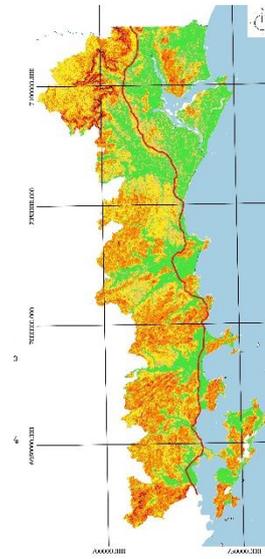
**Figura 239:** Bacias Hidrográficas BR-101/SC trecho norte.



**Figura 240:** Geomorfologia BR-101/SC trecho norte.



**Figura 241:** Hipsometria BR-101/SC trecho norte.

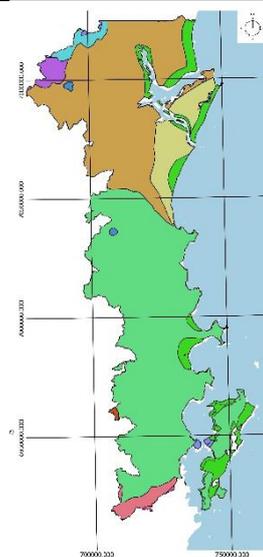


**Figura 242:** Declividades BR-101/SC trecho norte.

## ATRIBUTOS ECOLÓGICOS



**Figura 243:** Vegetação nativa BR-101/SC trecho norte.

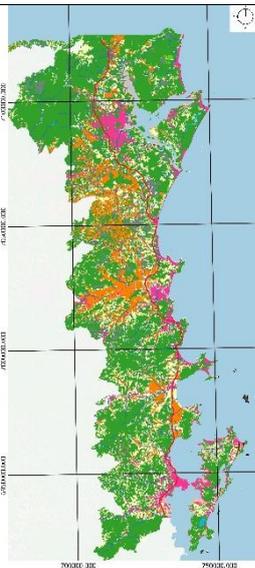


**Figura 244:** Regiões fitoecológicas de Klein BR-101/SC trecho norte.



**Figura 245:** Unidades de Conservação (UCs) BR-101/SC trecho norte destacadas em laranja e rede de drenagem.

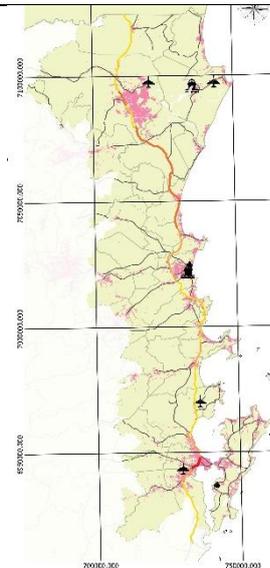
**ATRIBUTOS DE VALOR SOCIAL**



**Figura 246:** Uso do solo BR-101/SC trecho norte.



**Figura 247:** Patrimônio material BR-101/SC trecho norte.



**Figura 248:** Volume de tráfego e infraestrutura de transportes BR-101/SC trecho norte.



**Figura 249:** Volume de acidentes BR-101/SC trecho norte.

**Quadro 27:** Mapas temáticos dos atributos de valor da BR-101/SC trecho norte.

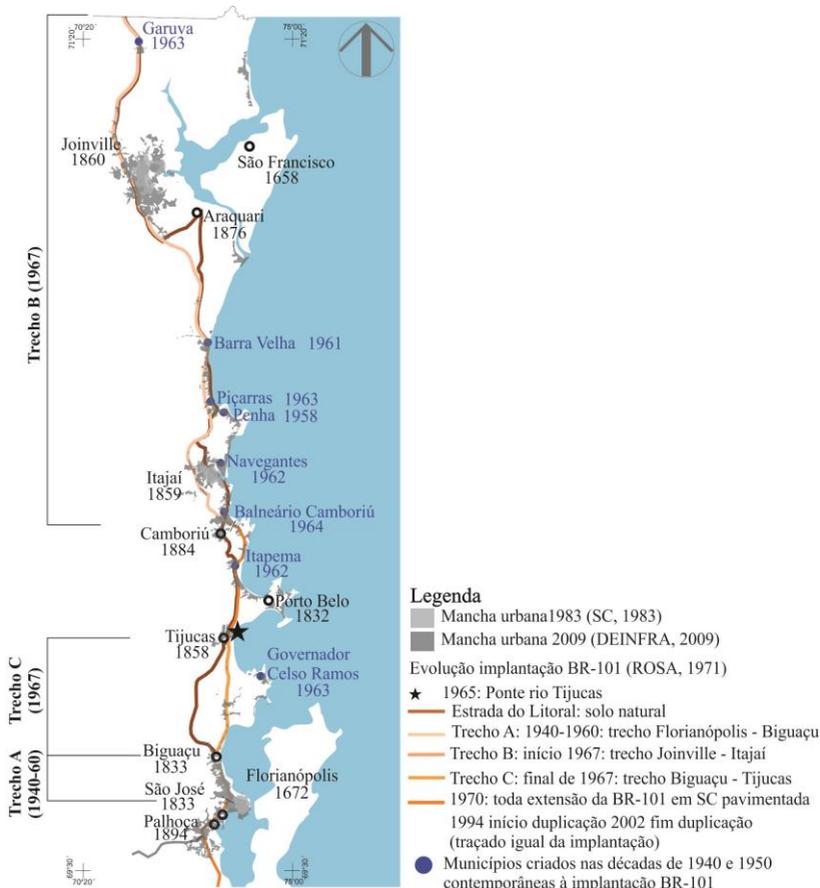
Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir das fontes listadas no **Quadro 13**

## 5.2.2 Análise histórico-estrutural

Em Santa Catarina a estrada pelo litoral iniciou-se na década de 1950, com a denominação de BR-59. Seu trecho norte foi inaugurado em 1962 e em 1964, com o II PNV, passou a ser denominada BR-101. Relatos de jornais apontam que a BR-101 era muito requisitada pelos estados do Sul do Brasil, até então dependentes da BR-116, que passa pelo planalto. Registros apontam que só por volta de 1970 toda extensão da BR-101 em Santa Catarina (norte e sul) estaria conectada e liberada para o tráfego (ROSA, 1971). Na década de 1990 a rodovia encontrava-se com sua capacidade de tráfego saturada, por isso, em 1994 iniciou-se a sua duplicação, que seguiu com traçado paralelo à pista existente (DNER/IME 1995). A duplicação do trecho norte só ficou pronta em 2006 e o trecho sul ainda se encontra em duplicação (2017). A **Figura 250** relaciona o desenvolvimento da BR-101/SC trecho norte com os municípios e o ano de criação deles e o crescimento da malha urbana.

Análise aponta alguns trechos diferentes entre a estrada em terra existente antes da BR-101 e o traçado desta. A estrada antiga passava mais ao interior de Biguaçu, bem como pelo Porto de Itajaí e por Araquari, municípios mais antigos, contemporâneos, das décadas de 1850/1860. Considera-se que a decisão pela implantação da BR-101 pela área rural e por desviar dos municípios de Araquari e Itajaí foram assertivas, assim como contornar a área urbana de Joinville, Barra Velha, Camboriú, Itapema, Biguaçu (centro) e Palhoça. Não considerou o aspecto social e cultural ao cortar a Vila de São Miguel no município de São José e de Tijucas, ambos com edificações históricas nas margens da rodovia e com dinâmicas urbanas que foram prejudicadas. Na vila de São Miguel a BR-101 é uma barreira, em Tijucas é barreira visual, mas permite o fluxo ao elevar a pista.

A implantação da BR-101 também estimulou o desenvolvimentos da costa catarinense, onde surgiram os balneários, que de vila cresceram, desmembraram e transformaram-se em municípios. É evidente que o crescimento da urbanização está ocorrendo na direção da rodovia e ao longo dela e da costa, com forte tendência a conurbação, o que já acontece com alguns municípios. Para a duplicação, que iniciou em 1994, a decisão foi fazer o traçado das novas pistas paralelo às já existentes, o que é positivo a partir do aspecto ecológico, mas é negativo pelo aspecto social e cultural, porque não desviou dos trechos já urbanizados: Balneário Camboriú e Camboriú, Tijucas e a Grande Florianópolis.



**Figura 250:** BR-101/SC trecho norte - evolução do traçado, municípios que atravessa e o crescimento da malha urbana (1983 e 2009).

Em azul os municípios que passaram a existir junto com a implantação da rodovia. A ponte do Rio Tijuca significou a superação de uma grande barreira física para conectar-se com os outros trechos mais ao norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Desde 2008 a BR-101/SC trecho Norte está sob a concessão da empresa Autopista Litoral Sul S/A, que é responsável pelo seu gerenciamento e operação por 25 anos (ABCR, 2016). Entre as obras previstas no contrato de concessão está o Contorno Rodoviário de Florianópolis, com objetivo de desviar o tráfego de longa distância da Região Metropolitana da Grande Florianópolis (**Figura 251**).



**Figura 251:** Mapa do traçado do Contorno Rodoviário de Florianópolis.

Em vermelho dos trechos em obras nos municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José e Palhoça.

Fonte: Autopista Litoral Sul, 2016.

É uma área muito urbanizada, com malha dos dois lados da rodovia, que vem apresentando altos índices de atropelamento e congestionamento. Requer tratamento diferenciado para adequar-se ao uso e ocupação do solo, com velocidade de deslocamento e volume de tráfego ajustados. A proposta do contorno passa pelo interior dos municípios de Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José e Palhoça, totalizando 50 quilômetros.

Identificou-se um estudo para o litoral catarinense elaborado pelo Instituto Silva Paes (ISP) e coordenado pelos arquitetos Nelson Saraiva da Silva e Michel Mittmann para a Secretaria de Estado do Turismo, Esporte e Lazer de Santa Catarina. Chama-se *Vita et Otium: Traçando Novas Diretrizes Físico-Espaciais para o Litoral Catarinense articulado à Serra* (ISP, 2015). O projeto visa a qualificação da cena cotidiana da vida litorânea e sua vocação ao ócio (**Figura 252**).



**Figura 252:** Mapa das propostas globais

Fonte: Instituto Silva Paes, 2015, p. 17. Edição Angela Favaretto, 2016.

O projeto especula sobre as tendências de futuro do litoral catarinense, propondo leituras de seu papel contemporâneo em escala global – território do litoral por inteiro – e local – recortes territoriais – a partir dos conceitos de conectividade entre paisagem natural e construída, ecogênese atenuando a agressão ao meio ambiente e o de Unidade de Conservação como elemento de análise territorial que utiliza métodos da ecologia da paisagem. ISP, assim como GERCO, trabalha com segmentos tendo uma cidade como centralidade urbana. Os segmentos Norte (Joinville), Centro-norte (Baln. Camboriú) e Centro (Florianópolis)

equivalem ao trecho de estudo BR-101/SC trecho norte. O Instituto Silva Paes (2015) faz as seguintes proposições:

1. Rede de Parques das Serras utilizando as reservas de proteção existentes, pela vegetação preservada nas altitudes e escarpas, desde a divisa com o RS até a divisa com o PR;
2. Rede de Parques Litorâneos valendo-se dos parques existentes como Área de Baleia Franca, Parque dos Sambaquis e Parque do Acaraí;
3. Rede de belvederes entendidos como estações ambientais, junto ao mar e serras;
4. Via litorânea Integradora/BR-101 principal rodovia histórica de todos os segmentos litorâneos;
5. Ferrovia Interestadual articulada à BR-101 ligando Porto Alegre à Curitiba facilitando acesso aos portos;
6. Estações Intermodais junto à BR-101 articulando as principais centralidades urbanas de todos os segmentos interligando os sistemas rodoviário, ferroviário, aeroviário, cicloviário e náutico;
7. Ciclovias articuladas ao percurso de todos os modais;
8. Portais Turísticos com função de marcos visuais para divulgar as riquezas turístico-culturais de cada segmento;
9. Via das Etnias, paralela à BR-101 interiorizada a aproximadamente 50km, conectando 24 cidades com diferentes culturas e paisagens, de norte a sul de Santa Catarina;
10. Novas Centralidades e Caminhos Náuticos revalorizando a água como articuladora entre paisagem natural e construída contemporânea.

Para cada setor o Instituto Silva Paes (2015) elaborou propostas locais abarcadas nas globais já apresentadas. Considera-se de muita valia as propostas elaboradas pelo ISP, pois criam um sistema multifuncional e multimodal que atende a vários interesses simultaneamente: econômicos, ambientais, sociais e culturais. São propostas que valorizam as qualidades paisagísticas e criam novos valores. A ferrovia interestadual provavelmente absorveria grande parte do transporte de cargas que hoje é realizado através da BR-101, e dessa forma, haveria uma redução do grande fluxo de veículos pesados e, conseqüentemente reduziriam os conflitos do tráfego na rodovia com as áreas urbanas. Assim como as estações intermodais poderiam favorecer para que o deslocamento intermunicipal de pessoas ocorresse com modos de transporte alternativos ao rodoviário. Assim favorece a diminuição dos fluxos de veículos na BR-101 que é hoje a articuladora intermunicipal e regional.

Ambas as propostas, do Contorno de Florianópolis e do Projeto *Vita et Otium* (ISP, 2015), se implantadas colaborariam muito para a melhora da qualidade ambiental na BR-101. Nesta pesquisa, as proposições para a BR-101/SC trecho Norte e seu entorno são tratadas no fim deste capítulo, com estratégias para qualificação paisagística da rodovia.

### 5.2.3 Unidades de Paisagem (UPs)

As Unidades de Paisagem (UPs) –conceituadas no Capítulo 2–, que a BR-101/SC trecho norte atravessa foram identificadas a partir de Afonso (1999), Silvio Macedo (MMA/MP,2006) e Correia, D’Abreu, Oliveira (2001). Adotou-se escala regional, abordagem sistêmica, tratando a rodovia no contexto de inserção no meio físico (*view off*). A identificação das UPs foi realizada no mestrado (FAVARETTO, 2012), a metodologia utilizada consistiu em análise de conteúdo (QUIVY; CAMPENHOUDT, 1992) dos elementos naturais e construídos da paisagem, em mapas síntese gerados pela sobreposição de ambos (MCHARG, 2000) e, por fim, em um único mapa contendo todos elementos da paisagem a partir do qual foram definidas as UPs. Os fatores determinantes para definição das UPs na escala regional foram: os elementos estruturadores da paisagem – bacias hidrográficas, geomorfologia, região climatológica, vegetação, forma da costa; intervenções humanas – atividades agrícolas, atividades econômicas, urbanização e patrimônio histórico-cultural.

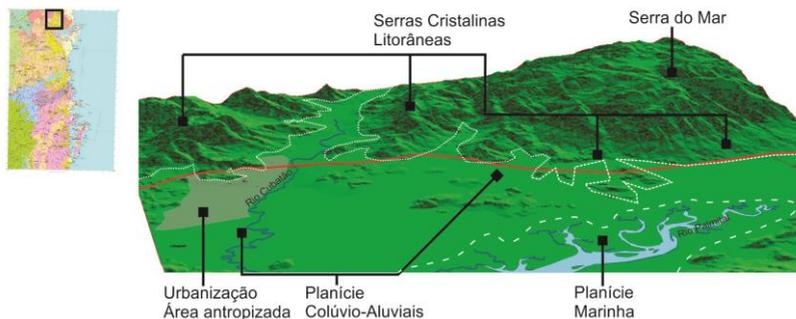
A **Figura 255** apresenta o mapa síntese do cruzamento dos elementos naturais e construídos da paisagem e a delimitação das UPs, usando como base a carta topográfica na escala 1:250.000 (IBGE, 1983) e, associado a ela, um perfil da BR-101 que destaca as unidades geomorfológicas atravessadas pela rodovia, de modo a que se perceba as diferentes feições de cada UP.

Na UP I destacam-se duas áreas: uma de serra, sobressaindo-se a serra do Mar, apresentando grandes altitudes, e outra de planície, onde está a baía da Babitonga (**Figura 253**). As unidades geomorfológicas que a compõe são: Serras Cristalinas Litorâneas e Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais. Também é formada pela serra do Mar, Morrarias Costeiras e Planícies Marinhas (**Figura 254**). Há grande quantidade de área de mangue, restinga nas partes baixas e mata nos morros. Faz parte das Bacias do rio Cubatão do Norte e do rio Itapocu. Possui variação de temperatura de 20,52°C a 21,26°C, as maiores taxas de umidade relativa

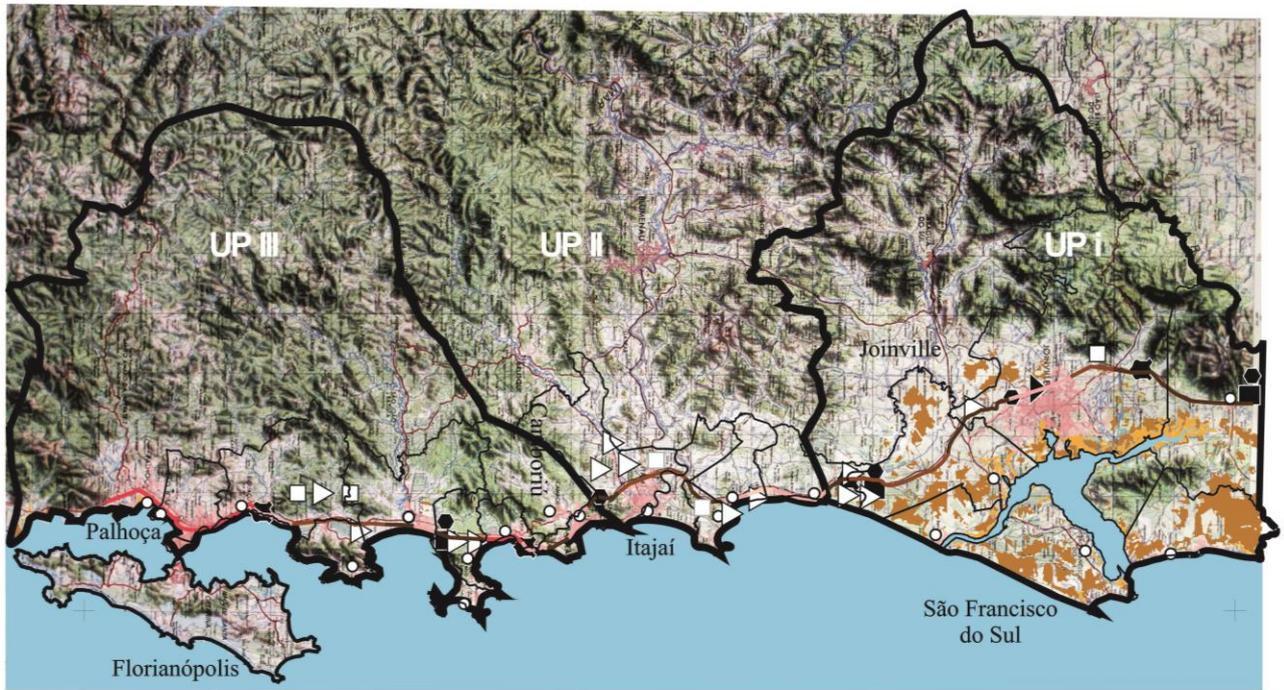
regional do ar (87,18% a 88,13%) de pluviosidade (precipitação anual de 2.350 mm). A ocupação mais antiga do estado, feita pelos bandeirantes paulistas em 1648, localiza-se na UP I; as demais ocupações são predominantemente da colonização alemã – mas também suíça e norueguesa, dos anos 1860. Há registros da existência de patrimônio cultural nas margens da rodovia, com destaque para a grande concentração de sambaquis, porém muitos já descaracterizados. Nessa UP considera-se apenas um trecho de Joinville como urbano e contendo representativa área industrial; os demais são predominantemente rurais, com presença espaçada de grandes indústrias, como as do setor automobilístico. Pela UP I passa a Estrada de Ferro Dona Francisca, da década de 1870, que conecta o porto de São Francisco com Mafra, na serra catarinense, passando por Joinville.



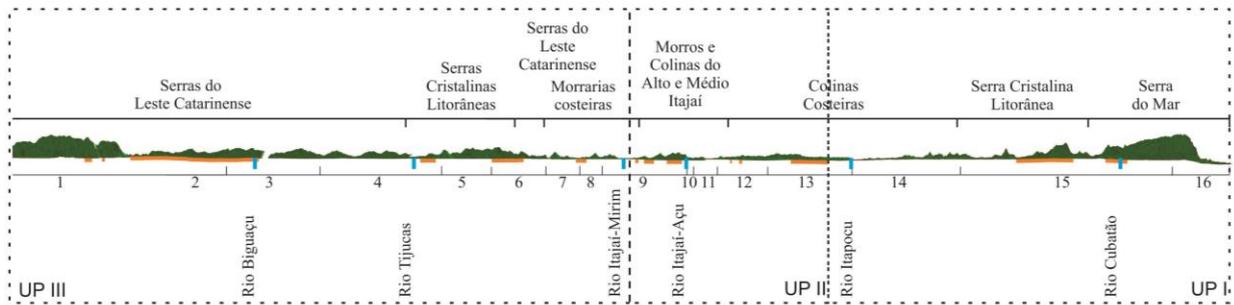
**Figura 253:** Unidade de Paisagem I, trecho em área rural. Vista da serra do Mar em Garuva a partir do morro Araraquara (1.200 metros de altitude).  
 Fonte: Reginaldo Carvalho, 2014 (SANTA CATARINA, 2014, p. 99).



**Figura 254:** Ilustração das unidades geomorfológicas correspondentes à UP I. A área antropizada refere-se ao distrito de Pirabeiraba em Joinville.  
 Fonte: Angela Favaretto 2012 a partir de EPAGRI/IBGE, 2004



Mapa síntese: carta topográfica, elementos naturais e construídos e unidades de paisagem da BR-101/N - SC  
 Base cartográfica IBGE, 1981; 1983; 1999; Limite político SC, 1997; Mancha Urbana INPE, 2012; Edificações de operação rodovia OHL, 2012; Entroncamentos DNIT, 2011; Bens Culturais MONTARDO, 1996, FCC 2012 e levantamento fotográfico 2012; e Google Earth 2011; Fonte: FAVARETTO, 2012. Edição: A autora, 2014.



Corte esquemático da BR-101/N-SC em direção ao oeste: unidades geomorfológicas e unidades de paisagem  
 Mapa base IBGE 2004. Fonte: FAVARETTO, 2012, Edição: A autora, 2014.

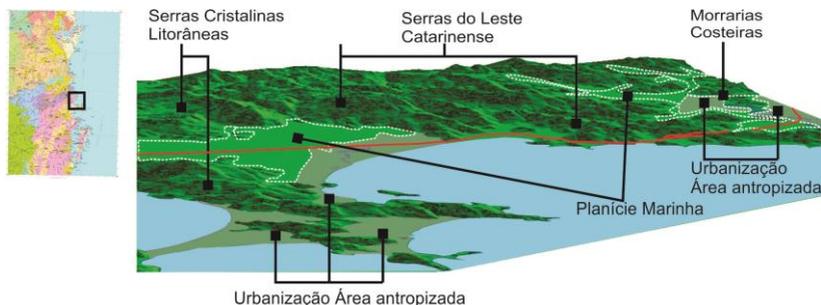
**Legenda**

- |   |                        |   |                              |              |                  |                |                         |
|---|------------------------|---|------------------------------|--------------|------------------|----------------|-------------------------|
| ○ Municípios                              | — Rio em corte         | △ Sítio Arqueológico, Entográfico e Arquitetônico | ■ Polícia Rodoviária Federal | Municípios   | 6 Itapema        | 11 Penha       | Extensão município      |
| — Rodovias                                | — Urbanização em corte | □ Sítio Histórico                                 | ■ Praça de Pedágio           | 1 Palhoça    | 7 Baln. Camboriú | 12 Piçarras    | Extensão Geomorfológica |
| — Limite municipal                        | — Urbanização          | □ Edificações com valor cultural sem tombamento   | ▲ Sede da Concessionária     | 2 São José   | 8 Camboriú       | 13 Barra Velha | Área urbana             |
| — BR-101 Trecho predominantemente natural | — Mata                 |   | ● Base Operacional           | 3 Biguaçu    | 9 Itajaí         | 14 Araquari    | UP Unidade de Paisagem  |
| — BR-101 Trecho predominantemente urbano  | — Restinga             |   |                              | 4 Tijucas    | 10 Navegantes    | 15 Joinville   | Unidade de Paisagem     |
|   | — Mangue               |   |                              | 5 Porto Belo | 11 Penha         | 16 Garuva      |                         |

**Figura 255:** Esquema associando Mapa Unidades de Paisagem e Trechos Homogêneos com perfil longitudinal.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2015.



A Unidade de Paisagem II possui parte das características geomorfológicas das UPs adjacentes, I e III, ou seja, é uma área de transição formada por: Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais, Serras Cristalinas Litorâneas, Morrarias Costeiras e Morros e Colinas do Médio e Baixo Itajaí-Açu. Possui grande quantidade de morros isolados com predominância de urbanização e áreas agrícolas na planície costeira e mata nas partes altas dos morros (**Figura 256, Figura 257**).



**Figura 256:** Ilustração das unidades geomorfológicas da transição entre a UP II e UP III. As murrarias costeiras integram a UPII e observa-se a urbanização de Balneário Camboriú. Entre as serras cristalinas, na planície, estão os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombas e Bombinhas.

Fonte: Angela Favaretto de EPAGRI, 2004.



**Figura 257:** Unidade de Paisagem II. Trecho urbano da BR-101 em Balneário Camboriú. O Rio Camboriú demarca a área de transição entre as UPII e UP III.

Fonte: Patrick Rodrigues, 2010.

É formada por serras, morros, colinas e planície, pertencendo à Bacia do rio Itajaí-Açu. A UP II é a mais desmatada das três, com temperaturas entre 17,90°C e 20,32°C, as menores taxas de umidade relativa média regional do ar (77,32% a 86,50%) e de pluviosidade

(precipitação anual 1.550 mm). Frequentemente sofre inundações por receber as águas do vale do Itajaí e sofrer interferência do regime de marés. Itajaí, Camboriú e Porto Belo são os municípios mais antigos da UP II, contemporâneos de Joinville (segunda metade de 1800), colonizados predominantemente por açorianos e alemães. Os outros municípios são importantes balneários, todos da década de 1960, seguindo a tendência da segunda moradia – a casa de veraneio. A UP II destaca-se pelas atividades de transporte, pois concentra o complexo portuário de Itajaí e Navegantes, o aeroporto internacional de Navegantes, e tinha a Estrada de Ferro Santa Catarina, que ligava o porto ao vale do Itajaí (1909-1971). São intensas nessa UP as atividades de lazer e turismo. Destacam-se a área conurbada de Navegantes e Itajaí e a área conurbada de Balneário Camboriú e Camboriú, sendo uma excepcionalidade paisagística a tipologia arquitetônica de Balneário Camboriú, fortemente verticalizada, com mancha urbana linear e compacta. Há forte tendência de conurbação de todos os municípios pela costa. Balneário Camboriú faz parte das UPs II e III.

Na transição entre a UP II e a UP III, a BR-101 atravessa o morro dos Valados, permitindo visual panorâmica para a costa no sentido norte/sul. No sentido sul/norte, a rodovia vence o morro através de um túnel, o único no trecho da BR-101 em Santa Catarina. A UP III é formada por grande quantidade de serras e estreita planície. Predominam as serras do Leste Catarinense e Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais (**Figura 258**). Possui grande quantidade de serras recobertas com mata e grande parte da planície encontra-se urbanizada, assim como áreas de mangue e restinga, restando em 2012 pequenas áreas. A UP III pertence à Bacia dos rios Tijucas e Biguaçu, apresentando 82,20% de taxa de umidade relativa média regional do ar, pluviosidade média (1.500 a 1.800 mm) e temperatura de 20,65°C. É a UP mais urbanizada, em quase 70% do trecho da BR-101, com destaque para as áreas conurbadas de Balneário Camboriú, Itapema e Porto Belo e a Região Metropolitana de Florianópolis, formada por Biguaçu, São José, Florianópolis (parte continental) e Palhoça. No município de Tijucas a rodovia passa por cima da urbanização. Nessa UP a rodovia aproxima-se bastante do mar, criando oportunidade de contemplação da paisagem litorânea (**Figura 259**). É forte na UP III a presença dos açorianos, materializada no complexo arquitetônico da Vila de São Miguel em Biguaçu, que pode ser contemplado a partir do deslocamento na rodovia. Na Vila de São Miguel também existe a aldeia indígena M Biguaçu (km189).



**Figura 258:** Ilustração das unidades geomorfológicas da UP III.  
 Fonte: Angela Favaretto de EPAGRI, 2004.



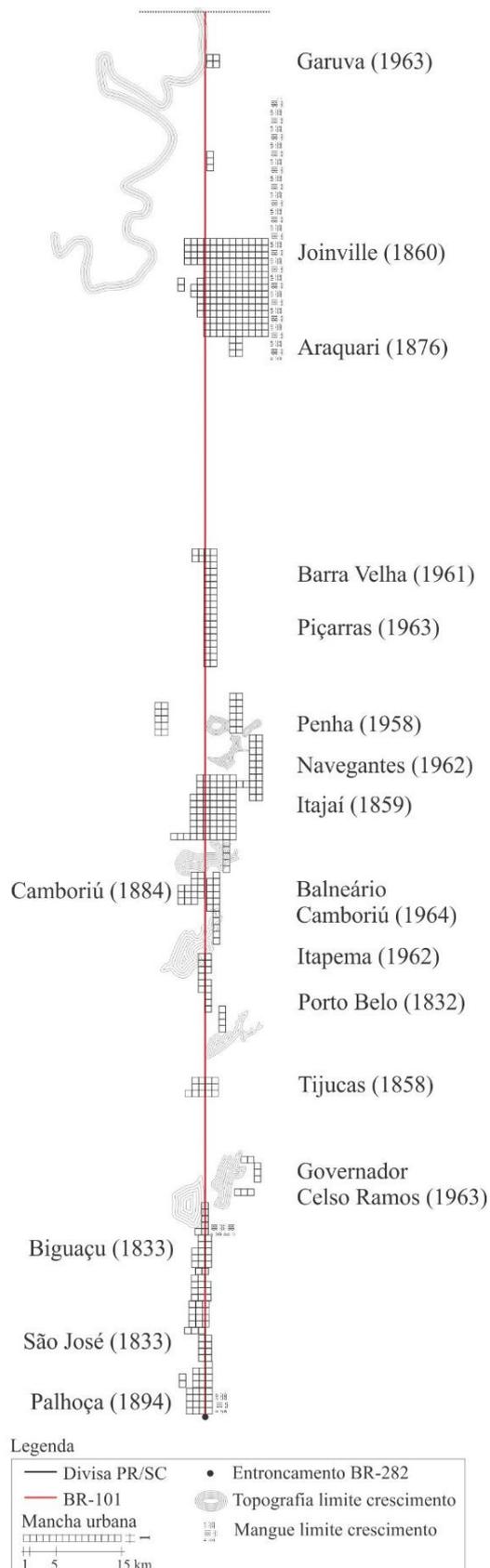
**Figura 259:** Unidade de Paisagem III, trecho em área não urbana. Vista do município de Governador Celso Ramos, geomorfologia Serras do Leste Catarinense, onde a BR-101 se desenvolve como uma linha paralela à curva de nível bem próxima à costa, em área pouco ocupada por urbanização.  
 Fonte: Santa Catarina (2014, p. 99).

Nas três UPs grande parte das zonas de proteção dos rios e cursos d'água e dos morros apresenta-se ocupada de forma desordenada. A mancha urbana dos municípios de Joinville (UP I), Itajaí (UP II), Navegantes (UP II), Camboriú (UP II) e Tijucas (UP III) tem forma tentacular; nos demais municípios – Garuva, Barra Velha, Penha, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo e a área conurbada de Biguaçu, São José e Palhoça – tem forma linear, ou seguindo a costa e/ou a BR-101. Sobre a conurbação, faltam pequenos trechos serem ocupados para que os litorais norte, centro-norte e central se transformem em uma mancha urbana contínua em toda extensão. Todas as UPs possuem qualidades paisagísticas oriundas dos aspectos e das configurações naturais, e também da diversidade cultural, com variedades de ambientes: natural, rural, urbanizado e densamente urbanizado. A maior parte dos

edifícios está localizada nos centros históricos das cidades, alguns se encontram nas margens da BR-101 e podem ser vistos a partir dela. A BR-101/N-SC dá acesso a estradas com valores cultural, histórico e cênico, além de acesso a morros e serras que oferecem trilhas, cachoeiras, áreas de acampamentos, oportunidade de atividades relacionadas a esporte e lazer. Porém, apesar dessa riqueza de paisagens e atividades, poucos desses lugares são conhecidos e visitados. Em todo o trecho norte não há mirantes, nem oportunidades de parada e descanso que não sejam em postos policiais, de operação da rodovia ou de comércio.

### **5.3 ESTUDO DE PADRÕES DE CONFIGURAÇÃO DA BR-101/SC TRECHO NORTE COM A PAISAGEM**

Nesta seção são apresentados, avaliados e discutidos os padrões da malha urbana com o contexto natural, acessos das áreas da borda até a rodovia e os padrões de configuração da paisagem da BR-101/SC trecho norte. A relação entre o tamanho, a distância e a posição da malha urbana e a rodovia está representada no diagrama da **Figura 260**. A análise revela que exceto Camboriú e Tijucas, todas as cidades apresentam centro urbano à leste da BR-101. Doze dos dezesseis municípios apresentam malha urbana avançando para o outro lado da rodovia. Apenas cinco municípios – Araquari, Penha, Navegantes, Porto Belo e Governador Celso – possuem urbanização à leste distante da BR-101 separadas por morros. Identificou-se que os principais rios são limites, na maioria municipais, mas não são barreiras para a urbanização, que acontece com frequência em ambas margens. As grandes áreas alagadas, como mangue e restinga, são limites para a urbanização em direção ao mar.



**Figura 260:** Diagrama relacionando malha urbana dos municípios que a BR-101 atravessa e a relação entre eles.

A rodovia é representada retificada com tamanho equivalente à sua quilometragem, assim como o tamanho da mancha é equivalente à existente.

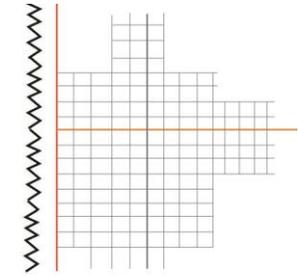
Cada quadrado representa 1 km<sup>2</sup>. A distância entre as cidades também é proporcional, considerando deslocamento pela rodovia. É inserida representação de elementos quando atuam como limite ao crescimento urbano.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Google Earth, 2016, acessado jan. 2017.



Todos os municípios adotam a malha reticulada, mas Joinville, Barra Velha e Biguaçu apresentam área central em formato radial. Identificaram-se seis padrões de malha urbana cuja definição é determinada pelo relevo, pelos limites (morro, rio, costa e rodovia) e suas formas. São eles:

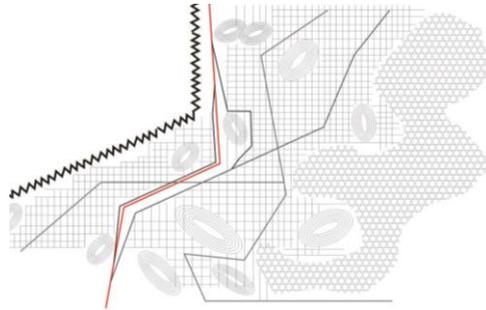
1. Padrão 01 (**Figura 261**): limite oeste, serra do Mar; urbanização na planície seguindo eixos rodoviários; interior – afastado da costa (Garuva);
2. Padrão 02 (**Figura 262**): limite oeste, serra do Mar; sul, colinas costeiras; limite leste, baía da Babitonga – com área de mangue; afastado da costa. Malha em forma tentacular ocupando as planícies entre colinas costeiras e alagados. Vias principais não acompanham malha reticulada – devido à necessidade de contornar obstáculos –, adquirindo forma informe (Joinville);
3. Padrão 03 (**Figura 263**): limite oeste, colinas costeiras; leste, costa. Urbanização na planície, faixa plana e estreita entre limites em forma linear. Costa litorânea, forma mais aberta (Barra Velha, Piçarras, Penha, Navegantes);
4. Padrão 04 (**Figura 264**): limites – serra, rio e costa com variações de rodovia (Navegantes e Itajaí) e de mangue (Biguaçu) como limites. Urbanização na larga planície entre os limites (Itajaí, centro Navegantes, Tijucas, centro Biguaçu). Costa em formato de C, baía;
5. Padrão 05 (**Figura 265**): limites – serra, morrarias e a costa em forma de baía. Urbanização na estreita faixa de planície entre os limites (Balneário Camboriú, Itapema);
6. Padrão 06 (**Figura 266**): limite oeste, serra; leste, costa. Faixa muito estreita de planície entre os limites, ocupada por urbanização; rodovia na encosta – momentos em que mais se aproxima do mar (Itapema);
7. Padrão 07 (**Figura 267**): serra, península. Urbanização nas áreas de planície entre costa e encosta da serra, com forma linear seguindo a costa e tentacular adentrando nas terminações da serra. BR-101 afastada da urbanização em lado oposto da serra (Porto Belo e Governador Celso Ramos);
8. Padrão 08 (**Figura 268**): limite oeste, serra; a leste, a costa – com forma convexa. Enseadas com planície entre os limites, com urbanização desenvolvendo-se nessa faixa – ora mais larga, ora mais estreita. Áreas com presença de mangue (bairros de Biguaçu, São José e Palhoça). Rodovia através da área urbana.



— BR-101 — Rodovia — Via princ  
 Morro ou serra Urbanização

**Figura 261:** Padrão de mancha urbana 01 - Serra, planície, eixos rodoviários. Rodovia na borda da urbanização.

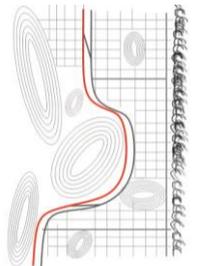
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



— BR-101 — Via marginal — Via principal  
 Morro ou serra Mangue Colina Urbanizaçã

**Figura 262:** Padrão de malha urbana 02 – Serra do Mar, colinas costeiras, planície, baía e mangue. Rodovia entre colinas e através da urbanização

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

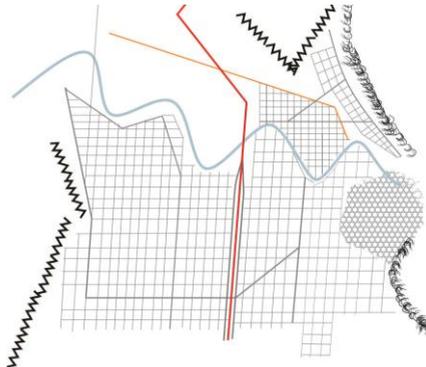


— BR-101 — Via principal  
 Colina — Via marginal  
 Costa Urbanização

**Figura 263:** Padrão de malha urbana 03 - Colinas costeiras, planície e costa aberta. Rodovia contorna colinas, bordas urbanizadas.

Rodovia contorna colinas, bordas urbanizadas.

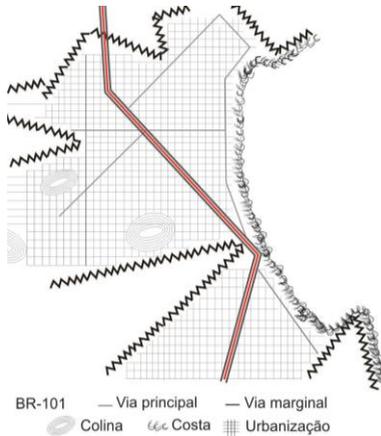
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



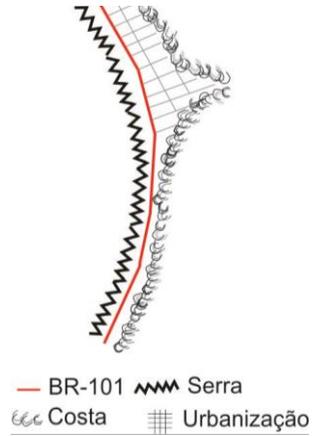
— BR-101 — Via marginal — Via principal  
 Costa Serra Mangue Urbanização

**Figura 264:** Padrão de malha urbana 04 - Serra, costa, rio; alguns lugares com mangue. Rodovia ora é limite ora é urbanizada em ambos lados.

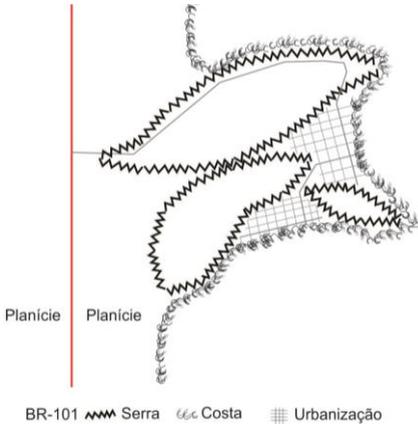
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



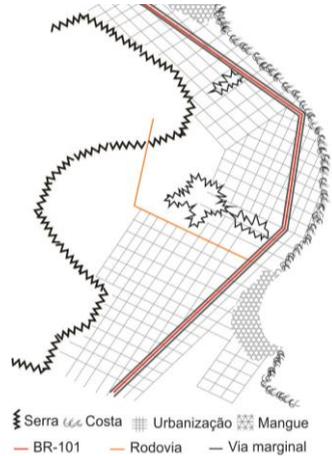
**Figura 265:** Padrão de malha urbana 05 - Serra, colinas, costa em forma de U. Rodovia através da área urbana na planície.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 266:** Padrão de malha urbana 06 - Serra e costa com formato convexo. Rodovia na encosta pela base.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 267:** Padrão de malha urbana 07 - Serra e península. Rodovia separada da urbanização pela serra.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 268:** Padrão de malha urbana 08 - Serra e costa com formato convexo. Rodovia em planície em área urbanizada.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Garuva apresenta padrão diferente (Padrão 01) devido ao fato da rodovia desenvolver-se nas terminações da serra do Mar, em transição com a planície. A parte alta da serra do Mar integra UC junto com a parte de Joinville.

A área urbana de Joinville diferencia-se das demais, pois a rodovia e a malha urbana se desenvolvem independentemente, em níveis diferentes, facilitados pelo relevo ondulado. Observa-se nesse trecho grande volume de tráfego, mas baixo índice de acidentes, dando indícios de que as soluções adotadas funcionam do ponto de vista da segurança e capacidade de volume de tráfego. Ao passar pela estrada quase não se percebe a grande urbanização do município, porque as colinas barram a visual e dão um caráter mais natural. Em Joinville a BR-101 passa pela borda de uma UC Municipal – planície do rio Cubatão e parte serra do Mar.

Em Joinville existe o Distrito de Pirabeiraba, que fica próximo da divisa com Garuva, na margem da UC e dá acesso para Estrada Dona Francisca e Estrada Bonita. Em Araquari, a sede do município fica distante da rodovia, mas existe um Distrito, o de Itapocú que está nas margens da BR-101, onde tem o Posto Sinuelo que é conhecido por ser um ponto de parada e descanso, inclusive dos ônibus de linha. Em ambos os distritos, concentram-se na borda da estrada indústrias que fazem acesso direto à rodovia e dão certo isolamento para a urbanização, cujo acesso é feito por vias marginais.

Penha (Padrão 03), Porto Belo e Governador Celso Ramos (Padrão 07) apresentam como semelhança a posição da área urbana a leste da BR-101, mais próximo à costa. Nas bordas da rodovia nota-se a ocupação concentrada num segmento. A urbanização é linear, acompanhando a costa com vias com pouca conectividade, mas com diferenças entre as cidades pela disposição das vias e usos do solo.

Barra Velha e Piçarras (Padrão 03) apresentam a mesma geomorfologia e morfologia urbana, com conurbação pela costa. Em Barra Velha a rodovia se aproxima pela primeira vez do mar (200m da costa) em alguns pontos permitindo visual.

Itajaí e Navegantes (Padrão 04) apresentam a peculiaridade da presença do rio Itajaí-Açu e sua ponte que é a divisa municipal. O trecho da BR-101 em Navegantes é extremamente curto e em Itajaí é extenso com área industrial, rural e urbana. A paisagem é marcada pelos contêineres e pelas empresas vinculadas às atividades do porto. A malha urbana de Itajaí e Balneário Camboriú tem continuidade pela costa, porque pela rodovia é interrompida pelo Morro do Careca.

Balneário Camboriú e Camboriú (BC) formam um binário (Padrão 05), um predominantemente à leste e outro à oeste da BR-101, com malhas urbanas que se fundem, urbanizando os dois lados da rodovia. A grande diferença está na volumetria construída: em Balneário Camboriú é fortemente vertical; em Camboriú, horizontal. Também em Balneário Camboriú existe um segundo momento de aproximação da rodovia com a costa (aproximadamente 450 metros), mas não dá visão para o mar. Outra peculiaridade do trecho de Balneário Camboriú é a presença do morro do Boi, sendo este o único momento em que a rodovia precisa transpor a serra: vale-se de túnel para passagem sentido norte-sul; e para o sentido sul-norte a estrada desenvolve-se pela encosta com traçado serpenteante, havendo um momento da descida com efeito de mirante para a praia de Itapema. No interior de Camboriú desenvolve-se uso agrícola.

Itapema segue o mesmo padrão de Balneário Camboriú (Padrão 05), mantendo a lógica de na costa ser mais verticalizada que no lado oeste da rodovia, mas sem atingir a densidade e altura dos edifícios de Balneário Camboriú. Para o interior o município desenvolve atividades rurais. Há o terceiro momento de aproximação do mar (menos de 5 metros) com efeito de visual ampla por contornar morro e não ter barreiras (Padrão 06), mas ao passar pela área urbana a visão para o mar é bloqueada.

Tijucas (Padrão 04) apresenta malha que segue a lógica de Itajaí e Navegantes, de acompanhar o rio, no caso o rio Tijucas. A BR-101 passa praticamente pelo meio da área urbana, sendo essa a sua peculiaridade, boa parte por viaduto que dá sequência na ponte que atravessa o rio Tijucas. Essa travessia existe desde a implantação da BR-101, sendo a ponte do rio Tijucas um marco para a conexão de trechos antes fragmentados da rodovia.

Biguaçu tem três trechos bem distintos: 1) o da Vila de São Miguel (Padrão 06), que contém conjunto arquitetônico tombado pelo Iphan, de valor cultural, e a comunidade indígena chamada M'Biguaçu. É também o trecho onde a rodovia aproxima do mar pela quarta vez (menos de 5 metros), sendo o trecho mais longo, variando curvas verticais e horizontais que trazem ritmo e sequência ao percurso, ora mostrando, ora escondendo a visão para a costa; 2) o trecho do rio Biguaçu (Padrão 04), no qual as margens do rio se encontram urbanizadas – e a foz tem área de mangue preservada; 3) trecho entre serra e costa, que assume o padrão de São José (Padrão 08).

Biguaçu, São José e Palhoça (Padrão 08) apresentam geomorfologia e malha urbana semelhantes. A variação ocorre em função de características do relevo que condicionam a ocupação, mas seguem a mesma dinâmica e estão conurbadas. Em todas há presença de mangue, que pode ser melhor visto a partir da rodovia em dois trechos de São José: um próximo de Biguaçu, no qual a rodovia aproxima bastante do mar, onde este pode ser visto pelos mais atentos, entretanto, as edificações, mesmo que baixas, barram bastante a visual; outro trecho fica próximo de Palhoça, com melhor vista no deslocamento sentido sul-norte, onde a estrada está em nível mais alto que o entorno e proporciona visão ampla para as cidades de São José e Florianópolis e para a Baía Sul.

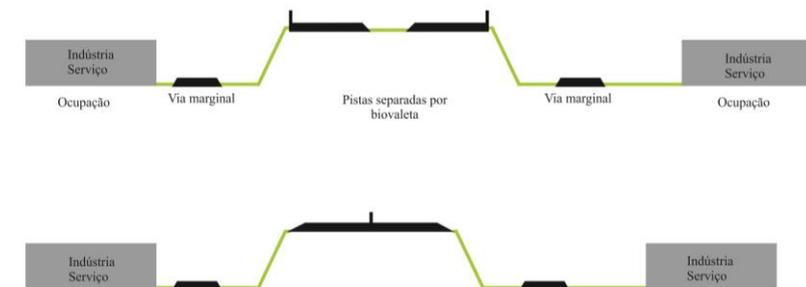
Quanto aos acessos das áreas do entorno para a BR-101/SC trecho norte, foram identificados três padrões que estão associados com o traçado do acesso e os usos. O traçado do acesso é de três tipos: direto em 90°, em forma V que possibilita pequeno espaço de aceleração/desaceleração e o acesso com pistas de aceleração e desaceleração, que é o tipo mais adequado tecnicamente e por segurança de para uma rodovia arterial como é a BR-101. Verificou-se que quando há indústrias e empresas de grande porte os acessos são deste último tipo. Os pequenos estabelecimentos, edificações isoladas de pequeno porte e pequenas ocupações urbanas possuem acesso informal, direto, sem transição. Alguns dos acessos dão para vias marginais ou locais e outros diretamente aos lotes (**Quadro 28**).

Contexto	Padrões de acesso	Usos do solo	Avaliação
Rural, agricultura, pastagem, reflorestamento	Acesso direto, 90° pelo acostamento.	Propriedade rural; Residência; Pequeno comércio/ indústria/empresa; Acesso à via local perpendicular à BR-101.	Para uma rodovia arterial este tipo de acesso não é desejável, pois pode causar acidentes.  Na maior parte dos casos as edificações são visíveis a partir da rodovia, o que não é desejável por configurar intrusão visual na paisagem, já que se trata de desenvolvimento sem valor cultural e visual.
	Acesso pequeno espaço de aceleração/desaceleração, acesso em V.	Pequena e média indústria/empresa; Acesso à via local paralela à BR101.	
Rural, empresarial	Pistas aceleração e desaceleração e via paralela.	Grandes empresas.	Acessos adequados à rodovia arterial e apresentam-se espaçadas entre si. Algumas empresas carecem de qualidade no seu entorno.
Urbano/Ind	Acesso via marginal com pista acel.o/ desaceleração. Edificações afastadas das marginais, acesso pelas vias locais/perpentic. à marginal.	Urbano e industrial Conexão entre os dois lados ocorre por viaduto inferior à rodovia.	É a melhor alternativa para acessar as áreas laterais da rodovia. Em boa parte dos casos a rodovia encontra-se em nível superior ao entorno urbano/industrial, favorecendo a segurança das pessoas do entorno e os usuários da estrada. Favorece também que o desenvolvimento urbano não seja tão visível.  O acesso está adequado, mas o desenvolvimento nas bordas das vias marginais faz com que tenham movimento e usos de vias urbanas, tornando os usuários vulneráveis aos distúrbios do tráfego, além de que visualmente não é desejável, por ser um ambiente urbano com pouca qualidade estética e ambiental.
	Acesso para via marginal com pista aceleração/desaceleração.	Edificações paralelas à via marginal, sem recuo como se fosse via local.	
Rural	Pistas aceleração e desaceleração e via paralela.	Grandes empresas.	Acessos adequados à rodovia arterial e apresentam-se espaçadas entre si. Algumas empresas carecem de qualidade no seu entorno.

**Quadro 28:** Tipologias de acesso: análise e diretrizes projetivas.

Fonte: Angela Favaretto, 2017

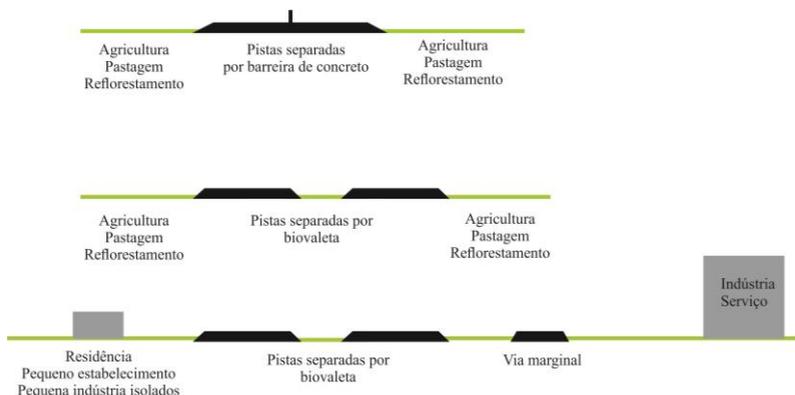
Quanto ao nível da BR-101/SC trecho norte em relação às bordas, na maioria dos trechos a rodovia está ligeiramente elevada, quase no mesmo nível que o entorno, mas há momentos em que encontra-se elevada (**Figura 269**). Quanto a separação de pistas, ela ocorre em todo o trecho, ou por blocos de concreto chamados de *New Jersey*, ou por biovaletas ou por canteiros (**Figura 270**). Na maior parte do trecho estudado a rodovia está na planície, mas em alguns trechos está entre serras, colinas ou morros. Nestes casos de encostas, a solução é de corte e aterro (**Figura 271**), nos casos em que os cortes são maiores, é feito o retaludamento e a utilizados dispositivos de drenagem, estruturas que ficam bastante visíveis na paisagem (**Figura 272**). Algumas empresas e indústrias utilizam os taludes para publicidade, sendo bastante presente nos municípios de Joinville e Araquari.



**Figura 269:** Tipologia de estrada em área rural com uso do entorno para indústria ou serviço.

Pistas elevadas em relação às áreas da borda e inserção de vias marginais. Esta tipologia traz maior segurança aos usuários da estrada e pedestres por separar mais os fluxos. A pista elevada pode destacar ou não o desenvolvimento do entorno na cena vista através do traçado. No projeto deve-se definir o que é pretendido ser visualizado ou não.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



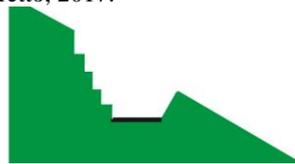
**Figura 270:** Tipologia de estrada na área rural - pistas no nível do entorno. Inserção de vias marginais quando existe área industrial ou urbanizada (vila, distrito). Dois tipos de separação de pista: blocos de concreto e biovaleta ou canteiro. A segunda opção é melhor sob o aspecto ecológico e visual.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 271:** Padrão de pista em área rural entre morros ou serras. Aterro do vale para assentar pistas.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de acervo pessoal

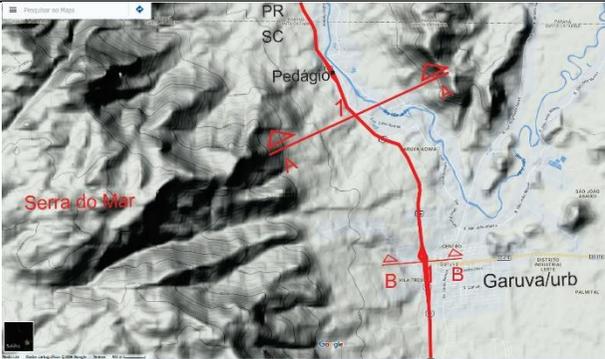
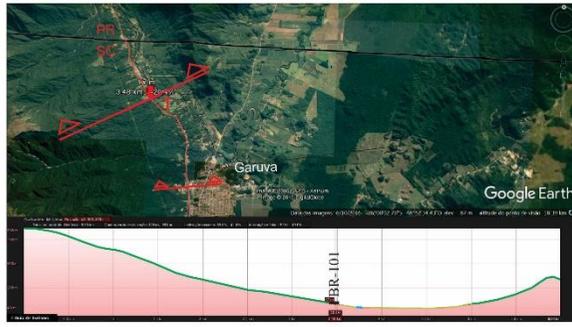


**Figura 272:** Padrão de pista em área rural entre morros ou serras. Corte com retaludamento da encosta.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de acervo pessoal.

Percebeu-se que quanto maior o tamanho do empreendimento, mais bem estruturado é o acesso. Porém, há grande quantidade de acessos informais sem as devidas pistas de desaceleração e aceleração e distância de visibilidade requeridas pelas normas para rodovia arterial. Isto coloca em risco a segurança dos usuários e também prejudica a continuidade visual e a fluidez do tráfego. É notória a existência de quantidade excessiva de propagandas, anúncios, e informações nas fachadas dos estabelecimentos, o que ocasiona poluição visual e prejudica a visibilidade e a legibilidade das informações de segurança, sinalização e identificação de atrativos. O **Quadro 29** contém as análises e avaliações da resultante da estrada com a paisagem à luz do referencial teórico e dos exemplos significativos e a síntese nos padrões de configuração para todo o trecho da BR-101/SC trecho norte



Padrão de traçado em relação à paisagem – BR-101/SC trecho norte				
Relevo	Borda da estrada: usos e cobertura do solo	Ilustração	Efeito visual a partir do deslocamento na estrada	
Serra do Mar	Trecho correspondente ao município de Garuva, divisa com o Paraná. Trecho A: floresta e agricultura. Nesse trecho está locada uma praça de pedágio.	 <p><b>Figura 273:</b> BR-101/SC em Garuva, divisa com Paraná. O município fica entre a serra do Mar e a área urbanizada encontra-se na planície. Área de floresta mata atlântica e manguezais. Uso do solo predominantemente agrícola e reflorestamento. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>  <p><b>Figura 275:</b> Perfil de elevação A-A BR-101/SC trecho norte em Garuva. Atravessa área de floresta mata atlântica, sendo esta mais preservada a oeste e a leste; conforme se afasta da rodovia no sentido do mar, mais intensivo é o uso agrícola. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>	 <p><b>Figura 274:</b> Vista da serra do Mar no município de Garuva a partir do topo do morro Araraquara (1.200 metros de altitude). Fonte: Reginaldo Carvalho, 2014 (SANTA CATARINA, 2014, p. 99).</p>  <p><b>Figura 276:</b> BR-101/SC em Garuva deslocamento Sul/Norte. Trecho com alto valor ecológico porque desenvolve-se em meio à vegetação nativa, floresta em estágio médio/avançado. A Serra do Mar fica em evidência no deslocamento sul/norte e fechando a perspectiva. Fonte: Angela Favaretto, 2012.</p>	<p>A - A rodovia desenvolve-se pela parte baixa da serra, na encosta que é pouco íngreme. A estrada segue paralela às curvas de nível, adequando-se e melhor acomodando-se a ela, que permite leves curvas verticais que geram oscilações de ângulo visual (amplo e fechada). O trecho é predominantemente reto com curvas abertas que favorecem a visão para a paisagem. A serra fecha a perspectiva ao fundo e limita a visão a oeste. Nesse trecho a vegetação arbórea apresenta flores com coloração lilás e rosa, que fortalecem a identidade do lugar. É o trecho da BR-101/SC trecho norte onde os viajantes ficam mais imersos na mata atlântica. Os topos de morro chamam atenção.</p> <p><b>Efeitos identificados no trecho:</b> Visual ampla, plano de fundo distante.</p>

Serra – urbano (resid./ ind.)

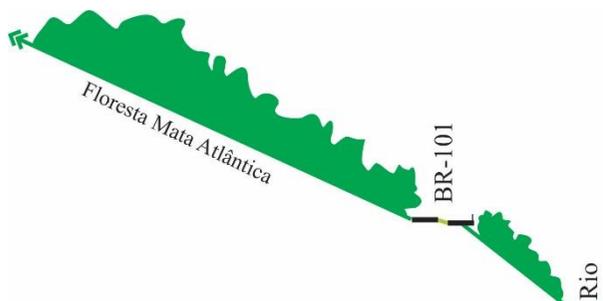
Trecho B – Garuva: estrada em pé de serra e urbanização de Garuva em área de planície. O crescimento urbano de Garuva se estende pela planície a leste e fica limitado a oeste pela rodovia e a serra do Mar. A estrada é elevada nesse trecho para que através de um viaduto a malha urbana se desenvolva por baixo, conectando o bairro que está a oeste com o restante da cidade. No restante do trecho urbano, a rodovia está em planície, no mesmo nível que as edificações.



**Figura 277:** BR-101/SC em Garuva deslocamento Norte/Sul. A área urbana fica visível (esquerda), já que a BR-101 está elevada devido ao viaduto que conecta seus dois lados. Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2016.



**Figura 278:** Desenvolvimento urbano nas margens da BR-101/SC logo após acesso a Garuva, sentido norte. Fonte: Angela Favaretto, 2012.

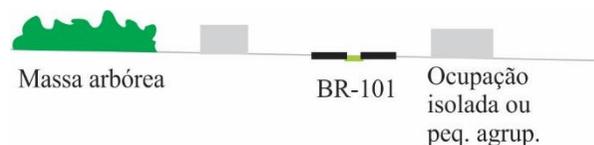


**Figura 280:** Padrão BR-101/SC Garuva na serra do Mar. Fonte: Angela Favaretto, 2017.

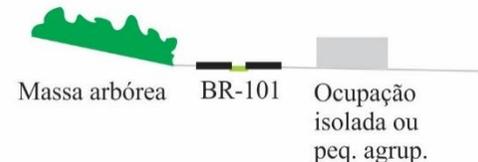


**Figura 279:** Perfil de elevação B-B, BR-101/SC em área urbana de Garuva.

A rodovia desenvolve-se em área limite entre serra e planície. A urbanização concentra-se na planície, do lado leste da rodovia, com pequenas ocupações à oeste quando o relevo dá condições. Morfologia urbana horizontal. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.

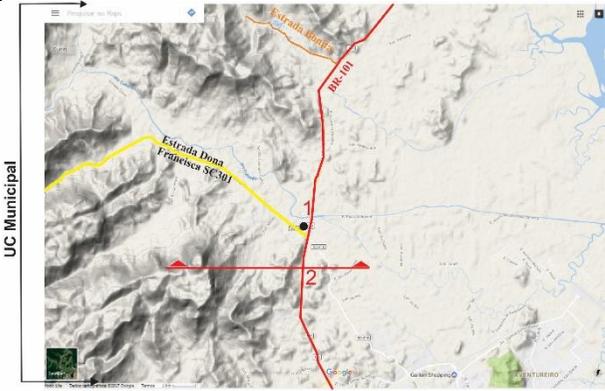
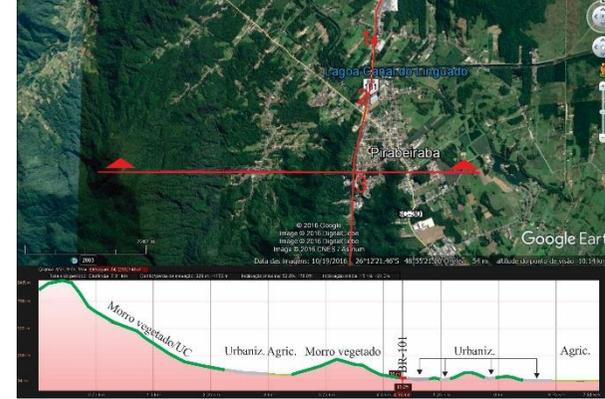


**Figura 281:** Padrão de urbanização em Garuva – planície. Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 282:** Padrão 2 de urbanização BR-101/SC em Garuva – encosta e planície. Fonte: Angela Favaretto, 2017

Ao passar na estrada a urbanização de Garuva fica visível. Esta não tem caráter histórico, nem apresenta elementos singulares. Segundo Steinitz (1990) a visão para paisagem urbanizada ou desenvolvida ou que evidencie aglomerações não são preferências visuais e devem ser evitadas.

<p>Serra de Pirabeiraba. Estrada desenvolve-se na meia encosta e na planície, passa no limite da UC com área com ocupação urbana e outras com uso agrícola (planície aluvial) e partes com vegetação nativa. Nesse trecho está localizada uma unidade da Polícia Rodoviária Federal.</p>	<p>Distrito de Pirabeiraba. Estrada desenvolve-se na meia encosta e na planície, passa no limite da UC com área com ocupação urbana e outras com uso agrícola (planície aluvial) e partes com vegetação nativa. Nesse trecho está localizada uma unidade da Polícia Rodoviária Federal.</p>	 <p><b>Figura 283:</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Joinville, distrito de Pirabeiraba, em área de UC. Abrange a área de nascentes e o vale do rio Cubatão. Dá acesso para a estrada Bonita, que adentra a mata atlântica. Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Google Earth, 2017.</p>	 <p><b>Figura 284:</b> 1 - Vista aérea distrito de Pirabeiraba a partir do rio Cubatão para sul. A BR-101/SC, ao passar o rio está em planície e depois passa entre colinas e a serra. Nas bordas da rodovia as atividades são industriais e agrícolas. Nota-se, nos morros fragmentos de mata atlântica. Fonte: Mauro Artur Schlieck, 2008. Edição: Angela Favaretto, 2017.</p>	<p>Ao passar pela estrada a sensação é de edificações dispersas; não há concentração como costuma haver em áreas urbanas; caráter mais rural. Porém, algumas vistas para edificações não são muito atrativas.</p> <p>Em outro trecho há presença de faixa de vegetação na borda da estrada, que barra visão para áreas de desenvolvimento urbano, o que é positivo.</p>
<p>Área de transição entre as terminações da serra do Mar e a grande planície. De um lado, encosta com vegetação de grande porte, densa; de outro lado, o rio e morro isolado com vegetação de menor porte e agricultura. Área com alto valor ecológico.</p>	<p>Área de transição entre as terminações da serra do Mar e a grande planície. De um lado, encosta com vegetação de grande porte, densa; de outro lado, o rio e morro isolado com vegetação de menor porte e agricultura. Área com alto valor ecológico.</p>	 <p><b>Figura 285:</b> Perfil de elevação, BR-101/SC em Joinville, distrito de Pirabeiraba. A oeste da rodovia está a UC municipal, que são terminações da serra do Mar. A ocupação urbana se concentra nas áreas de planície. A leste da rodovia há planície e colinas costeiras. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>	 <p><b>Figura 286:</b> 1 - Polícia Rodoviária Federal, faixa de segurança sobre a BR-101/SC no Distrito de Pirabeiraba. Fonte: Angela Favaretto, 2017.</p>	



**Figura 287:** 2 - BR-101/SC, Distrito de Pirabeiraba, Joinville.  
À direita, indústria visível a partir da estrada. À esquerda,  
vegetação que faz parte da UC.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 289:** Casa Krüger. Vista da estrada Dona Francisca.  
Fonte: Rosa, 2016.



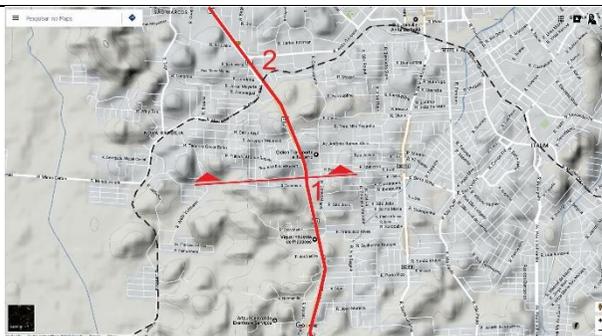
**Figura 288:** BR-101/SC passando por área urbana do  
Distrito de Pirabeiraba.  
A faixa de vegetação na borda da estrada barra visão para  
desenvolvimento urbano e dá sensação de passar pela mata.  
Fonte: Google Earth, 2016. Acesso em: jan. 2017.



**Figura 290:** Padrão UC.  
Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2017.

Urbano (misto e residencial)

Urbanização Joinville



**Figura 291:** BR-101/SC em Joinville, área urbana, bairros periféricos.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 292:** BR-101/SC em área urbana de Joinville, sobre viaduto que faz a continuação de um rua urbana que está em nível inferior que a BR-101.

Estrada acima da urbanização. Entorno com relevo ondulado que ora mostra ora esconde a urbanização.

Fonte: Google Earth, 2016, acesso em 2017.



**Figura 293:** Padrão trecho urbano Joinville.

Em toda extensão urbana há vias marginais com as quais as quais as vias urbanas se conectam. A urbanização fica num nível, e a rodovia em outro, sobretudo nas conexões dos dois lados da rodovia. Exceto nesses momentos não há comunicação entre os lados urbanos opostos.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 294:** Perfil trecho urbano BR-101/SC em Joinville através de colinas costeiras.

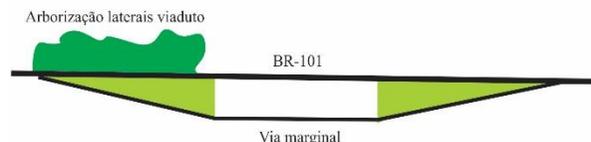
Nas partes altas e encostas dos morros há vegetação arbórea e arbustiva. O padrão ocorre em todo o trecho de Joinville.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 295:** Viaduto sobre a ferrovia ALL, junto do qual tem uma avenida e seu entorno é urbanizado. A vegetação nas bordas da estrada camufla bastante as edificações.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 296:** Padrão viaduto acesso bordas urbanizadas da BR-101/SC. Esse padrão se repete em todo trecho norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Ao passar na estrada a urbanização mais periférica de Joinville fica visível em boa parte dos trechos, sobretudo quando há conexão entre os dois lados da urbanização, a estrada eleva-se em relação ao nível das edificações, que são baixas. Em partes do trecho existem massas de vegetação que não permitem que a urbanização chegue até a borda da estrada e fecham a visão para a urbanização. Esta é a melhor alternativa, tanto visualmente quanto ecológica e de conforto ambiental aos moradores.

Urbano, BR-101 aproxima do mar.

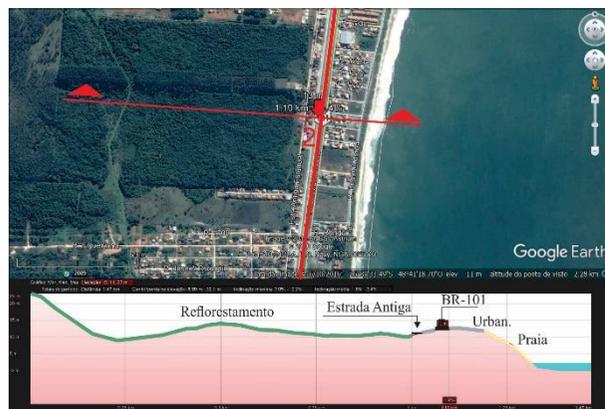
Trecho do município de Barra Velha. Área de transição entre as terminações da serra do Mar e a grande planície em Barra Velha. De um lado, encosta com vegetação de grande porte, densa; de outro lado, o rio e morro isolado com vegetação de menor porte e agricultura. Área com alto valor ecológico.



**Figura 297:** BR-101/SC em Barra Velha.

Traçado favorece visão para o mar em parte do trecho quando fica em ângulo com a costa. Quando o traçado é paralelo ao mar é possível ver lateralmente o mar através de brechas entre edificações. Área de planície, sem curvas verticais.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de Google Earth, 2016.



**Figura 299:** Perfil de elevação, BR-101/SC em Barra Velha, trecho que aproxima do mar pela primeira vez desde Garuva.

Estrada e urbanização em planície, dificultando em alguns momentos a visualização para o mar, mesmo edifícios de pouca altura são suficientes como barreira visual. Mesmo assim, em alguns momentos se tem visibilidade.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 298:** 1 - Barra Velha.

Traçado da BR-101/SC direciona o olhar para frente, neste caso tendo o mar como horizonte, o que é positivo, mas parte da visual está bloqueada por edifícios de mais de dois pavimentos, negativo. A manutenção da visibilidade para o mar só será possível se o planejamento urbano não permitir edificação acima de dois pavimentos desde a orla até a rodovia.

Fonte: Angela Favaretto, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 300:** 2 - Deslocamento sul-norte, vista lateral para a praia de Barra Velha.

Nos momentos em que há vazios urbanos ou lotes sem edificações, avista-se o mar. Via marginal asfaltada.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Nesse trecho o traçado direciona o olhar do viajante para a costa (deslocamento norte-sul), passando por trecho urbanizado com características horizontais. Outra parte do trecho desenvolve-se paralelo à costa, bastante próximo a ela, favorecendo a visualização da praia em alguns pontos. Entretanto, algumas edificações e massas de vegetação bloqueiam a visão para o mar e não há pontos de parada para apreciação da paisagem.

Urbano, planície e colinas costeiras

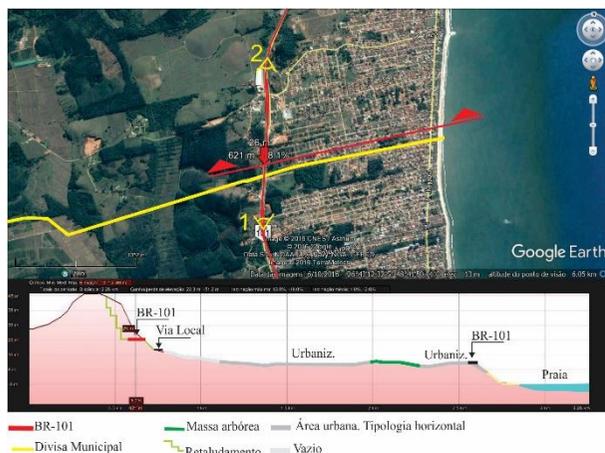
Trecho urbano da BR-101 compreendido pelos municípios de Barra Velha e Piçarras. Uso urbano a leste da rodovia até a costa; a oeste presença de áreas de reflorestamento e agricultura. Algumas áreas alagáveis entre o urbano encontram-se livre de edificações e topos de morros.



**Figura 301:** BR-101/SC passa por colinas costeiras em Barra Velha, Piçarras e Penha.

Apesar de alguns trechos estarem acima do nível do mar, não possibilitam visual para o mar pela vegetação e áreas edificadas.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 304:** Perfil de elevação, BR-101/SC em Barra Velha, divisa com Piçarras.

Em ambos municípios existe bastante vazios urbanos e áreas de morros com arborização. A oeste há reflorestamento e atividades agrícolas. Quando a estrada passa entre morros, é feito corte/aterro, retaludamentos e dispositivos de drenagem.

Esse padrão aplica-se em Joinville, Araquari e Piçarras.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 302:** 1 - Balneário Piçarras. Deslocamento sul-norte. Ocupação urbana nas margens da rodovia, com via marginal sem pavimentação. Ao fundo da imagem passarela.

Fonte: Google Earth, 2017.



**Figura 303:** 2 - Deslocamento norte-sul Barra Velha, rodovia passando por colinas costeiras, entorno reflorestamento e terraplanagem para ocupação industrial.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



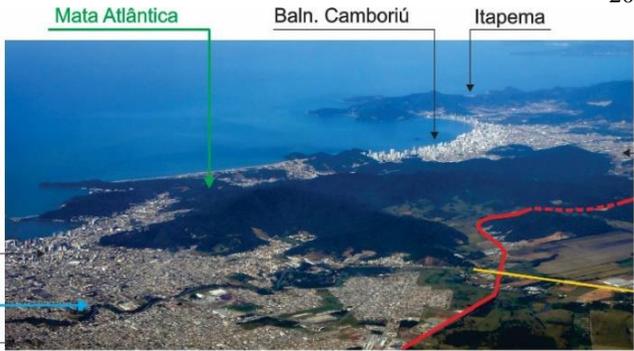
**Figura 305:** 3 - Entrada do município de Balneário Piçarras.

À direita, porta estilo pórtico com golfinho para chamar atenção para o balneário. Esses elementos evidenciam a necessidade dos municípios de inserir elementos que os diferencie dos demais. A rodovia está paralela ao acesso principal e o traçado não favorece a visão do portal, tendo o usuário que olhar lateralmente.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Nota-se continuidade da paisagem referente aos municípios de Barra Velha e Balneário de Piçarras, tanto em termos de meio físico natural quanto edificado. A morfologia urbana é a mesma, o que ocasiona dificuldade para o viajante perceber quando está numa ou noutra cidade. Por outro lado, não há acontecimento geográfico nem edificado significativos capazes de criar uma imagem para os municípios. A partir da estrada fica exposta a urbanização, que não tem caráter histórico nem expressão própria. A ocupação nas bordas da estrada muitas vezes é irregular, assim como os acessos, direto para a rodovia, desqualificando a paisagem.

Nos trechos urbanos mais consolidados existe a via marginal, com a qual o sistema viário se conecta.

		 <p><b>Figura 306:</b> Padrão trecho urbano Barra Velha/Piçarras. Estrada no mesmo nível da urbanização. Colinas no entorno com pouca altura. Às vezes a vegetação dos lotes na faixa litorânea barram visual para o mar. Fonte: Angela Favaretto, 2017.</p>	
<p>Planície Rio Itajaí-Açu e trecho urbano e serras e colinas vegetação.</p>	<p>Este trecho corresponde aos municípios de Itajaí e Navegantes, que estão na planície do rio Itajaí-Açu, tendo a oeste Serrarias do Alto e Médio Itajaí-Açu, geomorfologia só encontrada neste trecho da BR-101/SC e por serras cristalinas. Ambas formações são bastante drenadas e passam a sensação de ser o trecho com maior área de planície. Localiza-se em importante entroncamento da BR-101 com a BR-470, que leva para o Vale do Itajaí e também dá acesso ao porto de Itajaí e ao aeroporto de Navegantes.</p>	 <p><b>Figura 307:</b> BR-101/SC na planície do rio Itajaí-Açu. Distante do mar através dos municípios de Navegantes e Itajaí, articulados pelo rio. Num trecho a rodovia aproxima-se do rio. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p> <p><b>Figura 308:</b> Perfil de elevação BR-101/SC em Itajaí. Rodovia paralela ao rio Itajaí-Açu, uso de serviço. A oeste está o município de Navegantes com uso rural. Edificações na borda da estrada bloqueiam visão do rio. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>  <p><b>Figura 309:</b> Imagem aérea do litoral centro-norte catarinense.</p>	<p>Ponte do Rio Itajaí-Açu proporciona visão para o Rio e para o desenvolvimento urbano das cidades de Itajaí e Navegantes. Visual com potencial paisagístico. Paisagem fortemente influenciada pelas atividades portuárias, conferindo caráter ao lugar. A existência de patrimônio histórico nas margens da rodovia é um potencial mas também a estrada pode ser uma ameaça a ele. A estrada precisa aproveitar dele para reforçar seu caráter, mas neste trecho o patrimônio não tem destaque.</p>

Desde o entroncamento com a BR-470 até o entroncamento com a SC-412, o uso das bordas é predominantemente de serviço, com destaque para os depósitos de contêineres que conferem caráter ao lugar. A urbanização dos municípios ocorre nas margens do rio Itajaí-Açu em direção ao mar, e as cidades formam um único sistema. O centro de Itajaí destaca-se pela forma verticalizada contrastando com o restante, horizontal. A divisão física e política de Itajaí e de Balneário Camboriú é feita por Morrarias Costeiras.

Em primeiro plano, a urbanização dos municípios de Navegantes e Itajaí com o rio desenvolvendo-se no meio e a BR-101 como limite (linha vermelha). Destaca-se área vegetada em forma dendrítica entre os municípios de Itajaí e Balneário Camboriú, que corresponde à mata atlântica em área de morros (Morrarias Costeiras). Balneário Camboriú e Itajaí possuem na linha da costa forma urbana verticalizada e densificada. Quanto mais para o interior, mais diminui a altura e há transição para o rural, tendo nas bordas da rodovia uso predominantemente de comércio/serviço e algumas indústrias. Balneário Camboriú e Itapemas estão em conformações de baía separadas por uma terminação de Serras do Leste Catarinense.  
Fonte: Wikipedia, 2006.



**Figura 310:** 1 - Ponte sobre o rio Itajaí-Açu. Deslocamento norte-sul. Visual para o rio é o principal elemento articulador da paisagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 311:** 2 - BR-101/SC em Itajaí. À direita, a Igreja Senhor do Bom Jesus, construída em 1940, patrimônio histórico ainda não reconhecido.

Ter a visual para o patrimônio é fator positivo, mas a proximidade dele com a rodovia o expõe a adversidades. Não há valorização do patrimônio pela estrada, pois nem informação disponível há. As edificações (à esquerda) barram visão para o rio. Dificilmente quem circula pela rodovia percebe que ele está na borda.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 312:** 3 - Margens da BR-101/SC em Itajaí com uso de depósito de contêineres associado à presença do porto. Deslocamento sul-norte. Nesse trecho o verde, que era muito presente, dá lugar a outras cores, associadas a edificações e contêineres.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



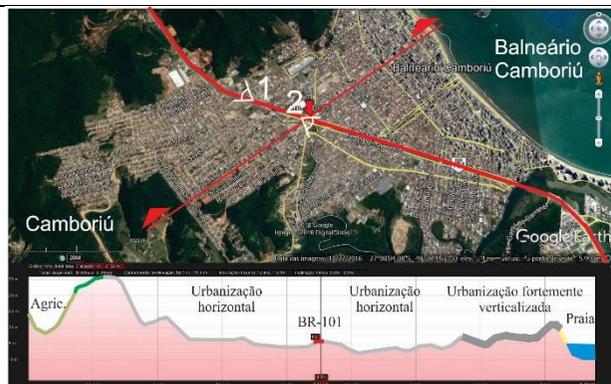
**Figura 313:** 4 - Deslocamento norte-sul, aproximando-se de Balneário Camboriú.

Trecho onde os morros voltam a fazer parte da paisagem de segundo plano e de fundo, fechando a visual. A cor verde volta a predominar na paisagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.

		 <p><b>Figura 314:</b> Padrão trecho urbano Itajaí. Estrada aproxima do rio Itajaí, mas não tem visão para o rio, pois as edificações são barreiras. O uso de serviço, logística e comércio ocorre mais na borda oeste e a leste nos trechos que a rodovia afasta do rio. Fonte: Angela Favaretto, 2017.</p>	
<p>Trecho urbano em planície entre morrarias costeiras e serra.</p>	<p>Compreende o trecho urbanizado de Balneário Camboriú e Camboriú. Destaca-se a verticalização da costa de Balneário Camboriú e a conurbação dos municípios. A rodovia é separada por blocos de concreto e a conexão entre seus dois lados ocorre por viadutos. Em alguns trechos a BR-101 fica no mesmo nível da urbanização, mas na maior parte dos trechos encontra-se elevada justamente para acomodar os viadutos que fazem a malha urbana fluir. Neste trecho urbano os índices de</p>	 <p><b>Figura 315:</b> BR- 101/SC de Itajaí para Balneário Camboriú. Atravessa morrarias costeiras. Ao finalizar a travessia, começa o trecho de planície, urbanizado, tendo de um lado (costa) Balneário Camboriú e de outro Camboriú. Seguindo sentido Itapema, atravessa serra, florestada. No sentido norte-sul a rodovia vence o morro subindo e descendo pela encosta com traçado serpenteante, e sentido sul-norte por túnel. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>  <p><b>Figura 316:</b> Imagem aérea da BR-101/SC entre Balneário Camboriú (direita) e Camboriú (esquerda). As margens da rodovia densamente ocupadas e a continuidade da malha urbana dos municípios. Destaque para a verticalização da costa de Balneário Camboriú, que confere identidade. Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Rodrigues, 2010.</p>	<p>O desenvolvimento verticalizado de Balneário Camboriú agrega valor visual por ser uma morfologia urbana só encontrada nesse trecho da BR-101 no Brasil. O traçado possibilita visuais amplas para o desenvolvimento urbano, que contrasta com o entorno de morros e serra amplamente vegetado e florestado.</p>

acidentes são baixos. A verticalização concentrada numa pequena parte do território não é uma boa alternativa de planejamento urbano, uma vez que exige muita infraestrutura, e no caso dos balneários, fica ociosa na maior parte do ano. O valor da terra fica elevado devido à especulação imobiliária. Balneário Camboriú não estabelece limite para altura de edifícios, o que ocasiona concorrência e ambição para a construção de edifícios mais altos do que os já existentes. O mais grave é a privatização da paisagem, tirando totalmente o direito à visão para o mar e ocasionando problemas de sombreamento da praia. A necessidade por



**Figura 317:** Perfil de elevação da BR-101/SC em Balneário Camboriú e Camboriú. A malha urbana dos municípios tem continuidade, as bordas são densamente urbanas com usos mistos (comércio, serviço, residência).

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 319:** 2 – Deslocamento norte-sul. BR-101 entre Balneário Camboriú e Camboriú.

À esquerda skyline formado pelos arranha-céus, que em alguns momentos ultrapassam a linha da serra. À direita, a urbanização, horizontal, camuflada nos trechos onde há vegetação na borda da estrada. Uso predominante residencial e misto. Há impactos de ruído e poluição.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 318:** 1 - BR-101/SC em Balneário Camboriú logo após passar trecho densamente urbanizado. Deslocamento sul-norte. Ao fundo, as morrarias costeiras fecham a visual, contrastando o edificado com o natural.

Nota-se poluição visual pelo excesso de publicidade.

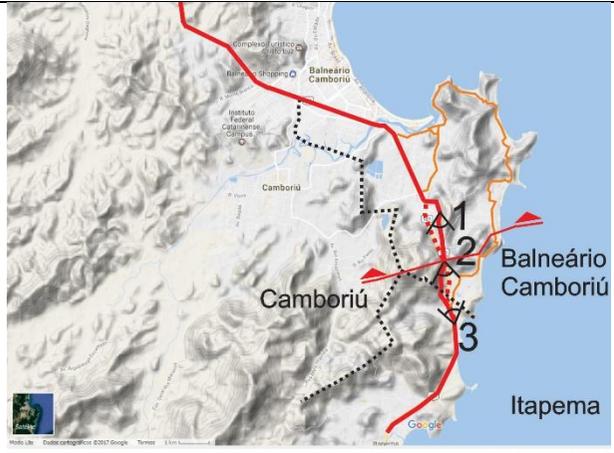
Fonte: Angela Favaretto, 2012.

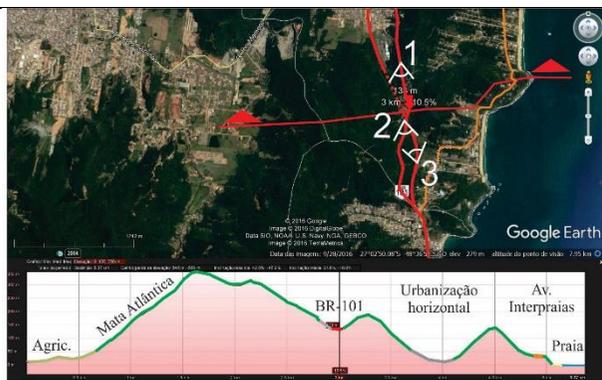


**Figura 320:** 3 - Deslocamento sul-norte logo após o túnel.

Traçado da rodovia possibilita visão para o skyline de Balneário Camboriú de pano de fundo, contrastando com o natural, mais horizontal do primeiro plano da imagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.

	<p>sistemas de circulação faz com que, frequentemente, parte do mar seja aterrada para comportar as estruturas, causando grande impacto na paisagem.</p>	 <p><b>Figura 321:</b> Padrão urbano da BR-101/SC em Balneário Camboriú e Camboriú.</p> <p>A rodovia desenvolve-se acima do nível da via marginal, que faz parte do tecido urbano. Da rodovia em direção ao mar, o desenvolvimento é fortemente verticalizado; da rodovia para o interior, é horizontal, de um a três pavimentos predominantemente. Próximo à costa predominam edifícios de em torno de 150 metros ou mais de altura (40 pavimentos). Esse mesmo padrão de triangulação, tendo nas margens da BR-101 ocupação horizontal, a leste verticalizada e a oeste horizontal, se repete em Meia Praia, bairro de Itapema.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2017.</p>	
<p>Planície limitada a norte por Morrarias Costeiras e a sul por Serra do Leste Catarinense.</p> <p>BC – Morro do Boi</p>	<p>Balneário Camboriú e Camboriú. Trecho de morro em meio à mata atlântica, ou seja, florestado. Nesse local encontra-se uma comunidade quilombola.</p>	 <p><b>Figura 322:</b> BR-101/SC transpondo o morro do Boi em Balneário Camboriú.</p> <p>Este divide três municípios: Balneário Camboriú, Camboriú e Itapema. Além da BR-101, há nesse trecho a rodovia Interpraias, que é panorâmica e cênica, e faz parte e dá acesso ao parque Unipraias.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>  <p><b>Figura 323:</b> 1 - BR-101/SC iniciando subida do morro do Boi em área de mata atlântica. Município de Balneário Camboriú.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2012.</p>	<p>Trecho com grande valor ecológico por desenvolver-se na mata atlântica. No local há o parque Unipraias, que alia preservação ambiental, educação, lazer e turismo com diversos atrativos, como bondinho e tirolesa. Faz parte do complexo a avenida Interpraias via panorâmica de valor cênico que vai de Balneário Camboriú a Itapema, passando por diversas pequenas praias, entre as quais a do Pinho, primeira praia de nudismo do Brasil e Interpraias leva até as estações do parque Unipraias. A BR-101 dá acesso a essa avenida. No deslocamento pela BR-101 sentido norte-sul, há um trecho com efeito de mirante; no sentido sul-norte, de envolvimento, por passar pelo túnel. No morro do Boi tem uma comunidade quilombola.</p>



BR-101 Avenida Interpraias Túnel Divisa municipal  
 Agricultura Floresta - Mata Atlântica

**Figura 324:** Perfil de elevação da BR-101/SC no morro do Boi, entre Itapema, Balneário Camboriú e Camboriú. Nesse ponto do corte, a rodovia passa a 150 metros acima do nível do mar, ponto de efeito de mirante para a paisagem.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



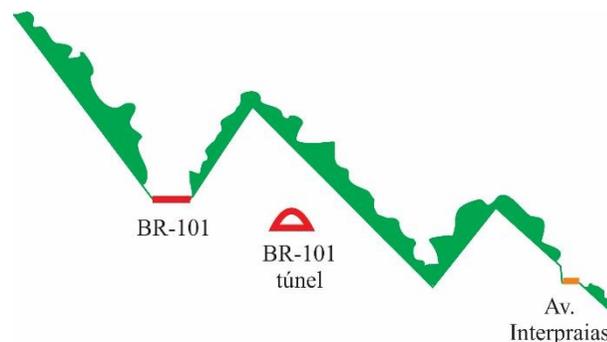
**Figura 326:** 3- Deslocamento de Itapema para Balneário Camboriú, entrada do túnel que corta o morro do Boi. Entorno com grande valor ecológico, mata atlântica. Por cima do túnel ocorre a passagem de fauna, uma boa solução.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 325:** 2 - Descida do Morro do Boi com visual de efeito mirante para a praia de Itapema. Em primeiro plano, a mata.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



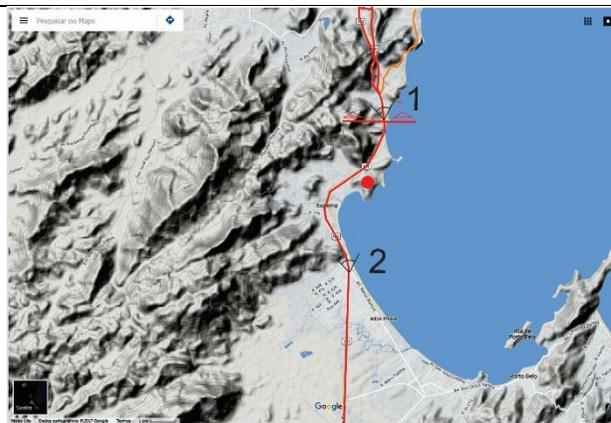
**Figura 327:** Padrão de traçado da BR-101/SC morro do Boi.

Trecho desenvolve-se entre morros por túnel. Paralela, mais próximo da costa, a avenida Interpraias, provável antigo traçado da BR-101.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Serras, urbano

Trecho de Itapema, predominantemente urbanizado. O município está limitado pela costa e pelas serras, e a rodovia passa pelas áreas de planície entre as serras e a costa. Destaca-se um trecho em que a rodovia aproxima bastante do mar e possibilita visão panorâmica. Entretanto, hoje não possibilita que as pessoas possam apreciar a paisagem. Em relação à estratégia urbana o município segue a linha de Balneário Camboriú, permitindo edifícios com bastante altura próximo à costa. No entorno da rodovia predominam usos misto, comercial, residencial e de serviço.



BR-101 Avenida Interpraías Mirante

**Figura 328:** BR-101/SC em Itapema.

O município é limitado pela costa e por serras. Entre estas há área de planície, onde se encontra urbanização. Ao descer o morro do Boi, a BR-101 o contorna pela encosta, aproximando bastante do mar, permitindo visão panorâmica para a praia. Após desenvolve-se em planície, afastando-se da costa.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



BR-101 Mata Atlântica Mar

**Figura 329:** Perfil de elevação da BR-101/SC em Itapema.

Está inserida na planície e seu entorno encontra-se urbanizado com verticalização a leste, próximo da costa.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 330:** Imagem aérea do município de Itapema.

À esquerda, a praia de Meia Praia, com edifícios em altura próxima à costa, seguindo a tendência de Balneário Camboriú; à direita, o bairro de Morretes, que representa os demais bairros que ficam a oeste da BR-101, com ocupação horizontal, tendo nas margens da rodovia edificações maiores, de uso comercial e de serviços.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Hangaragem Costa Esmeralda, 2014.

Nesse trecho da BR-101 aproxima bastante do mar e possibilita visuais para a praia, como ocorre na avenida Interpraías, mas em nível mais próximo do mar. O verde dos morros vegetados do entorno é bastante presente na paisagem.



**Figura 331: 1 - BR-101/SC em Itapema aproxima mar e permite visão panorâmica para a praia. Não há ponto para parada.**  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

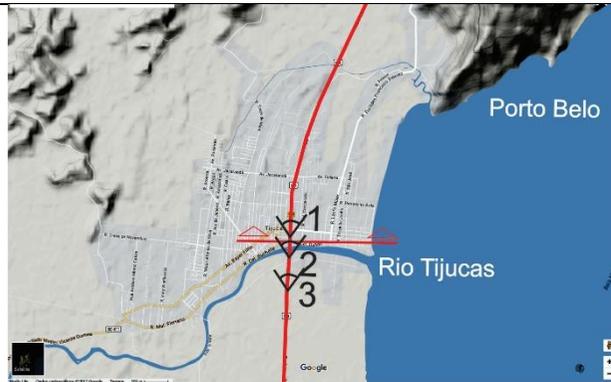


**Figura 332: 2 - BR-101/SC entre Meia Praia e Centro Itapema.**

A leste da rodovia desenvolvimento vertical; a oeste horizontal, com maior concentração de comércio atacadista e lojas de móveis. Urbanização segue a tendência de Balneário Camboriú com a verticalização da costa que barra visual para a praia. Em Itapema há poucas travessias para pedestres, de modo que em alguns trechos a estrada é barreira, sobretudo na parte que desenvolve-se no nível da urbanizaçãomas as defensas tentam impedir a travessia de pedestres.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Planície Urbano e rural

O município de Tijucas desenvolve-se na planície do rio Tijucas. É limitado pela costa e pelas serras, dando sequência à formação do município de Itapema e Porto Belo. A exemplo de Itajaí e Navegantes, a urbanização acontece nas margens do rio, no sentido transversal à BR-101. É por Tijucas que se acessa a



**Figura 333: BR-101/SC em planície no município de Tijucas.**  
 Apesar da rodovia não estar longe do mar (aprox. 1.500 metros), não é visível, porque a estrada e a urbanização estão em planície. Os morros de Bombinhas (deslocamento sul-norte) e Governador Celso Ramos (deslocamento norte-sul) fazem pano de fundo para o município. No deslocamento norte-sul, após a ponte há área de planície com uso agrícola.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 334: Perfil de elevação de Tijucas.**  
 O desnível da costa até quase a totalidade da área urbana é cinco metros, configurando uma cidade plana e, pela forma urbana, horizontal. A urbanização segue o rio Tijucas; a BR-101 não é um limite.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.

O deslocamento no sentido sul-norte é interessante porque a ponte é convexa e não plana, fazendo um jogo de esconde e mostra. Inicialmente não se percebe muito o desenvolvimento urbano de Tijucas, que é horizontal, e ao atingir o topo da ponte a paisagem urbana é vislumbrada. Do mesmo modo, no deslocamento norte-sul, ao passar o meio da ponte se descortina uma paisagem rural que tem ao fundo, num plano remoto, as serras fechando a perspectiva.

cidade de Nova Trento, onde está localizado o Santuário da Madre Paulina. Parte da rodovia está no nível da urbanização, com usos mistos: industrial, residencial, comércio e serviços. Parte do trecho da BR-101 é elevado por viaduto, que se transforma em ponte. Ao sul do rio Tijucas, o uso nas margens da BR-101 é agrícola, arrozais, e pastagens – que por terem pouca altura possibilitam perspectiva com horizonte mais distante.



BR-101  
**Figura 337:** Foto aérea de Tijucas, área mais a oeste.

A BR-101/SC desenvolve-se na forma de viaduto sobre parte da área urbana de Tijucas. A morfologia urbana é horizontal e assenta-se em planície. O elevado propicia visual panorâmica para a cidade. A urbanização está concentrada na margem esquerda do rio Tijucas; o outro lado tem caráter rural.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Farias, 2014.



**Figura 338:** 2 - BR-101/SC momento que antecede a ponte do rio Tijucas. Deslocamento sul-norte.

A ponte cria efeito visual de mistério ao ocultar a urbanização. A estrada não cria oportunidade de contemplação da paisagem do rio e urbana. Pistas não apresentam mesmo padrão de mobiliário.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 339:** Padrão traçado BR-101 área urbana de Tijucas. Transposição do rio Tijucas dá sequência na forma de elevado por cima da urbanização. De um lado rural e do outro cidade.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 335:** 1- BR-101 sobre o ponto mais alto da ponte do rio Tijucas onde se descortina a paisagem urbana.

À direita, o antigo Cine-Theatro (1925), patrimônio tombado pelo estado. Sua proximidade com a rodovia e a falta de manutenção colocam-no em situação vulnerável. A sinalização da rodovia não informa sobre o patrimônio, nem dá condições para sua contemplação, uma vez que não possui espaço em cima da ponte para parada sendo visto apenas o telhado. No nível da urbanização o viaduto esconde parte da fachada. Deslocamento sul-norte.

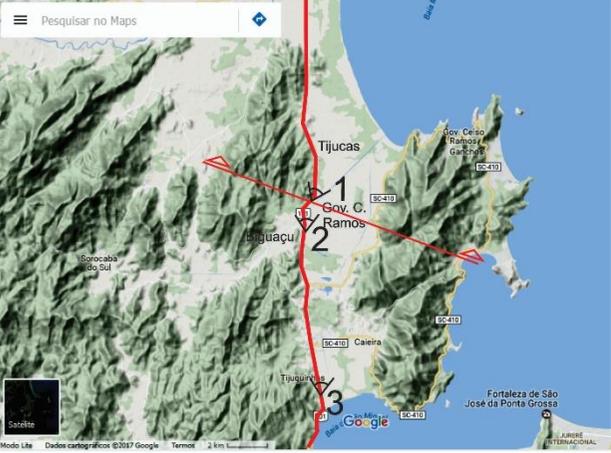
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 336:** 3 - BR-101 em área rural de Tijucas.

Trecho que as pistas estão separadas por canteiros. As propriedades das bordas estão cercadas, isso é positivo por evitar que animais maiores cruzem a rodovia. Não foi identificado travessia de fauna, nem de fluxos hídricos.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

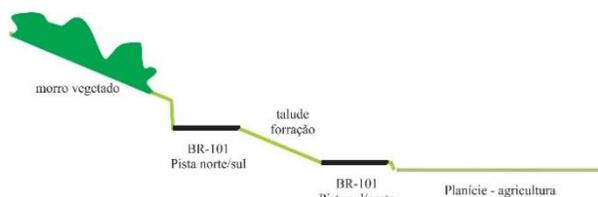
<p>Planície uso rural entre Serras do Leste Catarinense.</p>	<p>Trecho em que a rodovia se localiza paralela ao morro, em área entre serras que também são divisas municipais de Biguaçu, Governador Celso Ramos e Tijucas. No extremo sul de Governador Celso Ramos localiza-se uma UC, para a qual a BR-101 possibilita visualização. O uso do entorno é rural na planície e na encosta; em alguns pontos há ocupações de pequenas comunidades; o morro é florestado.</p>	 <p><b>Figura 340:</b> BR-101/SC passa por colinas costeiras na divisa de Governador Celso Ramos e Biguaçu. Apesar de alguns trechos estarem acima do nível do mar, não possibilita visual para a costa em função da vegetação e de áreas edificadas.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.</p>	 <p><b>Figura 341:</b> 1 – BR-101/SC na divisa entre Biguaçu e Governador Celso Ramos. Deslocamento sul-norte. Pistas em níveis diferentes, aproveitando o desnível topográfico pela inserção da estrada no talude. A leste, agricultura; a oeste, morro vegetado. Boa solução paisagística para inserção de estrada com várias pistas em encosta.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2012.</p>  <p><b>Figura 342:</b> 2 – BR-101/SC na divisa entre Biguaçu e Governador Celso Ramos. Deslocamento sul-norte. Pistas separadas por biovaleta, e, na sequência, ponte sobre canal, uma ponte para cada pista. Bordas da estrada com agricultura – produção de arroz. Ao fundo, morros fecham visual.</p> <p>Fonte: Angela Favaretto, 2012.</p>	<p>Trecho com valor ecológico, com presença de morros florestados, e Unidade de Conservação Federal (município Governador Celso Ramos), para a qual a BR-101 possibilita visualização e acesso. Em parte do trecho, já no município de Biguaçu, as pistas afastam-se, soltam-se, ora no mesmo nível, ora em níveis diferentes quando na encosta. Nesse caso, a solução foi ter pistas em níveis diferentes, favorecendo melhor acomodação da estrada na encosta, com menor intervenção na paisagem e maior conforto para os usuários.</p>
--	--	---	---	---



**Figura 343:** Área de transição entre três municípios: Biguaçu, Tijuca e Governador Celso Ramos.

A BR-101/SC passa paralela ao morro, na sua parte mais baixa. Nesse trecho da rodovia a visão fica confinada entre morros, prevalecendo a imagem forte da vegetação dos morros e as áreas planas de cultivo.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 344:** Padrão BR-101 na encosta: faixas de rolamento em sentidos opostos, separadas em níveis diferentes. Divisa municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos.

Uma boa solução para melhor adequação da rodovia na paisagem, que favorece o conforto dos usuários.

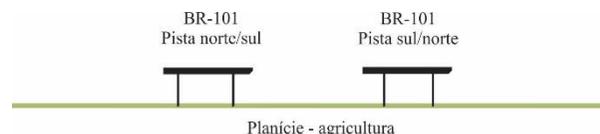
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 345:** 3- BR-101/SC em Biguaçu, Comunidade de Tijuquinhas. Deslocamento sul-norte.

Ocupação urbana na margem oeste, exposta para a rodovia, o que é negativo. A leste, uso agrícola até o início do morro no município em Governador Celso Ramos, positivo, pois os usos diferentes em cada lado favorecem para que não haja necessidades de atravessar a rodovia.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



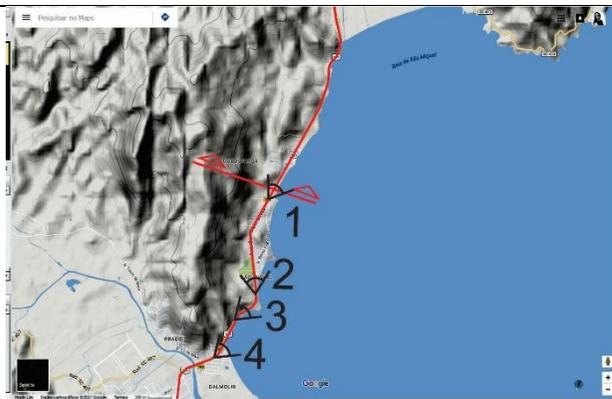
**Figura 346:** Padrão BR-101/SC trecho norte em planície, em área alagada de produção agrícola.

Rodovia eleva-se para permitir fluxo hídrico, também com faixas de rolamento de sentidos opostos separadas. Uma boa solução paisagística que pela mudança de padrão chama atenção para o alagado. Divisa municípios de Biguaçu e Governador Celso Ramos.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Biguaçu – São Miguel

Neste trecho de Biguaçu a rodovia passa nas terminações da Serra do Leste Catarinense e por planície. Em termos de uso e ocupação das margens, ocorre até dois pavimentos, usos misto, comercial, residencial e serviços. A praia de São Miguel caracteriza-se como vila de pescadores, onde está inserido o Conjunto Arquitetônico da Vila de São Miguel (Casarão e Aqueduto), tombado pelo Iphan, e uma comunidade indígena M'Biguaçu. Também há um posto da Polícia Rodoviária Federal.



BR-101  
**Figura 347:** BR-101/SC em Biguaçu. Estrada em base de morro de geomorfologia Serras do Leste Catarinense.

Neste trecho a rodovia aproxima ao mar, como via panorâmica, por isso, a indicação é que não tenham edificações mais altas que o nível da estrada à jusante para evitar de bloquear a visual. Vila de pescadores.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



BR-101 Mata Atlântica Urbanização Praia  
**Figura 350:** Perfil de elevação BR-101/SC em Biguaçu, praia de São Miguel. A urbanização está locada próximo ao mar, adentrando, quando o relevo permite, por entre o morro.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



BR-101 1. Conjunto arquitetônico tombado IPHAN

**Figura 348:** BR-101/SC em Biguaçu, praia de São Miguel. Número 1 - Conjunto Arquitetônico tombado pelo Iphan. A urbanização se concentra nas poucas áreas planas entre o mar e o morro.

Fonte: Prefeitura Municipal de Biguaçu, 2005. Acesso em: 2015.



**Figura 349:** 1 - BR-101/SC em Biguaçu, vista aérea para praia de São Miguel.

Destaque para a igreja e o aqueduto que fazem parte do patrimônio material reconhecido pelo Iphan. Chama atenção a grande proximidade do patrimônio com a rodovia. No morro está locada uma aldeia indígena, M'Biguaçu. Esse trecho configura-se como uma barreira em relação às dinâmicas que ocorriam nesse território. Destaca-se a atividade de pesca.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Biguaçu, 2005

Trecho com considerável valor cultural e visual. Em mais de uma ocasião possibilita visuais para o mar, para morros e edificação histórica. Possui trechos com potencial cênico, de visual panorâmica, que se encontram com o entorno degradado. Em muitos casos há apenas uma fileira de casas entre a rodovia e o mar, que mesmo com baixa altura se configura como barreira visual – já que edifício e estrada estão no mesmo nível. A vegetação ocasiona barreira visual e não há pontos de parada e mirante.



**Figura 351:** 1 - BR-101/SC trecho norte na frente do Conjunto Arquitetônico de São Miguel.

Saída para via marginal que dá acesso às edificações e ao viaduto para transpor a rodovia e possibilitar retorno. A rodovia passa muito próximo do patrimônio histórico, colocando-o em situação de vulnerabilidade.

Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 348:** 3 - BR-101/SC traçado possibilita visão para o mar em Biguaçu.

O traçado direciona a visão para o mar, que é livre de obstáculos já que não tem edificações e a vegetação é baixa. A estrada não propicia oportunidade de parada para contemplação da paisagem.

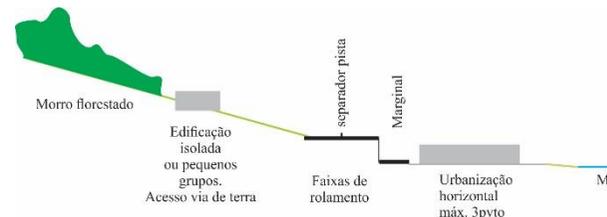
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 352:** 2 - BR-101/SC passando pelo morro na praia de São Miguel.

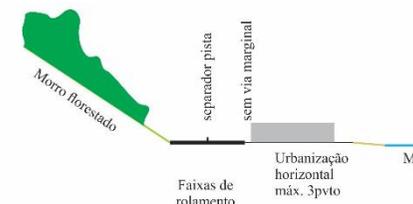
As edificações estão junto à estrada; não há espaço para via marginal. A rodovia aproxima do mar e entre edificações, em área livres e com vegetação baixa, há visão para o mar. Uso predominantemente residencial.

Fonte: GoogleEarth, 2016. Acesso em: jan. 2017.



**Figura 353:** Padrão urbano BR-101/SC em Biguaçu, Serra do Leste Catarinense. Estrada paralela ao morro e à costa, trecho que aproxima do mar. Costa urbanizada e ocupações mais dispersas na encosta.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



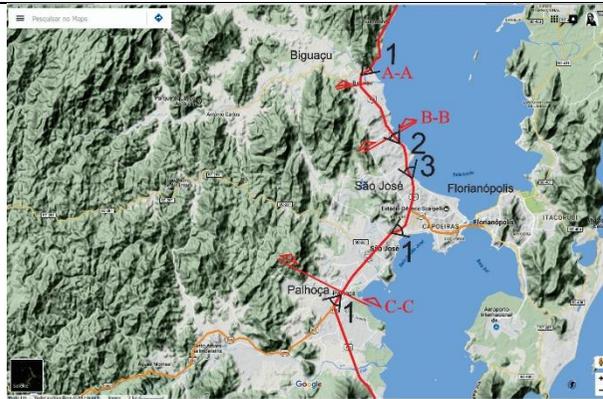
**Figura 354:** Padrão urbano BR-101/SC em Biguaçu, Serra do Leste Catarinense.

Estrada paralela ao morro e à costa, trecho que aproxima bastante do mar. Ocupações entre a rodovia e a costa, sem vias marginais para acesso. Situação de conflito. Edificações de até três pavimentos são barreiras visuais.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Grande Florianópolis – Biguaçu, São José e Florianópolis

Trecho desenvolve-se pelas Serras do Leste Catarinense em meio a planícies. É densamente urbanizado, com usos mistos ao longo das bordas da estrada, com tipologia predominantemente horizontal. A urbanização fica limitada pela costa e pelos morros (oeste), como se fizessem uma proteção. Entre os morros, há planície e nesses locais o crescimento urbano é linear, seguindo as vias. No bairro Kobrasol, acesso para Florianópolis, a tipologia edificada é vertical, destacando-se dos demais. Em Palhoça há presença de mangue, sendo destaque em relação aos demais municípios e fazendo com que a



**Figura 355:** BR-101/SC na Grande Florianópolis, passando por Biguaçu, São José e Palhoça. Desenvolve-se por planície entre Serras do Leste Catarinense. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 356:** BR-101/SC na região metropolitana da Grande Florianópolis. Entorno da rodovia urbanizado, com tipologia predominantemente horizontal. Usos misto, de serviço, comércio e residência. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



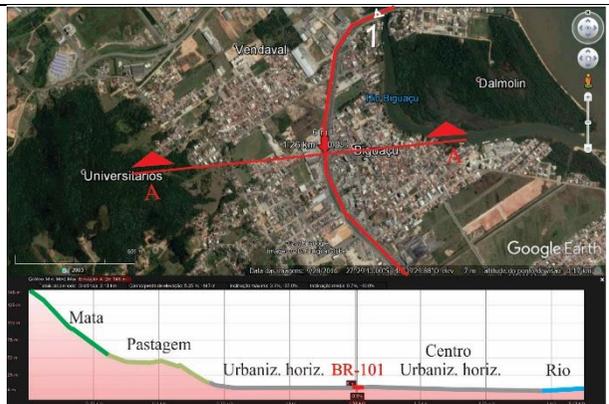
**Figura 357:** Foto aérea da Grande Florianópolis. Destaque para a rodovia BR-101/SC. Entorno urbanizado e tipologia predominante horizontal. Alguns edifícios mais altos pontuam a paisagem. O destaque, como conjunto, é para um trecho de São José próximo ao acesso a Florianópolis. O traçado urbano da área central de Biguaçu é diferente dos demais por ser radial, enquanto nos outros municípios prevalece a malha ortogonal. Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de JBFoco, 2008..

Há certa homogeneidade na paisagem, que varia de pequenas a maiores edificações voltadas a serviço e comércio de atacado, shoppings e depósitos. Há pequenas variações em cada município. Por exemplo: em São José uma porção urbana mais verticalizada que as demais; em Palhoça, edificações horizontais maiores, mas sem força suficiente para criar uma imagem mais forte do que a do conjunto urbano da Grande Florianópolis.

Alguns trechos apresentam valor visual por se aproximarem do mar ou dar visão para a costa e para Florianópolis. Mas as visuais não estão qualificadas, nem há possibilidade de apreciação, uma vez que o tráfego exige mais atenção e não há pontos para parada. Apesar de a estrada aproximar-se consideravelmente do mar, em alguns trechos de São José é difícil ter visão para o mar, pois a rodovia está na planície, no mesmo nível da urbanização, e pela fixa da rodovia até costa estar edificada, bloqueando a visual.

Num trecho de São José a BR-101 está elevada em

urbanização se afaste mais da costa. Esse trecho apresenta altos índices de acidentes, atropelamentos e mortes. O entroncamento da BR-101 com a BR-282 não é adequado, causando conflitos de fluxos. Em Palhoça e Florianópolis existem UCs. No centro de São José e em Palhoça há presença de bens tombados como patrimônio, mas não visíveis a partir da BR-101.



**Figura 358:** Perfil de elevação BR-101/SC em Biguaçu. A leste, o centro; a oeste, bairro. Na encosta mais baixa do morro há área de pastagem; o restante é recoberto por floresta.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



**Figura 360:** BR-101/SC em Biguaçu, área central. Rodovia assentada em planície e transpassando o rio Biguaçu.  
Fonte: Prefeitura Municipal de Biguaçu, 2005.

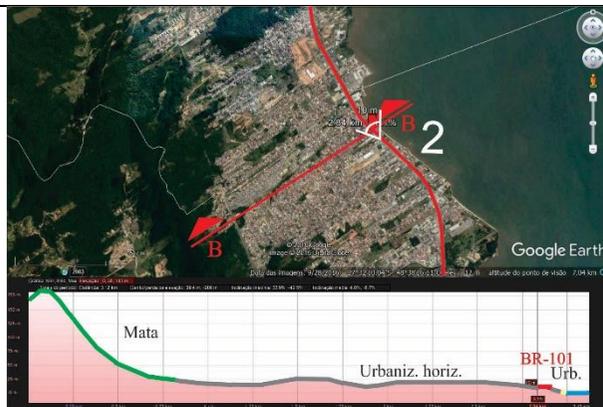


**Figura 359:** 1 – BR-101/SC, ponte sobre rio Biguaçu. Olhando em planta, nota-se bastante proximidade com o mar, mas não há visão para o mar pela curva vertical do traçado, que direciona a visão para cima, enquanto o mar está para baixo.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.

relação ao entorno e seu traçado direciona a visão para a costa, proporcionando visual ampla para a paisagem (costa e ilha de Santa Catarina).

Área de valor ecológico, pois passa por três importantes rios das bacias das quais os municípios fazem parte, com áreas de mangue e restinga, morros com topos e mata atlântica preservada.

Observa-se excesso de publicidade em todo o trecho da Grande Florianópolis.



**Figura 361:** Perfil de elevação da BR-101/SC em São José. A densidade urbana é maior que em Biguaçu e segue assim esse padrão em Palhoça. A rodovia está bastante próxima da costa nesse trecho e possibilita algumas visuais para o mar. São limites para a urbanização a costa e os morros. Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



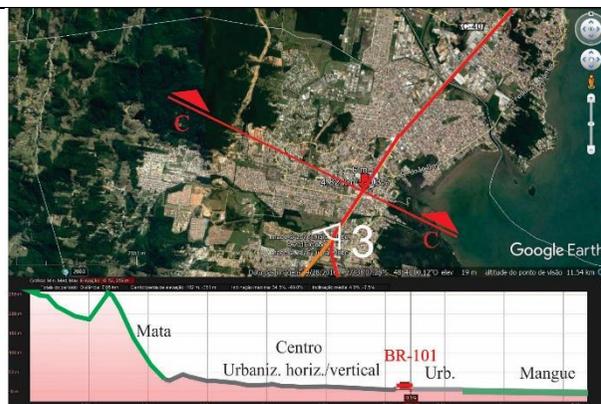
**Figura 362:** 2 - São José, bairro Barreiros, BR-101/SC no nível da urbanização e morros fechando visual ao fundo. Excesso de publicidade na borda da estrada. Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 363:** São José quando BR-101/SC aproxima do mar. Rodovia paralela à costa, mas as edificações na borda bloqueiam ou confundem visual para o mar. Os morros formam um pano de fundo na perspectiva. Fonte: GoogleEarth, 2016. Acesso em: jan. 2017.



**Figura 364:** 3 - BR-101/SC em São José. Visual para o mangue e mar, avista-se a urbanização do centro de São José, verticalizada. Como pano de fundo, fechando a perspectiva, Florianópolis. Deslocamento Palhoça-São José (sul-norte). Fonte: Angela Favaretto, 2012



**Figura 365:** Perfil de elevação BR-101/SC em Palhoça. Atravessa o rio Imaruim que é divisa de Palhoça e São José, e a leste da BR-101 há área considerável de mangue. A oeste, a urbanização é predominantemente horizontal, mas há edifícios mais altos que se destacam.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2017.



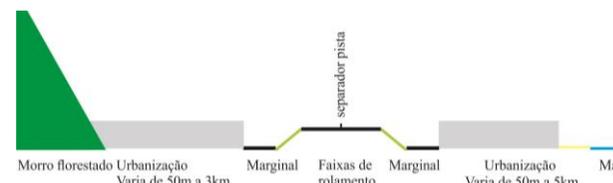
**Figura 366:** BR-101/SC no acesso para a BR-282. Palhoça. Deslocamento norte-sul, tendo ao fundo o morro do Cambirela fechando a perspectiva e fazendo um skyline com topos de morros pontiagudos que chamam atenção. Nesse trecho próximo ao entroncamento com a BR-282 há o maior índice de acidentes do trecho norte da BR-101 em SC.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 367:** Imagem aérea do bairro Ponte do Imaruim em Palhoça. O Rio Imaruim é limite entre Palhoça e São José. Em vermelho a BR-101 que passa em área urbana. Existem algumas áreas verdes em meio ao urbano, que correspondem a planícies alagáveis no entorno de rios e topos de morros.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Osmais Cesar, [?].



**Figura 368:** Padrão BR-101/SC na Grande Florianópolis. Área conurbada: a rodovia segue o mesmo padrão: na planície com urbanização nas bordas, limitada pela costa e pelos morros. Barreira de concreto para dividir pistas e canteiros laterais separando faixas de rolamento das vias marginais. As pistas encontram-se no nível da urbanização, exceto no acesso para vias marginais e viadutos.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 369** Padrão BR-101/SC Grande Florianópolis acesso às vias marginais e ao viaduto: faixas elevadas em relação à urbanização e às vias marginais.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**Quadro 29:** Padrões de configuração da paisagem da BR-101/SC trecho norte  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

O estudo dos padrões possibilitou perceber que as soluções de infraestrutura rodoviária são praticamente as mesmas em todo trecho norte da BR-101, uma vez que ela se assenta na planície. As estruturas requeridas, chamadas obras de arte, são as pontes, com destaque para as do rio Itajaí e do rio Tijucas, que são as maiores e não são planas, tem curvatura, causando mudanças nas visuais dos viajantes. As demais pontes não chamam atenção, tampouco é possível ver o rio a partir da estrada, somente uma placa existe sinalizando a presença do rio. Os entroncamentos com rodovias ou acesso a municípios seguem o mesmo padrão, ou a BR-101 passa por cima da outra estrada ou por baixo. Quando passa por baixo a estrutura do viaduto fica visível, mas não há valor estético associado. Os municípios aproveitam o viaduto como portal de boas-vindas aos viajantes. A obra de arte que se destaca é o túnel – pela sua singularidade no trecho, pelo enquadramento que faz da paisagem de Balneário Camboriú, uma paisagem urbana única no estado de Santa Catarina, pelo seu caráter de forte verticalização e adensamento.

Na maior parte dos trechos a separação de pistas é feita por blocos de concreto, mas nota-se um ganho em qualidade visual e ambiental nos trechos onde as faixas de rolamento são separadas por biovaleta ou canteiros.

Nas situações em que a estrada passa pela encosta são adotadas soluções interessantes paisagisticamente, como a separação das faixas de rolamento em níveis diferentes e variações de visuais geradas pelas curvas verticais, mas os grandes cortes em taludes ficam bastante expostos e destacam-se na paisagem pelo contraste com o natural.

A borda da estrada é um grande determinante do seu padrão e do caráter a ela associado. Esse entorno se define: pela geomorfologia e os elementos como morros, serras, colinas; pela hidrografia, especialmente os elementos de grande porte como rios, canais, mar; pela vegetação e os ecossistemas de mangue e restinga; e pelo uso e ocupação do solo. Sempre há uso industrial ou urbano nas bordas da rodovia, são necessárias vias marginais. Nestas situações, em toda extensão da BR-101/SC trecho norte têm vias marginais, mas a maioria delas não possuem qualidade urbana, pela falta, por exemplo, de mobiliário urbano, de arborização, de barreiras sonoras e filtros do ar, falta de iluminação, inexistência de ciclovia. Nas áreas rurais a maioria das propriedades criam acessos informalmente até a rodovia, e, pontualmente, grandes empresas ou áreas de serviço, como postos de gasolina e restaurantes, possuem acesso com vias dentro das normas. Percebe-se que os acessos são eventos diante dos quais os viajantes precisam tomar decisões e, para isso, precisam ter

distância de visibilidade e legibilidade do desenho. Não há uma clara hierarquia dos entroncamentos da BR-101/SC com rodovias federais, estaduais e acesso a cidades e vias marginais, tampouco existe uma linguagem que traga identidade. Nota-se a necessidade dos municípios de informar sobre sua existência principalmente através de placas e portais, sobretudo aqueles que não possuem morfologia urbana característica, forte, que se destaca do entorno.

Em muitas situações o viajante possui dificuldade de orientação, porque os elementos naturais característicos dos lugares não estão visíveis no deslocamento. Como em grande parte do trecho a rodovia desenvolve-se na parte mais baixa e assim fica no mesmo nível que o entorno, edificações ou vegetação mesmo de pouca altura já barram a visual para a paisagem.

As serras e morros amplamente vegetados são elementos sempre presentes na paisagem da BR-101/SC trecho norte, ora tão distantes que só se percebem contornos (*skyline*), ora numa distância média atuando como plano de fundo das perspectivas, ora mais próximos, como primeiro e segundo planos, estes percebidos com mais nitidez e riqueza de detalhes. Há poucas situações em que não se tem linha de fundo (*skyline*). Na área da Grande Florianópolis as serras tanto da parte continental, quanto da parte insular são o pano de fundo com expressiva linha de contorno.

#### **5.4 AVALIAÇÃO COMPARATIVA: ZONEAMENTO MUNICIPAL E ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO COSTEIRO**

O padrão de configuração da paisagem e da estrada é alterado em função dos planos diretores municipais e demais planos estaduais e nacionais. Segundo a Lei do Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) Art. 41, o PD é obrigatório para municípios com mais de 20 mil habitantes. Especificamente para a costa brasileira, foi feito o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC, apresentado pela Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina em 2013 para as prefeituras dos municípios do litoral catarinense com o objetivo de compatibilização entre o ZEEC e o Planejamento Urbano (PESSATO, 2013). Dada a importância, faz-se o estudo dos municípios em relação a existência ou não de planos diretores e a comparação do **Zoneamento municipal de quatro municípios com o ZEEC comparando com os padrões de uso do solo existente.**

Dos 17 municípios que a BR-101/SC atravessa, três deles não possuem Plano Diretor (PD), só possuem Código Urbanístico, são: Penha, Navegantes e Porto Belo com aproximadamente 74 mil, 30 mil e 19 mil habitantes respectivamente. Penha e Navegantes não estão em conformidade. Já o Art. 39 define que a lei que instituiu o PD precisa ser revista pelo menos a cada dez anos. Sete municípios realizaram ou estão em processo de revisão de seus PDs e Araquari, Itajaí, Governador Celso Ramos e Palhoça estão não cumpriram o prazo para revisão (Quadro 30).

Município		Plano Diretor	
		Existência	Ano da versão mais atual
1	Garuva	✓	2013/Revisão 2015
2	Joinville	✓	2008/Revisão 2015
3	Araquari	✓	2006
4	Barra Velha	✓	2008/Revisão 2014
5	Piçarras	✓	2009
6	Penha	✗ Cód.urbanístico	2007/ Macrozonemaneto atualizado em 2014
7	Navegantes	✗ Cód.urbanístico	2008
8	Itajaí	✓	2006
9	Balneário Camboriú	✓	2006/ Revisão 2015
10	Camboriú	✓	2013
11	Itapema	✓	2002/Revisão 2016, em processo
12	Porto Belo	✗ Cód.urbanístico	2011
13	Tijucas	✓	2010/Revisão 2011
14	Governador Celso Ramos	✓	1996
15	Biguaçu	✓	2015
16	São José	✓	1985/Versão preliminar 2016
17	Palhoça	✓	1993



Município possui PD



Município não possui PD

**Quadro 30:** Relação dos dezessete municípios que a BR-101/SC trecho norte atravessa e a situação deles em relação Plano Diretor. Em verde são marcados os que possuem e em vermelho os que não possuem PD, com respectiva data de criação e/ou revisão

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir do sítio eletrônico dos municípios.

É feita análise comparativa entre o plano diretor e o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (SANTA CATARINA, 2012) da área do entorno da BR-101/SC trecho norte de quatro municípios: Joinville, Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú. Para Joinville, principal polo industrial do estado, foi identificado um padrão urbano da BR-101 distinto em relação aos demais municípios, localizado afastado da costa, em área de grande valor ecológico. Itajaí tem grande importância econômica para o estado devido às atividades portuárias – que representam 80% das exportações – e possui a foz do importante rio Itajaí-Açu. Balneário Camboriú apresenta morfologia urbana singular e uma praia densamente urbanizada, não possui área rural e seu valor está associado ao lazer, sendo um dos três balneários mais visitados no estado; Camboriú, o lado oposto de Balneário Camboriú, possui ocupação mais antiga, extensa área rural com uso agrícola – e, no seu limite territorial, ficou sem acesso ao mar. Para facilitar a análise fez-se um comparativo entre área do município, extensão da BR-101 no município, usos previstos no PD e no ZEEC (**Quadro 31**).

Mun.	Área (km <sup>2</sup> ) (IBGE, 2017)	População estimada 2016 (IBGE, 2017)	BR-101 (km)	Usos previstos PD entorno BR-101	Usos previstos ZEEC
Joinville	1.126.106	569.645	37,5	Zona de Proteção das Faixas Rodoviárias (ZPR1) com usos de comércio, serviço e residencial de uso e ocupação restrito; Área de Proteção Especial.	ZUE: Zona de Uso Especial - Faixas marginais das rodovias; ZUE: Zona de Uso Especial - Área urb.não consolidada; ZRP: Zona Rural Predominante; ZUE: Zona de Uso Especial - Área Mista de Serviço/ Distritos Ind.; Áreas institucionais ZPP: Zona de Preservação Permanente.

Itajaí	288.286	208.958	16,5	ZSI: Zona de Serviço e Indústria; ZU5 - Zona Urbana.	ZUE: Zona de Uso Especial - Área Mista de Serviços/Distritos Industriais ZUE: Zona de Uso Especial - Área urb.não consolidada ZUE: Zona de Uso Especial - Área Mista de Serviços/Distritos Industriais ZUR: Zona de Uso restrito
Balneário Camboriú	46.244	131.727	11,0	ZDE: Zona de Des. Econômico; ZEI: Zona Especial Institucional; ZACC III: Zona de Amb. Consolidado III; ZACC II: Zona do Ambiente Consolidado II; ZAN: Zona de Amb. Natural.	ZUE: Zona de Uso Especial - Área urbana não consolidada; ZURB: Zona de Uso urbano; ZUR: Zona de Uso restrito ZPP: Zona de Preservação Permanente.
Camboriú	212.320	76.592	6,0	ZPI: Zona de Produção Industrial; ZQU: Zona de Qualificação Urbana; ZPA: Zona de Proteção Ambiental.	ZPR: Zona Predominante Rural; ZURB: Zona de Uso Urbano.

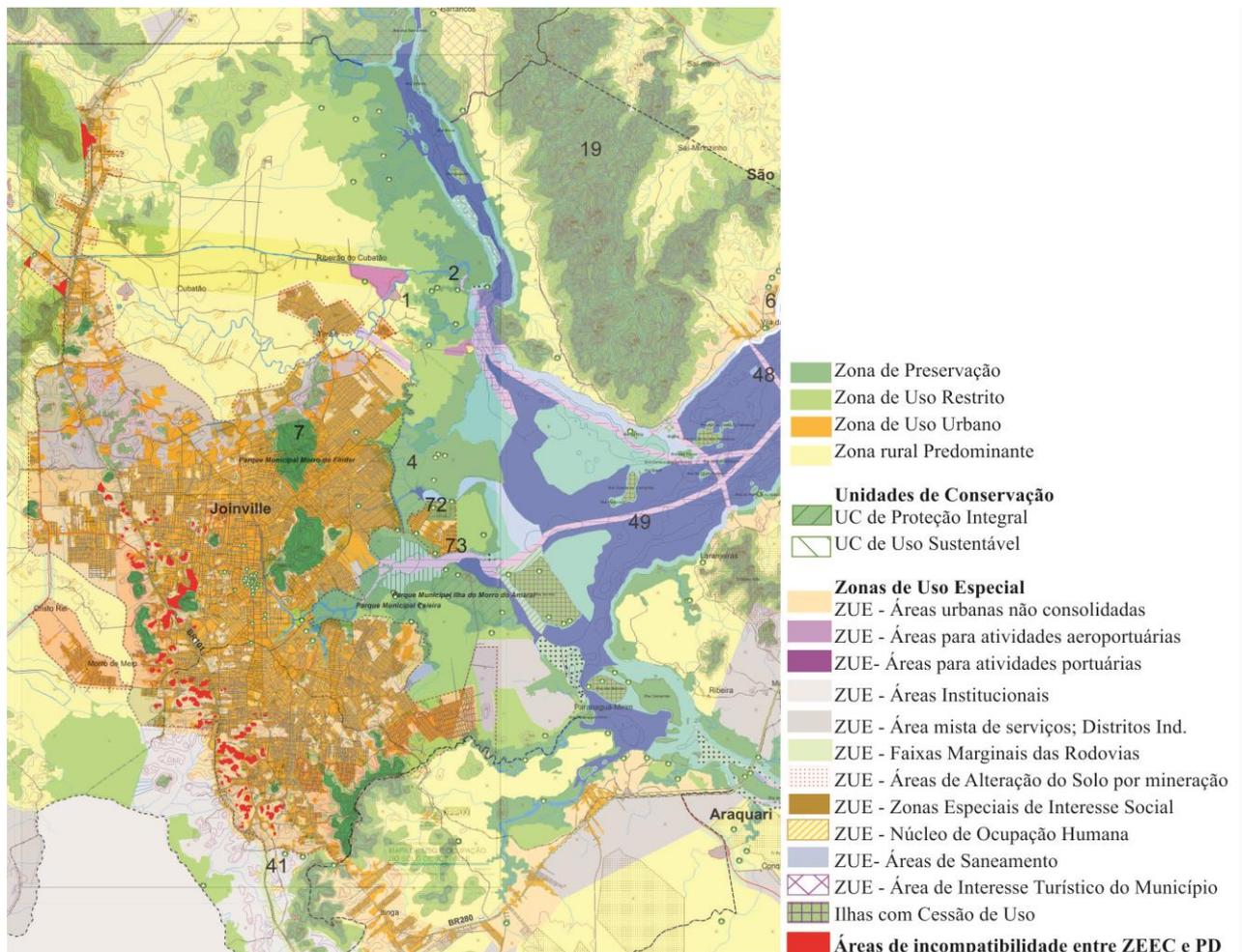
**Quadro 31:** Dados dos municípios cujos PD foram analisados comparativamente ao ZEEC

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de IBGE (2016), ZEEC (SANTA CATARINA, 2013), JOINVILLE (2015), ITAJAÍ (2012), BALNEÁRIO CAMBORIU (2008).

Joinville apresenta a maior extensão da rodovia BR-101 em comparação aos demais municípios da área de estudo, bem como maior área e população. Há correspondência entre o PD (JOINVILLE, 2015) e o ZEEC (SANTA CATARINA, 2013). O macrozoneamento de Joinville adota para o entorno da BR-101 área urbana, com variações em adensamento: Área Urbana de Adensamento Prioritário (AUAP), Área Urbana de Adensamento Secundário (AUAS) e Área Urbana de Adensamento Especial (AUAE), sendo que o adensamento prioritário se concentra a leste da rodovia. As áreas de vegetação nativa são consideradas como Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA). Ao analisar o uso e ocupação do solo, percebe-se que na borda da BR-101 existe a Zona de Proteção das Faixas Rodoviárias (ZPR), que considera uma faixa linear igual a 200 metros de largura para ambos lados, contados a partir do eixo da rodovia, que se “(...) destina à proteção da paisagem, contenção da intensiva ocupação de caráter residencial e à localização preferencial de usos compatíveis com as atividades rodoviárias, de forma a atenuar seu impacto sobre a malha urbana (...)” (JOINVILLE, 1996). A ZPR permite uso de comércio, serviço e residencial de uso e ocupação restrito. Estabelece recuo frontal de 10 metros e lateral de 5 metros e área mínima de 1.500 metros (**Figura 370** **Figura 371**).

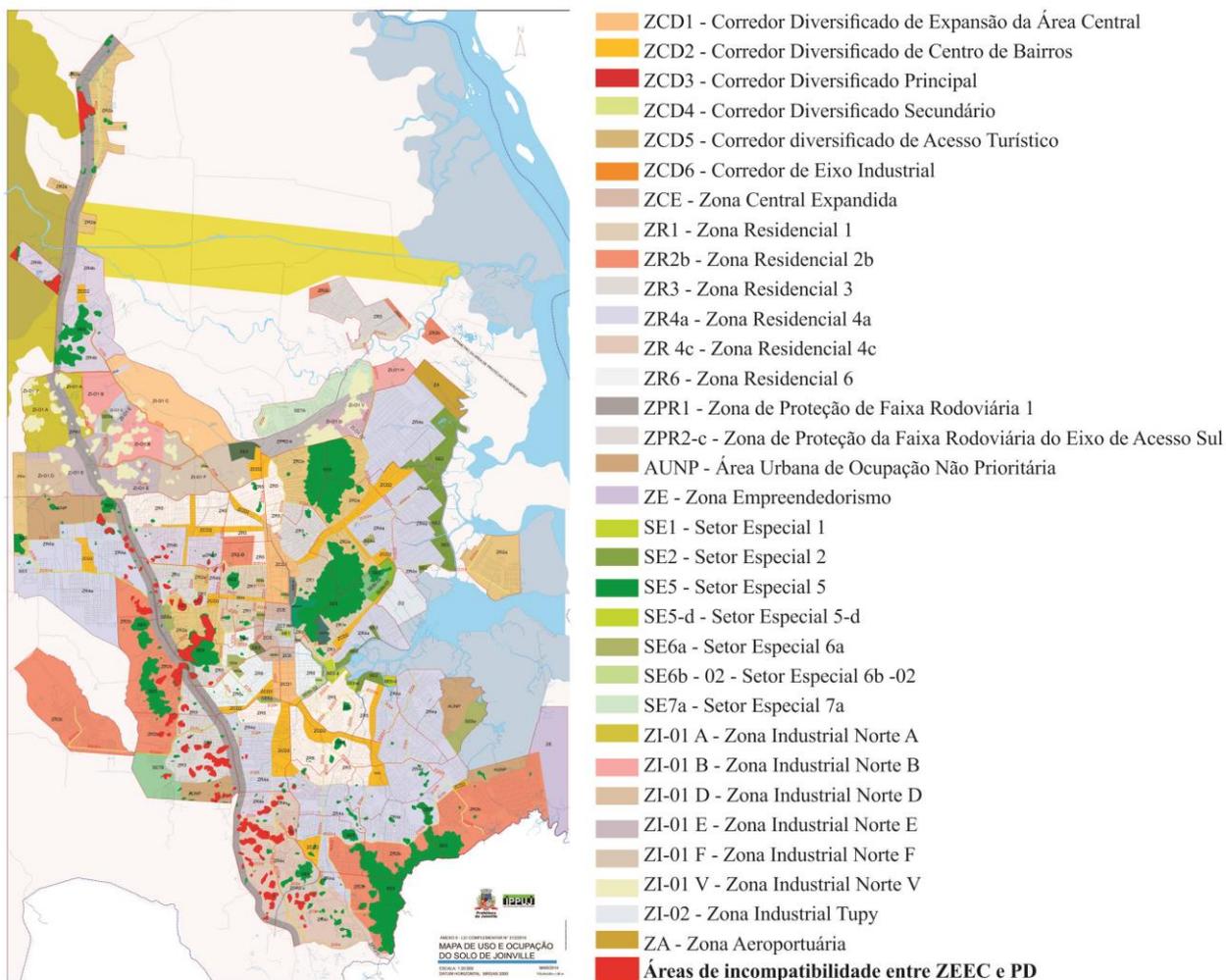
Comparando o PD (JOINVILLE, 1996) com o estudo de padrões de configuração existentes (2016), nota-se coerência entre o que está previsto em lei e o que existe, tendo como resultante espacial uma mescla entre edificações e vegetação e a existência de áreas mais vegetadas, as AUPAs. O recuo de 10 metros é o mínimo que a bibliografia apresenta para que haja um corredor ecológico (FORMAN et al., 2003). Sugestão: supondo que esses 10 metros fossem estabelecidos como uma faixa que necessariamente precisa ser ou estar vegetada, poderia haver uma continuidade ao que hoje se encontra como fragmentos. O ideal seria que as faixas dos 10 metros fossem de domínio público para ter melhor gerenciamento do uso e ocupação do solo e manutenção do corredor ecológico – que nesse caso, nos trechos urbanos, possuem função de filtro sonoro e de poluentes para as áreas ocupadas.

As manchas urbanas de Itajaí e de Balneário Camboriú se encontram seguindo a linha da costa ao transpor o Morro do Careca, por isso, a análise dos três municípios: Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú são realizadas simultaneamente e mostrados num mesmo mapa (**Figura 372** e **Figura 373**).

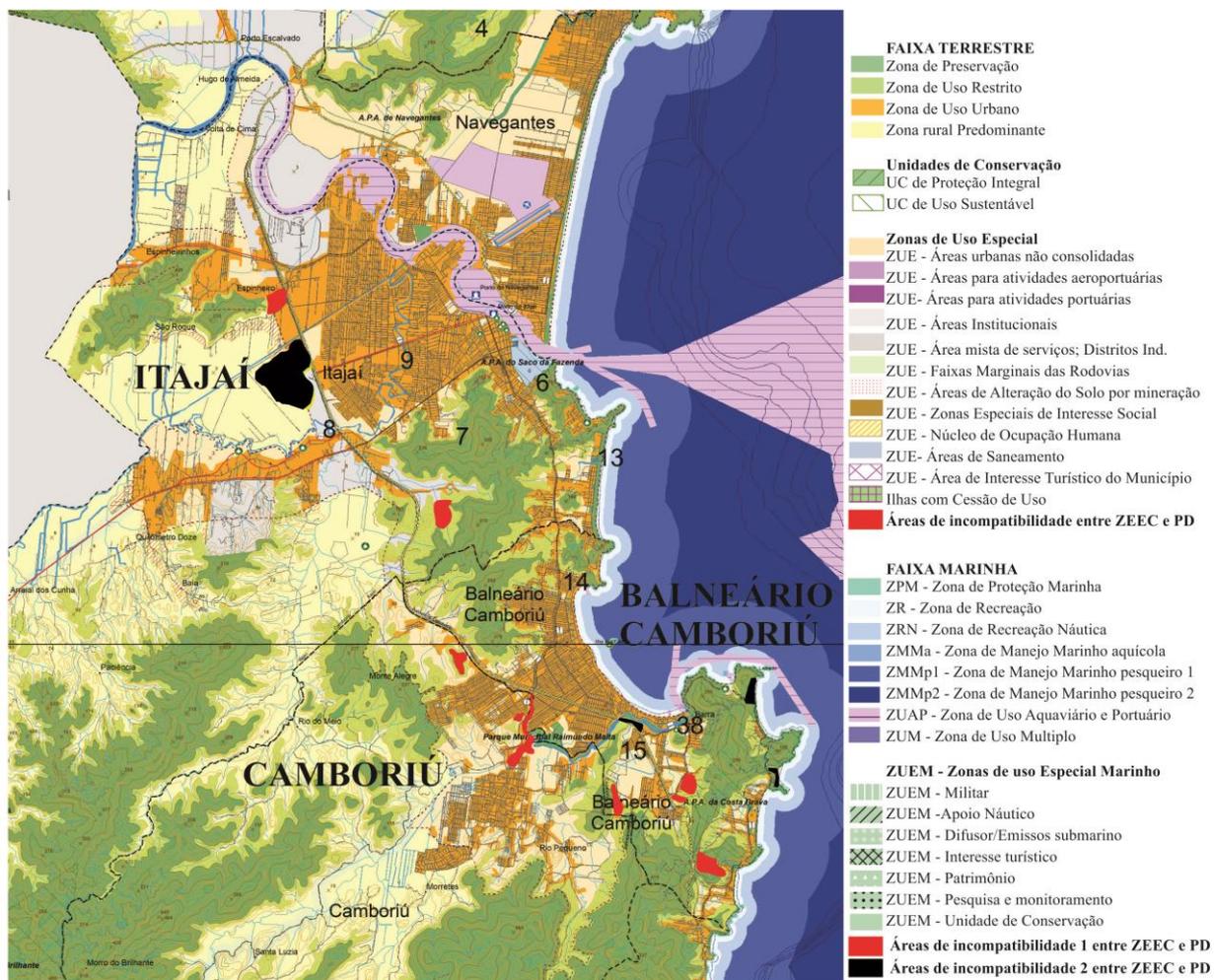


**Figura 370:** Joinville: Mapa do ZEEC com marcação das áreas incompatibilidade entre usos previstos ZEE e no PD. O PD de Joinville considera as áreas em vermelho como Setor Especial de Áreas Verdes (SE5), que não consta no ZEEC – ou seja, o planejamento do município está sendo mais restritivo que o GERCO, o que é positivo. Essas áreas de SE5 no ZEEC são Zona de Uso Urbano, Zona Especial de Interesse Social, Zona Rural Predominante e Faixas Marginais da Rodovia.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Joinville (1996; 2015) e ZEEC (SANTA CATARINA, 2013).

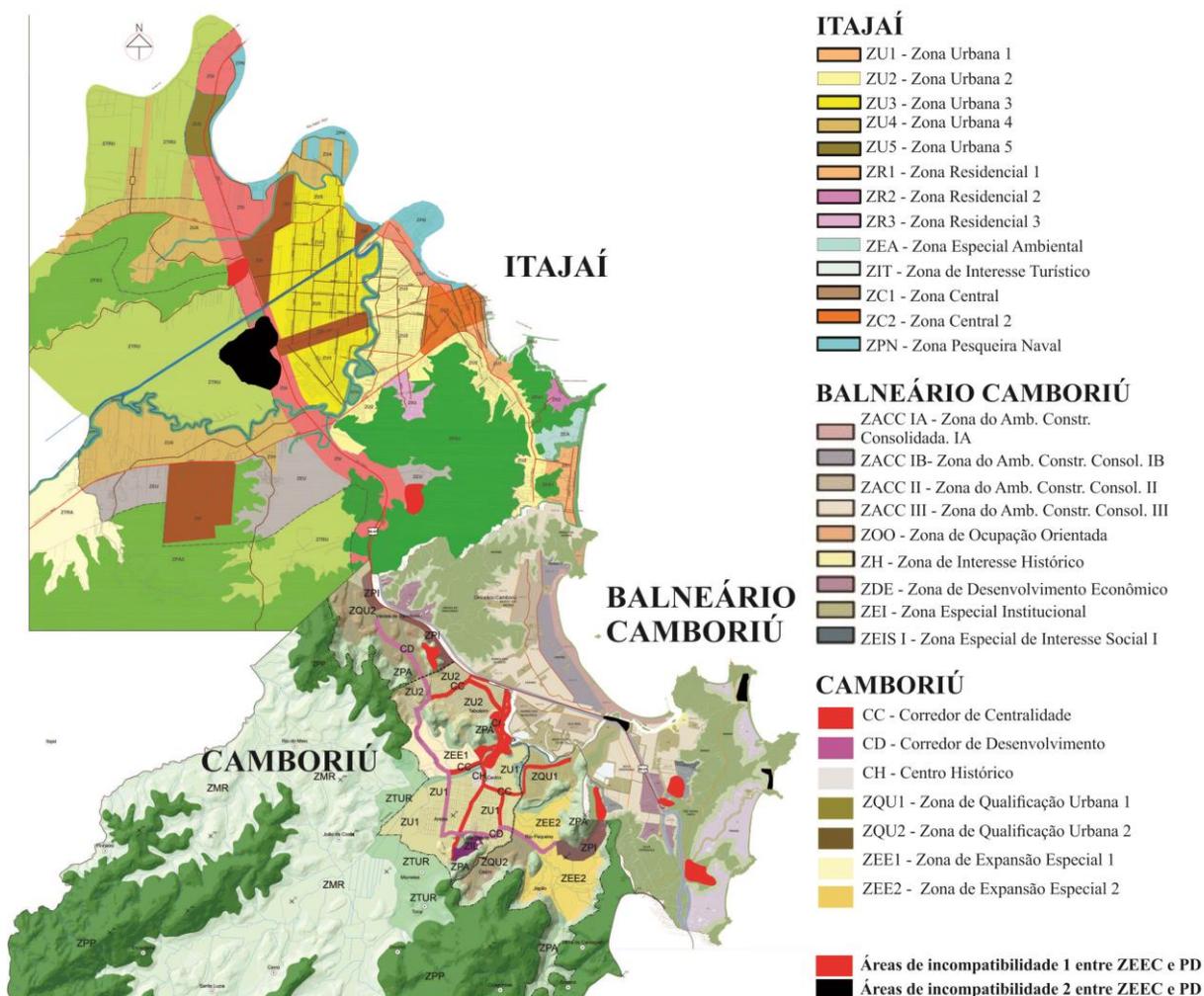


**Figura 371:** Joinville - Mapa de Uso e Ocupação do solo do município.  
 Fonte: JOINVILLE, 1966; 2015.



**Figura 372:** ZEEC de Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú com marcações de incompatibilidades com os PDs. Em Balneário Camboriú, as manchas vermelhas são incompatibilidades porque o ZEEC define como Zona de Preservação Predominante e no PD outra categoria como ZEIS I voltada para regularização fundiária e ZEI – Zona Especial de Interesse para desenvolvimento de projetos públicos ou público-privada para parques, praças, equipamentos de uso público. Em preto estão destacadas áreas que no ZEEC são de Preservação Predominante/Zona de Uso Restrito e no PD é ZL – Zona Litorânea de baixa densidade voltado ao turismo.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Itajaí (2012), Balneário Camboriú (2008) e ZEEC ( Santa Catarina, 2013).



**Figura 373:** Mapa de uso e ocupação do solo dos municípios de Itajaí, Balneário Camboriú e Camboriú com marcações de incompatibilidades com o ZEEC.

Para o município de Itajaí, está marcado em vermelho área que no ZEEC é de Uso Restrito e no PD está como expansão urbana. Em preto no ZEEC é uma ZUE - Áreas Institucionais e Zona Rural Predominante e no PD é uma ZPA 2: Zona de Preservação Ambiental 02 com restrições de uso e ocupação.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Itajaí (2012), Balneário Camboriú (2008) e ZEEC ( Santa Catarina, 2013).

Em Itajaí, o ZEEC traz as mesmas categorias que em Joinville, com a diferença que em Itajaí não existe a ZUE: Eixos marginais das rodovia. Na sua maior extensão ao longo das bordas da BR-101 está previsto Zona de Uso Especial (ZUE) com Área Mista de Serviços/Distritos Industriais; uma pequena porção já urbanizada está enquadrada como ZUE: Área urbana não consolidada; na divisa com Balneário Camboriú, ao passar pelo Morro do Careca, há um misto entre ZUE: Área Mista de Serviços/Distritos Industriais e Zona de Uso restrito (ZUR). O PD de Itajaí (ITAJAÍ, 2012) prevê no entorno da BR-101 uma Zona de Serviço e Indústria (ZSI) que estipula lote mínimo de 500m<sup>2</sup> e recuo frontal de 10m – comparativo à ZPR de Joinville representa área 1/3 menor e metade do recuo. Um pequeno trecho, que atualmente (2016) apresenta urbanização é considerado como Zona Urbana (ZU5). Ao redor do Canal do Itajaí é considerado ZPA3: Zona de Preservação Ambiental, que a rodovia atravessa por cima. Outros dois pequenos trechos da BR-101 são enquadrados em Zona de Proteção Ambiental (ZPA) por serem áreas de vegetação nativa. A partir dessas zonas do entorno imediato, as demais zonas são urbanas, sendo que a oeste da rodovia tem a Zona de Transição Rural Urbana (ZTRU). O município de Itajaí possui grande quantidade de área no entorno da BR-101 de uso agrícola e pastagens e, em alguns trechos vegetação nativa. Por esses usos, poderia ser aplicado uma faixa de uso mais restritivo nas bordas da rodovia para que se evitasse a urbanização, assim como nas margens do Rio Itajaí-Açu que se encontra com a APP descaracterizada, com poucos fragmentos de vegetação nativa.

Percebe-se que pelo ZEEC, o entorno do Morro do Careca tem zoneamentos diferentes ao passar de Itajaí para Balneário Camboriú, em trecho sequencial, com mesmas configurações. Passa de ZUE: Área Mista de Serviços/Distritos Industriais para ZUE: Área urbana não consolidada, ZURB: Zona de Uso urbano e ZUR. A partir do momento em que passa o morro do Careca, em Balneário Camboriú, a rodovia assume uma zona integralmente urbana até o morro do Boi, que passa a ser ZUR nas partes mais baixas e Zona de Preservação Predominante (ZPP), a partir, aproximadamente, da cota 60 metros. Balneário Camboriú apresenta alguns fragmentos de vegetação na área urbana, mas as maiores manchas encontram-se nos morros. A urbanização, bastante densa, fragmenta o ecossistema. O PD de Balneário Camboriú (BALNEÁRIO CAMBORIÚ, 2008) considera todo seu território na Macrozona Urbana, e, nas margens da BR-101, junto ao morro do Careca prevê Zona de Desenvolvimento Econômico (ZDE) e Zona Especial Institucional. O restante da extensão

da BR-101 até o morro do Boi é considerado Zona de Ambiente Consolidado (ZACC) que varia em II e III que permitem até 8 pavimentos, uso misto, sendo que a ZACC II tem o objetivo de ser centralidade de bairro. No morro do Boi passa a ser Zona de Ambiente Natural (ZAN II) que é de preservação ambiental. Pela análise fica evidente a intenção da densificação urbana para o município, inclusive para o entorno da BR-101, cujo uso previsto é majoritariamente misto.

Em Camboriú, nas margens da BR-101, estão previstos pelo PD (CAMBORIÚ, 2013) uso industrial com uma faixa de Zona de Produção Industrial (ZPI) na divisa com Itajaí e, na sua adjacência Zona de Qualificação Urbana (ZQU 2), que o ZEEC considera Zona Predominante Rural (ZPR) que permite uso industrial. A ZQU 2 tem ocupação rarefeita, de baixa densidade, uso residencial, pouca diversidade uso do solo, carência de equipamentos públicos, grandes vazios urbanos, infraestrutura precária e descontínua, paisagem natural degradada e localização junto à BR-101 (CAMBORIÚ, 2013). A ZQU 2, do ponto de vista desta pesquisa, é uma área adequada para inserção de parques e preservação da faixa de vegetação junto à rodovia, condição não prevista pelo PD. Neste (CAMBORIÚ, 2013), as áreas com urbanização consolidada são chamadas de Zona Urbanidades 2 (ZUC 2), caracterizadas por maior densidade populacional, sofrer pressões externas de densificação, diversidade de uso do solo, ocupações irregulares e em área de risco e baixa qualidade ambiental. As áreas que são ZPAs caracterizam-se pelo relevo com declividade acentuada, margens de cursos d'água, topos de morros, com a presença de vegetação de grande porte, atividades rurbanas ou ocupações irregulares; no ZEEC as áreas de ZPAs estão marcadas como ZURB e ZPR.

Por meio das análises observou-se que os municípios fizeram as revisões de suas leis de planejamento urbano de acordo com o ZEEC, tendo poucas áreas de incompatibilidades. O destaque é para Balneário Camboriú que, dentre os municípios analisados, é o menos restritivo ao uso em relação ao ZEEC. Fica evidente que, apesar do ZEEC ter o propósito de planejamento em escala regional, muitas questões relativas ao zoneamento são tratadas isoladamente na escala municipal. Falta uma linha condutora clara de sistemas regionais, sobretudo no aspecto ambiental, que se encontra bastante fragilizado nos PDs, porque a vegetação nativa e áreas de preservação tratadas como manchas isoladas e não como continuidades. Identificou-se que existe uma intenção de que nas margens da BR-101 prevaleçam usos industriais e de serviços, que é positivo quando comparação ao uso residencial relacionado a áreas de

maior vulnerabilidade em relação à rodovia. Em Balneário existe uma maior fragmentação de ecossistemas, porque prevalece o uso urbano, denso, com uma ou outra árvore aqui e acolá. Camboriú segue o padrão de Balneário Camboriú nas bordas da rodovia, mas o rio Camboriú, que é transposto pela rodovia, possui grande parte das suas margens livre de ocupação urbana, apresentando uso agrícola, vegetação de várzea e restinga nas partes baixas e floresta nas encostas. Sendo assim, o rio Camboriú apresenta-se como uma alternativa para a continuidade de um corredor ecológico que conecta os dois lados da BR-101, desde as serras do interior até a costa.

## 5.5 ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS VALORES PAISAGÍSTICOS

Uma vez identificados os atributos paisagísticos, estes foram avaliados quanto ao valor que representam: ecológico, cultural e visual. Convencionou-se três tons de escala de cinza de maior valor para sem valor, chamados de Zonas (de 1 a 3) e mais a cor branca que significa que é insignificante:

Zona 1: 20% de transparência na cor preta, representa maior valor;

Zona 2: 40% de transparência na cor preta - cinza médio, representa valor intermediário;

Zona 3: 60% de transparência na cor preta - cinza claro, representa valor menor.

Inicialmente os atributos foram analisados e avaliados separadamente na sua categoria de valor e depois todas as categorias foram sobrepostas para gerar o mapa final de valores paisagísticos, que são analisados comparativamente ao traçado atual (2016) da BR-101/SC trecho norte.

### 5.5.1 Valor ecológico

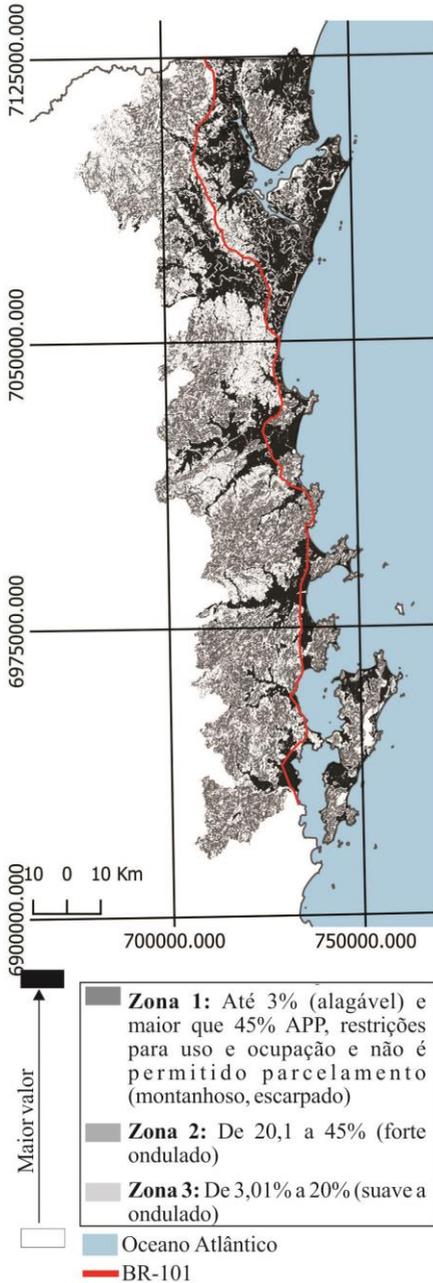
O valor ecológico é abordado na escala macrorregional da BR-101/SC trecho norte e na escala regional. Valorou-se os seguintes atributos: hidrografia, vegetação nativa, UCs e declividades mapeados nas **Figura 374** a **Figura 377** em cuja legenda estão definidos os critérios de valor, em três zonas. Estes mapas foram sobrepostos gerando o mapa de valor ecológico (**Figura 378**).

O EIA/RIMA elaborado para a duplicação da BR-101/SC trecho norte (DNER/IME, 1995) definiu 60 metros como área de influência direta da rodovia, e o limite municipal dos municípios que a rodovia atravessa como área de influência indireta. Nessas áreas a vegetação nativa em 1995 estava bastante descaracterizada e fragmentada. Na época foi identificado 534 espécies de aves, das quais 34 estão ameaçadas de extinção; 52 espécies de mamíferos, estando 23,9% na lista de ameaçados de extinção:

Para a maioria [57,69%] das espécies de mamíferos da região, as áreas florestais, nativas e/ou secundárias representam os ecossistemas de ocupação primária. Dentro do total relacionado, 26,66% apresentam distribuição restrita a ambientes de mata primária com pouca ou nenhuma alteração em suas características naturais. O complexo formado pelas taxas florestais reúne a maior parte [53,8%] das espécies ameaçadas de extinção, o que reflete a descaracterização das condições naturais da região (DNER/IME, 1995, p. 90-91).

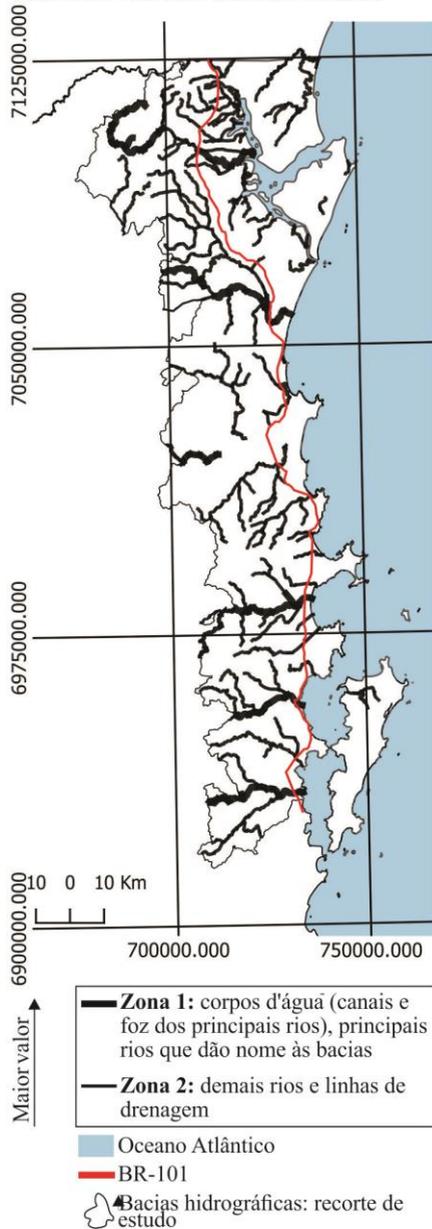
As áreas de campos abrigam 32,69% de espécies mamíferas locais, incluindo grupos invasores; rios e brejos reúnem 13,46% das espécies de mamíferos de Santa Catarina. Ainda foram reconhecidas 47 espécies de anfíbios, nenhum em extinção naquela época, 1995. O Mapa Síntese de Valor Ecológico (**Figura 378**) mostra que a BR-101/SC trecho norte atravessa área de grande valor ecológico pela existência da foz de importantes rios com diversos afluentes, pelas grandes áreas de planície alagáveis e pelas serras, morros e colinas com topos de declividades acentuadas. A análise conjunta com uso do solo mostra que a planície litorânea ocupada pela urbanização dos balneários apresenta declividade de até 3%, é alagável e está ecologicamente descaracterizada e degradada. Também estão destacados no mapa os rios, mas na maioria deles há ausência de mata ciliar e a urbanização nos trechos de planície, o que resulta na fragmentação dos habitats, não dando continuidade à vegetação remanescente existente nas áreas de relevo forte ondulado, sobretudo com declividade acima de 45% de inclinação, de alto valor ecológico. Ao norte do recorte de estudo são os momentos em que a rodovia passa mais próximo de UC, com certeza dentro das suas áreas de amortecimentos.

**MAPA DE VALOR - DECLIVIDADE**



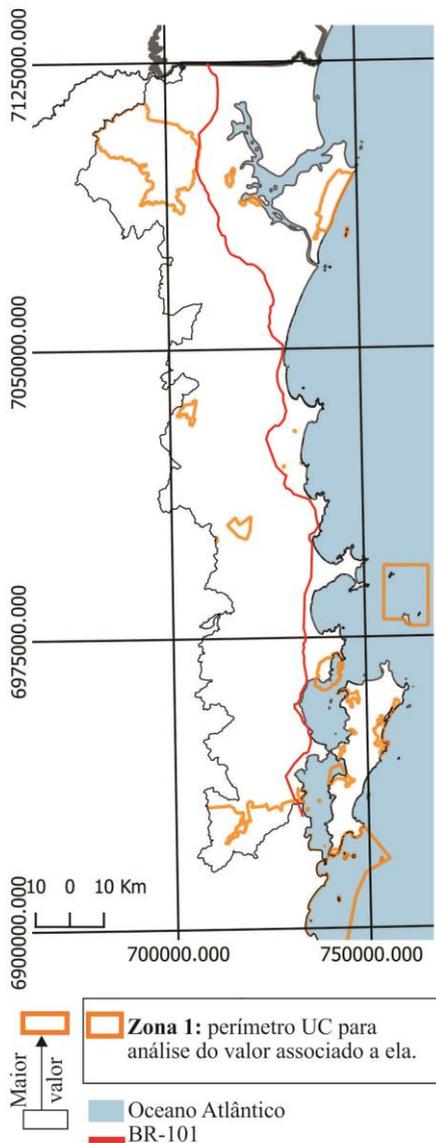
**Figura 374:** Mapa de Valor – Declividade.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### MAPA DE VALOR - HIDROGRAFIA



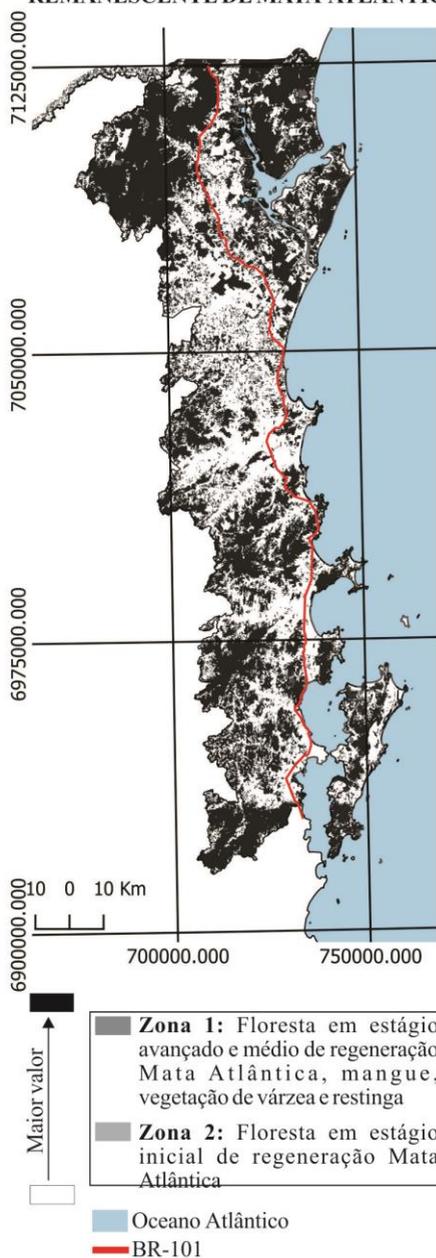
**Figura 375:** Mapa de Valor – Hidrografia.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### MAPA DE VALOR - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO



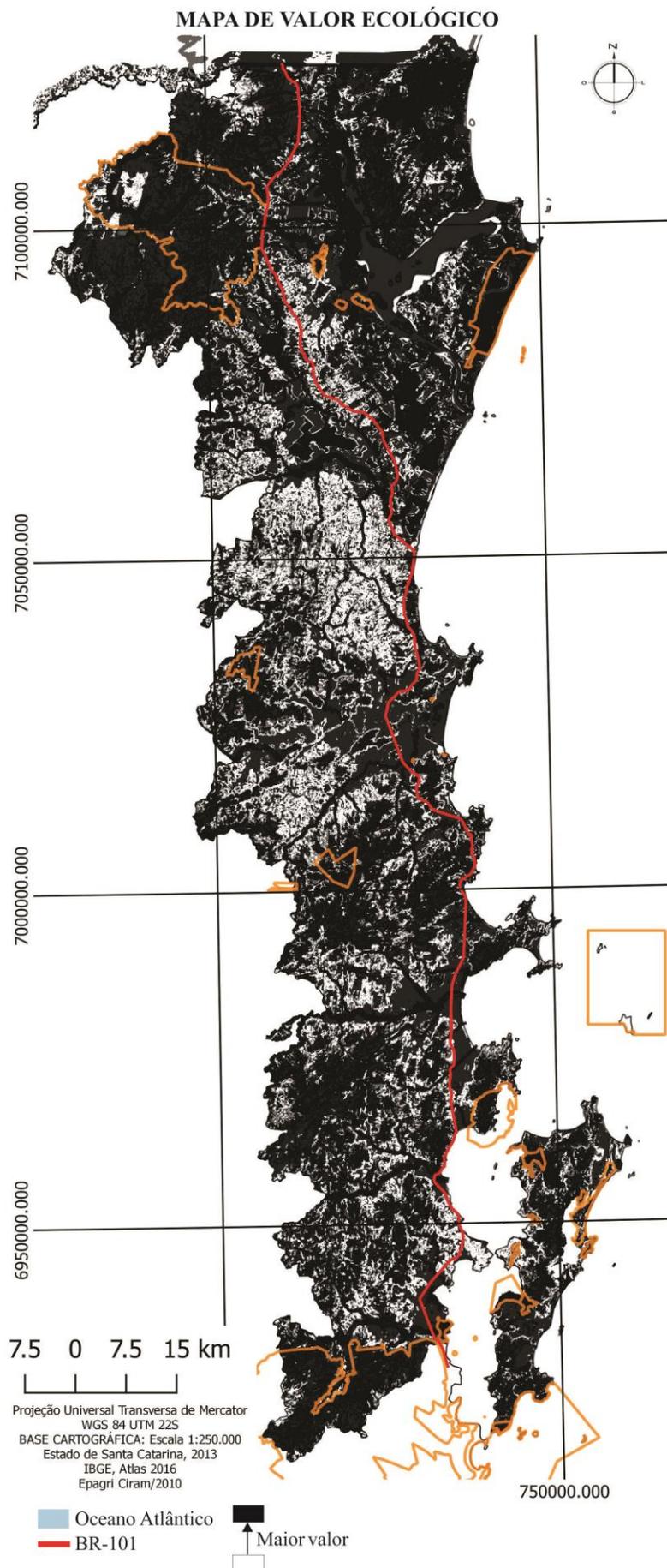
**Figura 376:** Mapa de Valor - Unidade de Conservação.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**MAPA DE VALOR - VEGETAÇÃO  
REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA**



**Figura 377:** Mapa de Valor – Vegetação remanescente Mata Atlântica.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 378:** Mapa síntese valor ecológico BR-101/SC trecho norte. Em laranja as UCs, tanto Federal quanto Estadual e Municipal.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017



Ao norte, a BR-101/SC atravessa por uma área de alto valor ecológico correspondente à serra do Mar, com grande quantidade de vegetação nativa em estágio avançado e farta rede de drenagem que tem como destino a Baía da Babitonga, ambiente de alto valor ecológico com presença de áreas consideráveis de mangue e várzea. O trecho de Joinville apresenta grande quantidade de pequenos fragmentos de vegetação. A leste da rodovia o valor aumenta à medida que se aproxima da Baía da Babitonga; a oeste o valor está associado aos rios. O rio Itapocu e seu afluente, o rio Piraí, conectam a serra do Mar com a costa e a BR-101 passa sobre o rio Itapocu. Parte das margens dos rios Itapocu e Piraí apresentam áreas alagadas com alguns grandes fragmentos de vegetação entre campos e pastagens, mas ao afastar-se um pouco dos rios a vegetação dessa grande planície apresenta-se bastante fragmentada. O rio Itajaí-Açu tem o entorno mais antropizado entre todos do recortes. Observa-se que quanto mais se avança do norte para ao sul, menores e em menor quantidade são os fragmentos de vegetação na planície.

Como a rodovia passa nas áreas mais planas, os principais valores ecológicos estão associados aos rios e suas margens, as áreas alagadas e alagáveis (mangue, várzea, restinga) e praticamente não tem interferência nas áreas de maior declividade. O problema está na grande urbanização das áreas e das atividades agrícolas sobre as APPs das margens dos rios e áreas de mangue e restinga. Não foram identificadas neste estudo passagens de fauna além das pontes, que têm tamanho reduzido, praticamente da largura do leito do rio, não dando muitas condições de trânsito de animais por não deixar muito espaço, dificultando a travessia de mamíferos de grande porte.

Em relação à vulnerabilidade hidrológica, segundo Machado (2013) responsável pelo mapeamento hidrogeológico de Santa Catarina, no recorte de estudo encontram-se duas unidades. O Embasamento Cristalino representa os afloramentos rochosos com grandes altitudes (200 a 1.000 metros) e caracteriza-se pela captação de água quase exclusivamente das fraturas e pela espessura de alteração superficial, comportando-se como área de recarga; nas regiões com relevo íngreme a captação é feita pelo aproveitamento de fontes da encosta, e os níveis para captação por poços podem ser excessivamente profundos e antieconômicos. Sedimentos Cenozóicos é a outra Unidade Hidroestratigráfica, correspondente à faixa litorânea atlântica, praticamente contínua, com interrupções do cristalino. O sistema de leques aluviais é oriundo de processos de transporte por gravidade das áreas mais altas e também tem áreas com depósitos praias marinhos e

eólicos. É uma área com elevada vulnerabilidade pela sua litologia, níveis de água muito próximos da superfície e sua condição de recarga. O risco de contaminação é elevado.

O clima é subtropical superúmido com chuva distribuída o ano todo (BRAGA; GHELLRE, 1999). A área de estudo recebe a carga pluviométrica das bacias hidrográficas, já que está próxima à costa. As atividades industriais metal mecânica, ceramista, têxtil, fecularias, as atividades agrícolas, as extrativistas e a urbanização colocam em risco o equilíbrio ecológico da área de planície. Essas atividades geram grandes quantidades de efluentes industriais e domésticos com componentes químicos e matéria orgânica que são arregrados com a água das chuvas e esta área de planície tem como característica alta vulnerabilidade à contaminação dos solos e das águas pela proximidade do lençol freático com o solo. São grandes as áreas de desmatamento, inclusive de encostas, o que dificulta a recarga hídrica do Cristalino e sobrecarrega a unidade de Sedimentos Cenozóicos, que recebe a água com poluentes, tendo parte das partículas que infiltram no solo e as partículas sólidas são depositadas, alterando a fisionomia. Nota-se (SANTA CATARINA, 2010 ) que a maioria dos fragmentos de vegetação tem tamanho pequeno e não há continuidade entre eles, colocando em risco a permanência das espécies de fauna e flora nativas pela vulnerabilidade às invasoras.

Não foram identificados programas de monitoramento de atropelamento de fauna na BR-101/SC trecho norte, apenas para o trecho Sul de Santa Catarina, que possui 21 passagens finalizadas e duas a serem implantadas (DNIT, 2012).

### **5.5.2 Valor cultural**

A BR-101/SC trecho norte também atravessa um território com rica variedade cultural, associada principalmente aos diferentes povos que ocuparam o território em épocas distintas. A riqueza do território também está associada ao meio físico e os valores naturais. São analisadas os seguintes atributos: patrimônio imaterial e patrimônio material, diversidade cultural e atividades de lazer e econômicas.

O levantamento do patrimônio imaterial está fundamentado em SANTA CATARINA (2010), que o classifica em saberes, formas de expressão e celebrações, associado aos povos indígenas e de outras culturas, imigrados ao Brasil, que primeiro ocuparam o território. Os levantamentos são genéricos e não foram geoespacializados. Para fins de aplicação do método na pesquisa, como há a relação entre patrimônio e

tipo de cultura, mapeiam-se os locais de influência de cada cultura, e assim tem-se uma espacialização representativa do valor imaterial.

Os indígenas conservam relação simbólica e de subsistência com a Mata Atlântica, auxiliam na conservação de espécies e de costumes tradicionais de caça, pesca e coleta, com maior concentração ao norte do estado (São Francisco do Sul, Balneário Barra do Sul, Araquari) e região central (Biguaçu e Palhoça). Na categoria saberes, são comuns as práticas de cura em todo recorte de estudo, com a presença de benzedadeiras, que utilizam a flora da região para preparo de chás e banhos: boldo, embira, erva cidreira, babosa, carqueja, sabugueiro e malva, quase sempre semeados em casa ou na vizinhança. Das atividades produtivas, destacam-se a agricultura, a pesca artesanal e a confecção de objetos artesanais. Também a produção da farinha de mandioca artesanal feita nos engenhos, produção de cestaria, esteiras, vassouras, corda de embira, cevem, gaiola, pilão, tarrafa, esteira, carro de boi, carroça, zorra, canoa ou bateira. Em Balneário Camboriú são destaques dois engenhos, com a existência de prensa, forno, cocho, tipiti e cangas. A gastronomia varia entre os municípios, sendo comuns pratos produzidos na região, que tem a mandioca como base, e pratos elaborados a partir de peixe. Nos lugares de influência germânica, principalmente Joinville, há pratos à base de porco, repolho, marreco e maça.

Das atividades produtivas, o litoral centro-norte e central é expressivo o cultivo de ostras e mariscos, sendo Penha a maior produtora brasileira de mariscos, e em Palhoça encontra-se um dos maiores polos de criação de *escargots* do Brasil. Na Grande Florianópolis subsistem os teares manuais destacando-se Palhoça e Florianópolis com a produção de renda de bilro. Em São José é relevante a produção de cerâmica com artefatos como painéis, vasos, jarras e cerâmica figurativa.

Entre as atividades produtivas, no litoral centro-norte e central é expressivo o cultivo de ostras e mariscos, sendo Penha a maior produtora brasileira de mariscos; em Palhoça encontra-se um dos maiores polos de criação de *escargots* do Brasil. Na Grande Florianópolis subsistem os teares manuais, destacando-se Palhoça e Florianópolis com a produção de renda de bilro. Em São José é relevante a produção de cerâmica – usada na fabricação de painéis, vasos, jarras – e cerâmica figurativa.

A categoria celebrações inclui festas populares associadas a dias santos e à produção, como as festas de Ternos de Reis, do Divino Espírito Santo e *Corpus Christi* em todo território; de modo particular, em Porto Belo acontece a procissão da Queima das Cruzes. Entre as festas populares destacam-se: em Joinville a Fenachopp e a Festa das Flores; em

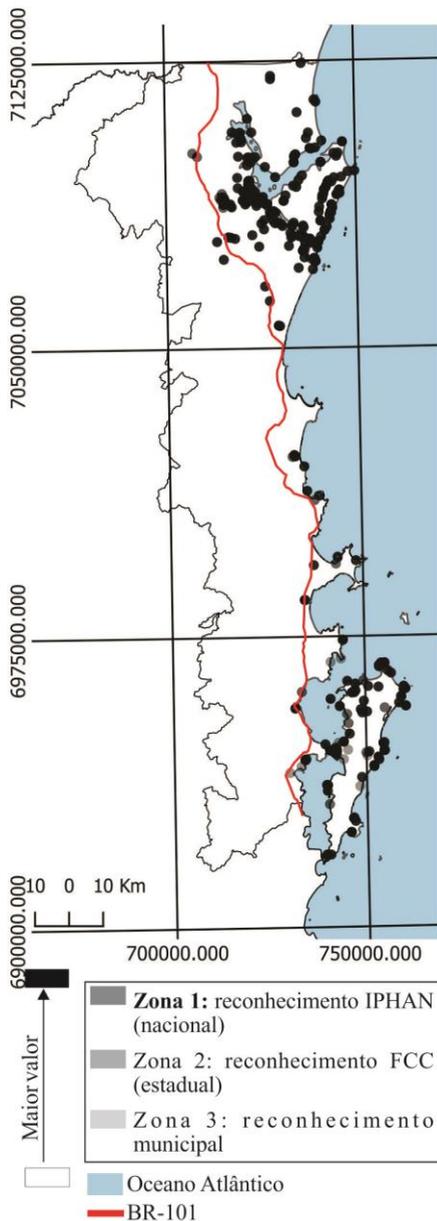
Penha a Mariscada; em Itajaí a Marejada, em Biguaçu a Festa do Agricultor e Colono e em Florianópolis a Procissão do Nosso Senhor dos Passos – tombada como patrimônio imaterial pelo Conselho Estadual de Cultura.

Na categoria formas de expressão, incluem-se manifestações literárias, cênicas e lúdicas, sendo as mais frequentes: pão-por-deus, as máximas ou ditados, trovas, causos, heptassílabos e roda do lenço. Em Joinville encontra-se a única escola do Teatro Bolshoi fora da Rússia, local onde é realizado o maior Festival de Dança da América Latina e o quarto do mundo. As danças de raiz portuguesas, indígenas e africanas também se destacam: ratoeira, pau-de-fitas, quadrilha, chamarrita/fandango, dança do arco de flores e o folguedo do boi-demamão. A prática da Farra do Boi é uma das polêmicas presentes no litoral catarinense, considerada crime desde 1998.

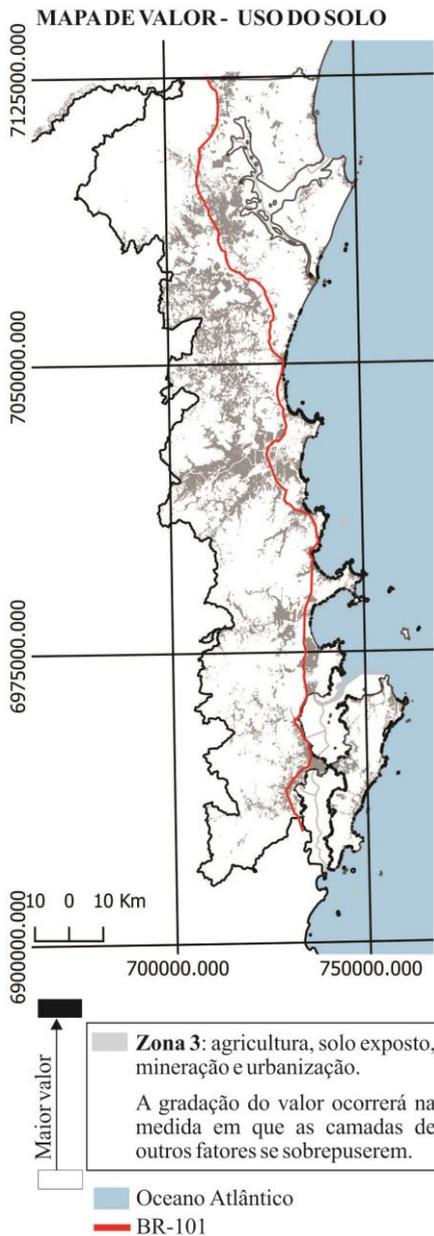
Sobre o patrimônio material, Montardo (1996), em estudo de arqueologia realizado para a duplicação da BR-101/SC BR-101/SC trecho norte, afirma que os treze sítios arqueológicos pré-coloniais e os três arqueológicos históricos identificados se encontram num raio de até 3 mil metros de distância da BR-101 e só o aqueduto de São Miguel se encontra na faixa de domínio. As entrevistas apontaram que muitos outros sítios foram destruídos para a construção da BR-101, e os existentes naquela época já sofriam pressão pela urbanização. Suas pesquisas apontam que existiram muitos engenhos de farinha e cana-de-açúcar nas imediações da rodovia que foram desativados quando da sua construção.

Os atributos de valor cultural analisados e valorados são: patrimônio histórico cultural (**Figura 379**); uso do solo (**Figura 380**); municípios históricos (**Figura 381**), considerando suas datas de criação; diversidade cultural, que inclui indígenas, quilombolas e imigrações europeia, japonesa e árabe (**Figura 382**); principais atrativos de lazer (**Figura 383**); turismo (**Figura 384**), considerando as funções turísticas e praias mais frequentadas por turistas estrangeiros; logística e transportes: rodovias, portos, aeroportos, ferrovia; volume de tráfego, representado junto ao mapa de logística através da espessura de linha (quanto mais grossa mais volume), com o objetivo de perceber os trechos com maior movimentação de veículos e identificar dinâmicas (**Figura 385**). Em relação à qualidade do ambiente, quanto menor o volume de tráfego, maior a qualidade – por isso será representado pela cor (menor volume significa maior valor, por isso cor do trecho mais escura). Tipo de atividade relacionada ao PIB dos municípios, que são representativos para o PIB nacional (**Figura 386**).

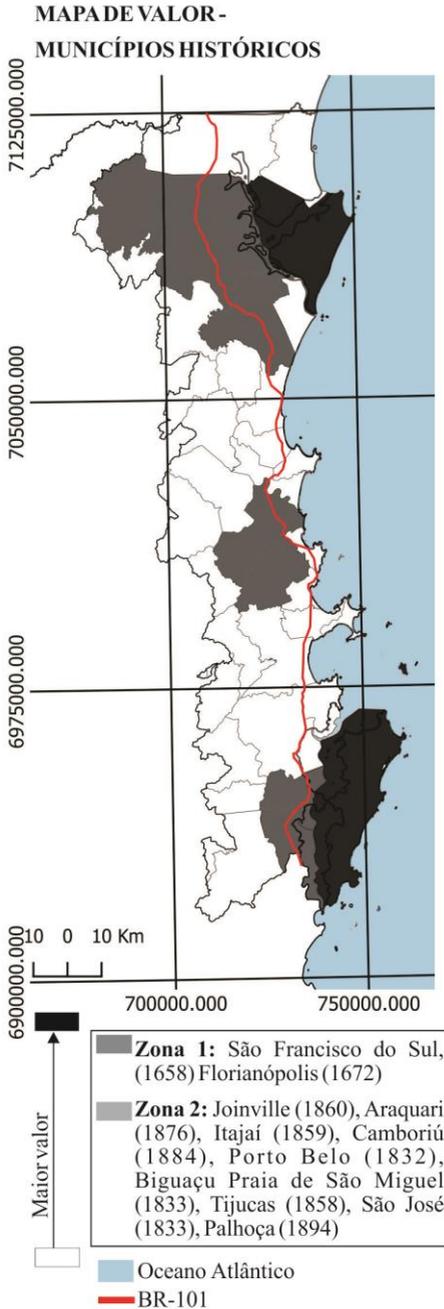
**MAPA DE VALOR -  
PATRIMÔNIO MATERIAL**



**Figura 379:** Mapa de Valor – Patrimônio Histórico e cultural material BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

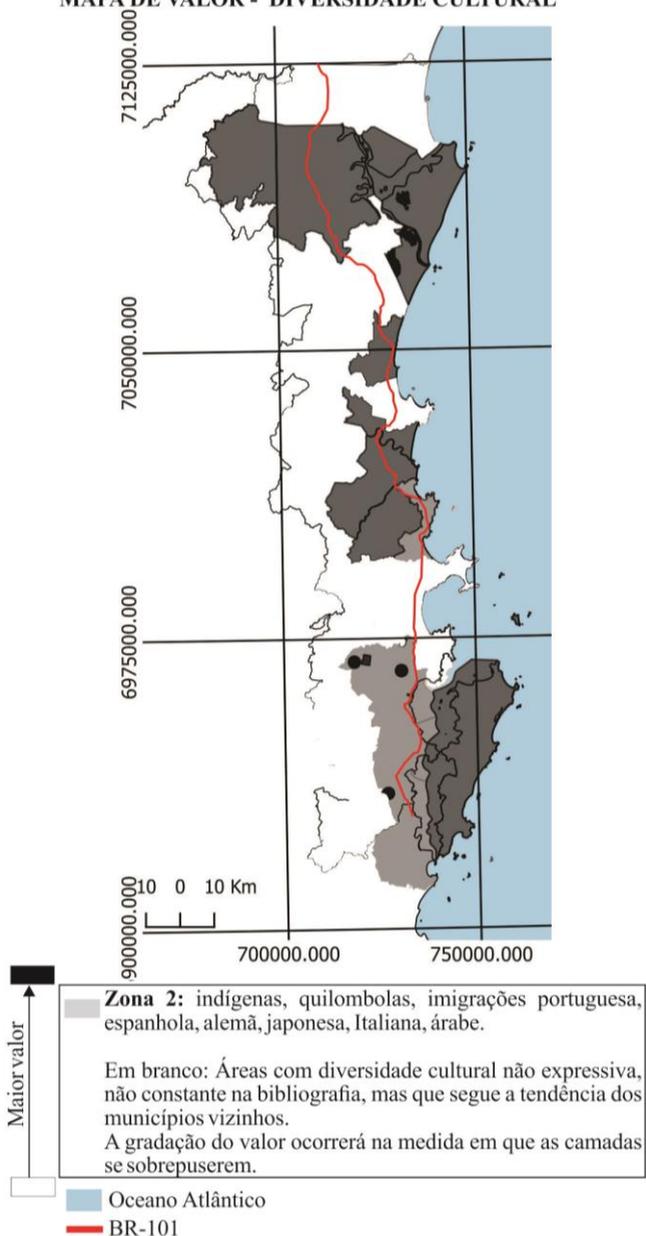


**Figura 380:** Mapa de Valor – Uso do solo BR-101/SC trecho norte.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.



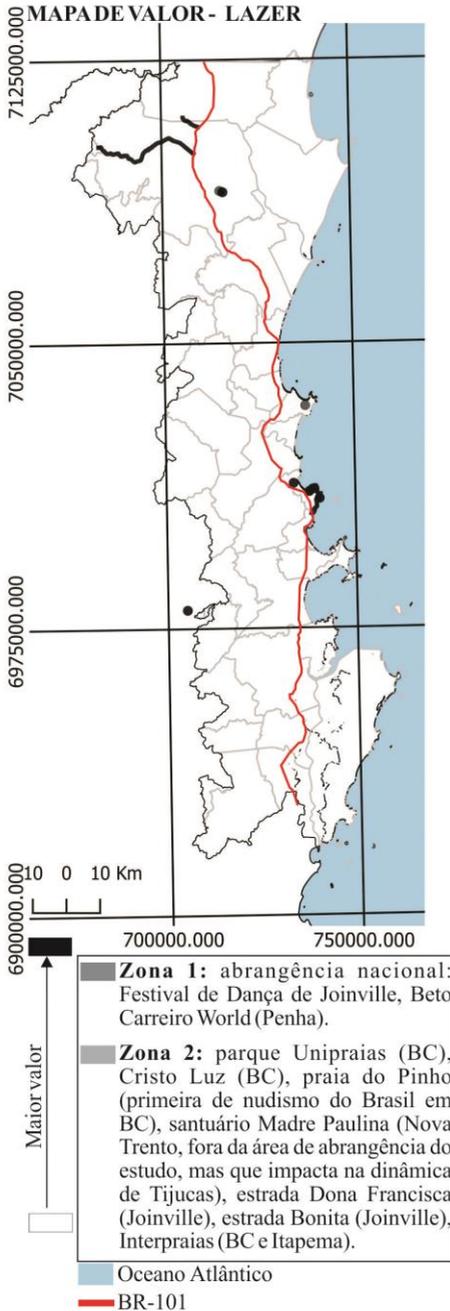
**Figura 381:** Mapa de Valor – Municípios históricos BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### MAPA DE VALOR - DIVERSIDADE CULTURAL



**Figura 382:** Mapa de Valor – Diversidade cultural BR-101/SC trecho norte.

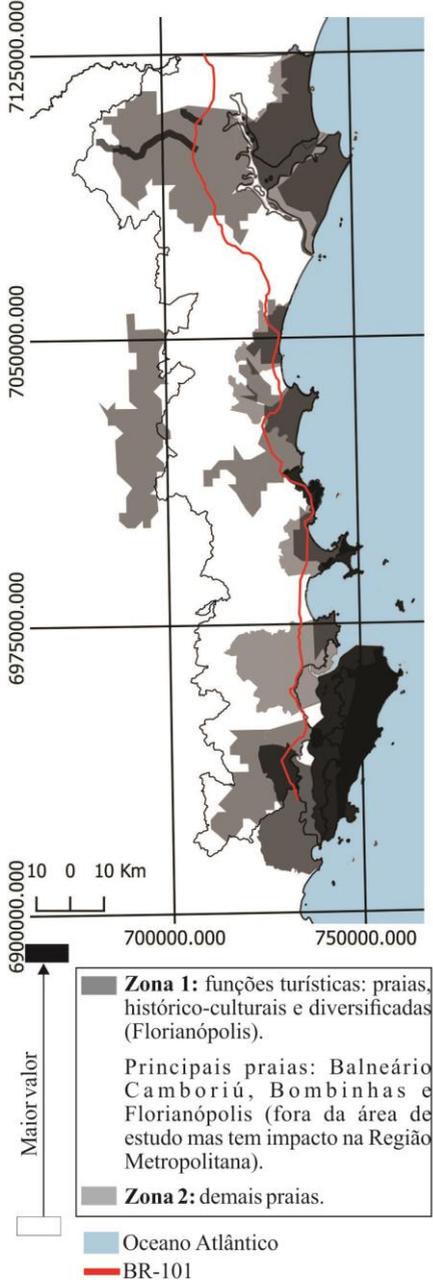
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 383:** Mapa de Valor – Lazer BR-101/SC trecho norte.

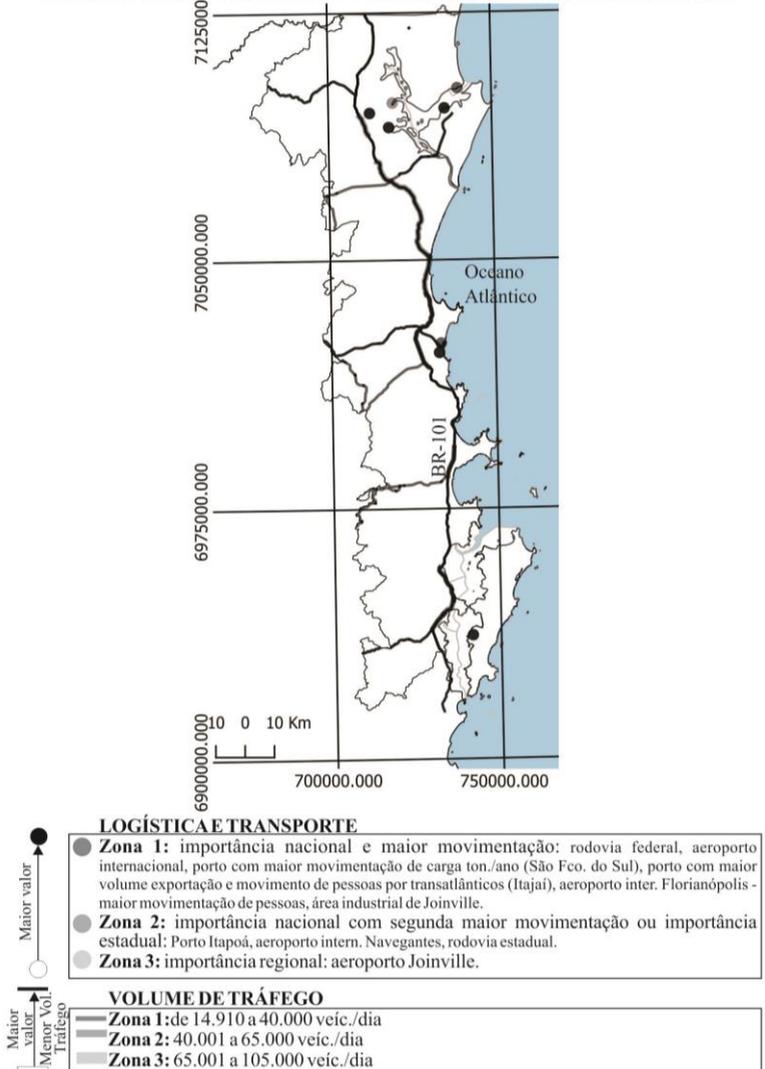
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### MAPA DE VALOR - TURISMO



**Figura 384:** Mapa de Valor – Funções turísticas e principais balneários BR-101/SC trecho norte.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**MAPA DE VALOR - LOGÍSTICA E TRANSPORTE E VOLUME DE TRÁFEGO**

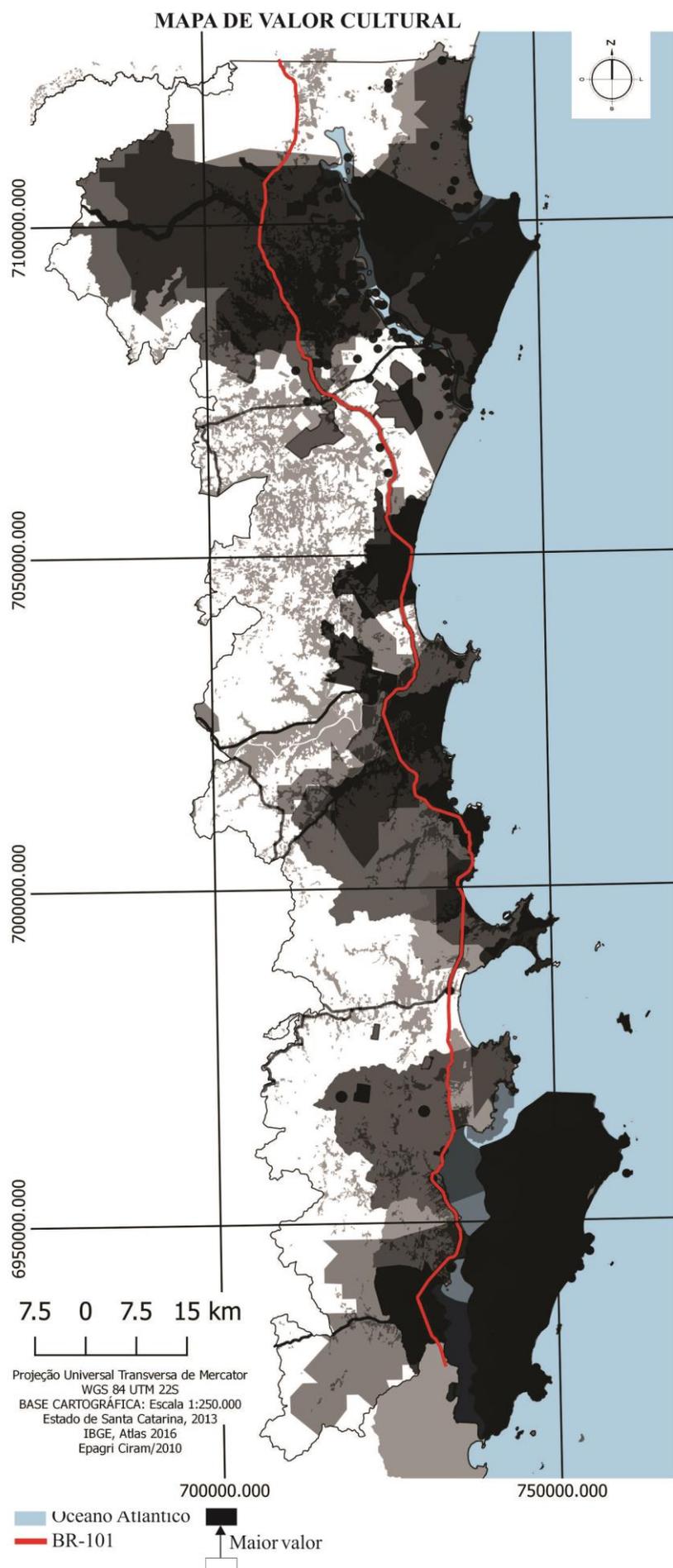


**Figura 385:** Mapa de Valor – Logística, transporte e volume de tráfego BR-101/SC trecho norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017

O mapa síntese dos valores culturais (**Figura 386**) mostra que há uma continuidade em toda extensão de estudo. Há três locais de maior concentração de valor: Baía da Babitonga e Serra do Mar; de Itajaí a Porto Belo e na Grande Florianópolis.





**Figura 386:** Mapa síntese valor cultural BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



O patrimônio histórico e cultural material reconhecido pelo IPAHN, pela Fundação Catarinense de Cultura (FCC) e pelos municípios, apresenta-se em maior quantidade no sul da BR-101/SC, com mais concentração na Baía da Babitonga, alguns entornos da BR-101/SC. Percorrendo de norte a sul, observa-se que ao norte existem sambaquis e oficinas líticas e em Joinville no Distrito Pirabeiraba está a Casa Krüger, de origem alemã, marcando o entroncamento da BR-101/SC com a estrada Dona Francisca. Em Araquari no Distrito Itapocu tem sambaquis em ambos lados da rodovia. Em Penha, distante aproximadamente 200 metros da rodovia, está a igreja de São Cristóvão, e em Itajaí a Igreja Senhor do Bom Jesus, junto à via marginal. Em Tijucas, também na via marginal, fica o antigo Cine Theatro, próximo do rio Tijucas, quase não visto da estrada. Em Biguaçu, na Vila de São Miguel, há um Conjunto Arquitetônico colado ao acostamento da BR-101/SC, formado por igreja, museu, cemitério e aqueduto. Em São José e Palhoça também há ocorrência de patrimônio edificado próximo da estrada, no centro histórico, mas também não é visível da rodovia. São Francisco do Sul e Florianópolis são as duas primeiras ocupações de Santa Catarina e concentram grande quantidade de imóveis tombados, incluindo o centro histórico. Os municípios de Itajaí, Porto Belo e Governador Celso Ramos também possuem patrimônios tombados no centro. Há clara relação entre os locais de ocorrências de patrimônio e os sítios que foram as primeiras ocupações: os indígenas com sambaquis e oficinas líticas, e as edificações históricas com a colonização.

Próximo à costa concentram-se o desenvolvimento urbano e a extração de areia; nas margens das rodovias desenvolvimento industrial, serviços e reflorestamento; em direção ao interior dos municípios há desenvolvimento de atividades agrícolas. A ocorrência de patrimônio também tem relação com locais onde existem maior ocorrência de diversidade cultural: Joinville destaca-se nacionalmente pelo turismo cultural; todas as praias têm importância para o turismo de praias. Florianópolis se enquadra na categoria diversos, já que abrange turismo cultural e de praias. O recorte em estudo oferece diversidade de atrativos de cultura e lazer que também estão associados com usos e funções atribuídos aos espaços naturais, que conseqüentemente movimentam o turismo.

Em relação ao PIB (**Figura 387**) as atividades de prestação de serviço são as que mais se destacam, abrangendo o turismo, responsável por grande parte da economia dos municípios, e as atividades portuárias, que também têm bastante força nesse recorte. Outra modalidade de PIB

são as atividades industriais. As três atividades – turismo de praia e de negócios, atividades portuárias e industriais – possuem relevância e destaque estadual. Nesse sentido a BR-101/SC assume grande importância cultural: além de possibilitar o deslocamento de pessoas entre os centros e atividades, é através dela que a produção é escoada aos portos e demais estados do Norte e Sul do país. O fato de propiciar acesso à orla fez com que muitos balneários se desenvolvessem na década de 1960.



**Figura 387:** PIB tipologia do valor adicionado por município 2007  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

Por outro lado, a implantação da rodovia destruiu patrimônio material e expôs alguns bens à riscos ambientais ao construir a estrada muito próximo a eles. A rodovia fragmentou algumas comunidades e, junto com a movimentação necessária para que as atividades econômicas

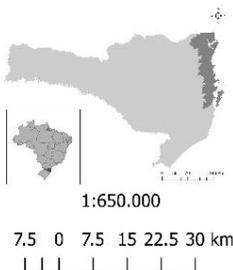
e sociais ocorressem, houve aumento do fluxo de veículos nas estradas, associado ao volume de tráfego, levando a problemas como maior fragmentação de habitats, aumento de acidentes, dos índices de poluição e outros.

Observa-se que os trechos com maior volume de tráfego na BR-101/SC trecho norte, são aqueles que recebem volume de outras rodovias estaduais e federais e também os fluxos intermunicipais (**Figura 388**). O trecho com maior volume de tráfego fica entre São José até o acesso a Florianópolis; o segundo maior índice se encontra em Joinville, entre o acesso ao distrito industrial e o principal acesso à cidade, e outro trecho do primeiro acesso ao sul até Piçarras. Os trechos com maiores índices de acidentes (**Figura 388**) incluem quase todos os de maior volume de tráfego e estão bastante associados à urbanização. Na Grande Florianópolis, de Palhoça até o acesso a Florianópolis, fica o trecho com maior índice de acidentes, com relevo praticamente plano, mas densamente urbanizado, com intensa atividades de serviço e muitos acessos das áreas laterais para a rodovia. Dois trechos ficam em segundo lugar em relação aos acidentes: de Porto Belo a Itajaí, passando por Itapema, Balneário Camboriú e Camboriú, trecho de planície em meio a serras, onde se verificou urbanização em ambos lados da rodovia, pouca quantidade de travessias para pedestres e boa parte da rodovia no mesmo nível que a urbanização; de Araquari a Joinville, área colinosa também urbanizada, com bastante trânsito de caminhões, mas com densidade pequena e afastada da rodovia, diferente dos outros trechos, que apresentam índices elevados.

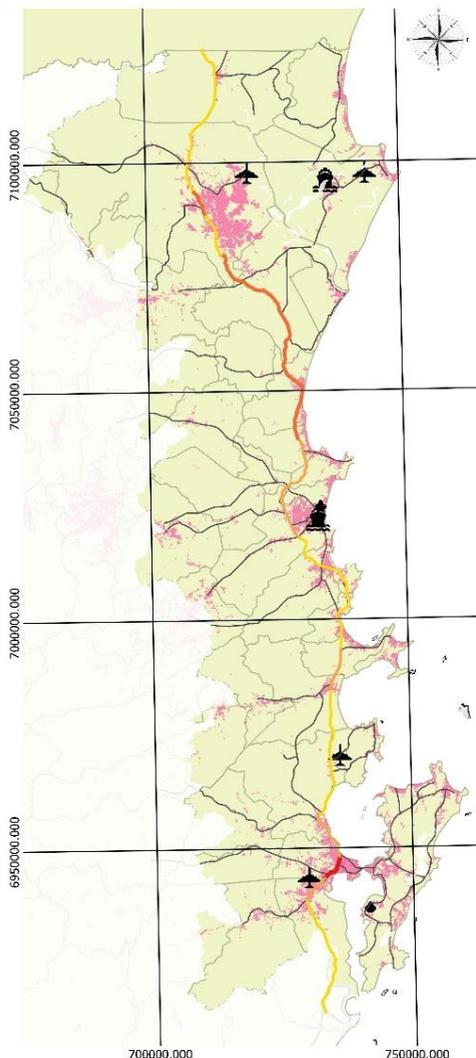
No recorte em estudo outras estradas que se conectam com a BR-101 ganham destaque, são a Estrada Bonita, a Estrada Dona Francisca e a rodovia Interpraias. A Estrada Bonita e a Estrada Dona Francisca localizadas em Joinville e vinculadas ao turismo rural de cultura alemã. A rodovia Interpraias é uma via panorâmica, paralela ao trecho da BR-101/SC no morro do Boi em Balneário Camboriú, integra o parque Unipraias e margeia o morro pela costa, permitindo visuais panorâmicas para as praias. Nesse trecho o litoral é recortado, cheio de pequenas praias com pouco desenvolvimento urbano, o que contrasta com o município onde estão inseridas, que apresenta alto grau de urbanização e a grande altura dos edifícios. Por fim, há ainda uma avenida, a Beira Mar de São José, que foi uma importante via de comércio no século XVII, paralela à BR-101/SC, que possui uma importante ponte em arcos. Esta tem um grande significado para a época pela transposição do rio Maruim, também pela BR-101/SC, mas dela resta só parte.

- LEGENDA**
- BR 101 na área de estudo
  - Rede de drenagem de SC
  - rodovias na área de estudo
- Volume de Tráfego Diário**
- 14910 a 40000
  - 40001 a 65000
  - 65001 a 90000
  - 90001 a 105000
- Porto
  - Aeroportos
  - demais rodovias
- Uso do solo**
- AREA URBANIZADA
  - Limites Municipais

**LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

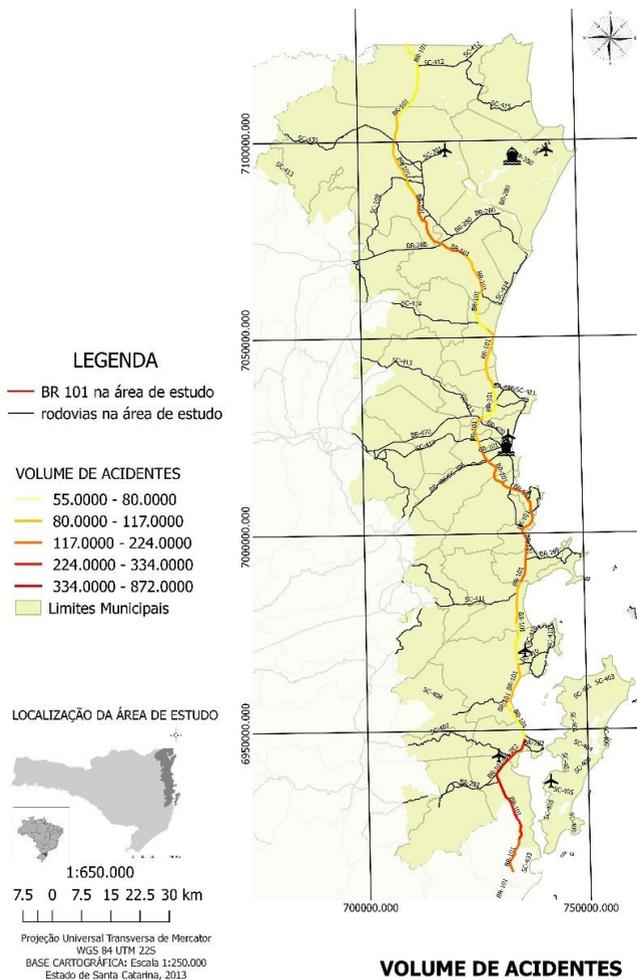


Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84 UTM 22S  
 BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
 Estado de Santa Catarina, 2013



**VOLUME DE TRÁFEGO**

**Figura 388:** Mapa de volume de tráfego na BR-101/SC trecho norte  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de GERCO (SANTA CATARINA, 2010)



**Figura 389:** Mapa de Acidentes na BR-101/SC trecho norte  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de GERCO (SANTA CATARINA, 2010)

Quando a rodovia comunica sobre os valores culturais ao longo do percurso é somente através de placas, mas muitas vezes a posição da placa no trajeto não é adequada para o tempo necessário para a tomada de decisão em parar conhecer, sendo de pouca eficiência. O traçado da BR-101/SC trecho norte em 2016 está posicionado paralelo ao patrimônio material, não favorecendo uma boa percepção da partir da estrada, porque o estará na lateral e não na frente que é o principal foco de atenção. O

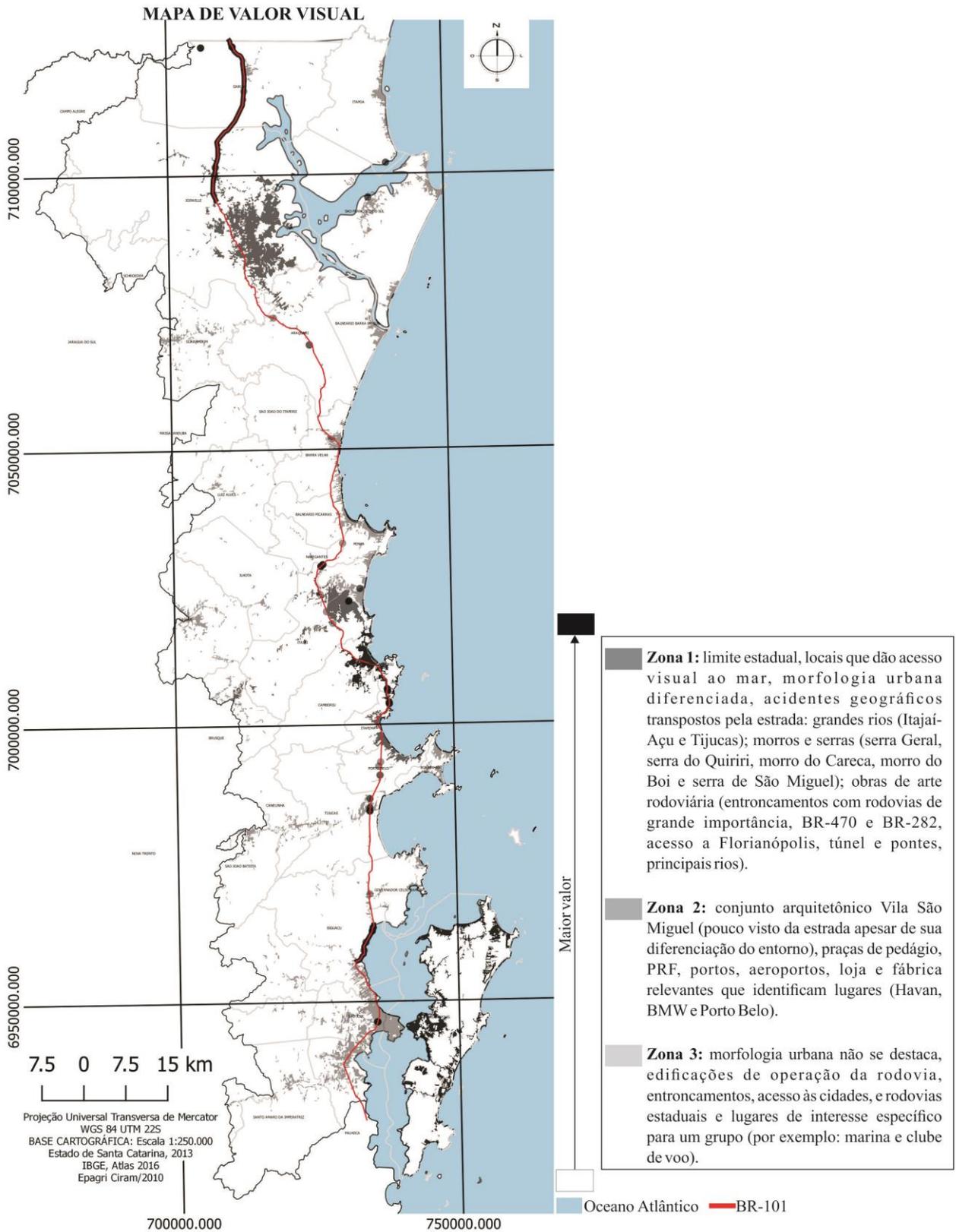
patrimônio, exceto oficinas líricas e sambaquis, estão inseridos num contexto urbano ou industrial confuso, que dificulta a visualização pelo excesso de informações. Não há, ao longo de todo trecho norte, áreas para contemplação da paisagem, ou para estacionamento e descanso e nem mirantes. As paradas normalmente ocorrem nas áreas de apoio da rodovia, como PRF, postos de gasolina, áreas de comércio e de alimentação.

### 5.5.3 Valor visual

Foram mapeados os atributos da paisagem aqui considerados úteis para a orientação espacial na BR-101/SC trecho norte e importantes para formar a imagem dos lugares: acidentes geográficos, elementos de operação da rodovia, obras de arte da rodovia, entroncamento com outras rodovias e edifícios com atividades específicas e conjuntos arquitetônicos. A estes foram atribuídos valores (**Figura 390**) que resultou no Mapa Síntese de Valor Visual da BR-101/SC trecho norte e a análise possibilitou identificar Trechos Cênicos (**Figura 391**).

Observa-se que são poucos os trechos ou pontos que têm um alto valor visual. Grande parte dos trechos tem baixo valor e tem outros que não possuem, o que pode ser um problema para a continuidade e progressão sustentada, tornando-se monótono. Os bens reconhecidos como patrimônio histórico colaboram muito pouco para orientação espacial e para imagem mental porque não são visíveis da estrada. A rodovia não favorece que sejam vistos da estrada, de modo que as pessoas que não conhecem o lugar e a história só com muita atenção tem a chance de os perceber. O mapa mostra que são poucos os lugares de ocorrência do maior valor visual e a maior parte deles são elementos próprios da estrada: obras de arte – pontes, túnel, viadutos. Existe três trechos da rodovia que diferenciam-se dos demais: 1- Joinville e Garuva; 2 – Balneário Camboriú e Itapema; e 3 – Biguaçu. Eles possuem configuração do traçado com a paisagem diferenciada, os dois primeiros com alto valor ecológico e o terceiro com alto valor cultural, todos com efeito de via panorâmica. Por essas características, estes trechos adquirem maior valor visual.

As cidades, de forma geral, são pontos de referência, mas algumas delas pela sua morfologia criam uma identidade e uma forte imagem mental. No caso da BR-101/SC trecho norte, a que mais tem força é Balneário Camboriú, pela sua singularidade. Outras são reconhecidas pela atividade econômica como Joinville pelo seu polo industrial, Itajaí pelo porto, pelos balneários, incluindo a Grande Florianópolis, que também dá acesso à Ilha de Santa Catarina e à capital do estado.



**Figura 390:** Mapa síntese valor visual BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



TRECHOS CÊNICOS

TRECHO CÊNICO MORRO DO BOI

TRECHO CÊNICO SERRA MAR

TRECHO CÊNICO SERRA SÃO MIGUEL

BR 101

OCEANO ATLÂNTICO

**Figura 391:** Trechos com potencial cênico BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 392:** TC1 - Sentido sul-norte.  
Serra do Mar, Garuva.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 393:** TC2 - Sentido sul-norte.  
Morro do Boi, Balneário Camboriú.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 394:** TC3 - Sentido norte-sul.  
Serra São Miguel, Biguaçu.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.

Os elementos naturais se destacam pelo tamanho e pela singularidade. É o caso da costa, dos rios Itajaí-Açu e Tijucas e alguns morros e serras, que normalmente possuem atividades de lazer associadas, como a serra do Quiriri que tem trilha com mirante e o morro do Careca onde são ofertados voos de parapente. O morro do Boi possui elementos singulares da estrada, o túnel e o efeito de via panorâmica.

Alguns viadutos e intercessões rodoviárias, que constituem nós, são usados como referência, mas nem todos são elementos de valor visual. Por exemplo, o de acesso para a BR-282 que é uma rodovia importante econômica e socialmente que leva ao oeste catarinense, mas a forma do acesso é a mesma que uma saída para outra área urbana. Não há morfologicamente nenhum destaque do entroncamento, nenhuma estrutura de engenharia com *design*, nem alterações no espaço em relação ao entorno, por isso, não possui valor visual. Os entroncamentos de maior valor visual são da BR-101/SC com a BR-470, que leva ao Vale do Itajaí e o acesso à Florianópolis, que possuem obras de arte de maior porte e forma diferenciada dos demais. Os elementos de operação da estrada como praças de pedágio, postos fiscais e da PRF são utilizados como elementos de referência. Como apresentam mesma tipologia arquitetônica não possuem identidade própria, embora sejam identificados pelos nomes dos municípios onde estão localizados

Algumas edificações ou conjuntos se destacam na paisagem pelo porte, pela arquitetura e/ou atividade que abriga. São exemplos a Fábrica da BMW e da Porto Belo que são de grande porte, possuem jardim e são símbolos de qualidade e tecnologia de seus produtos. A loja de departamentos Havan atrai atenção pela estátua que tem na frente que é de tamanho que contrasta com o entorno. Outros se destacam pela cultura, como é o caso do Conjunto Arquitetônico de São Miguel que expressa a cultura açoriana e Balneário Camboriú que apresenta forte verticalização, sem estabelecer limite de altura para os edifícios e apresentando, através deles, o espírito tecnológico de cada momento da história. Existem ainda outros locais e elementos que podem ser referências para grupos específicos, de acordo com seus interesses – como a marina em Balneário Camboriú, o clube de vôo de Porto Belo ou alguma praia.

Com a análise visual, identificaram-se os pontos-chave para apreensão da paisagem da BR-101/SC trecho norte por representarem diferentes UCs: no distrito de Pirabeiraba- Joinville (UC), em Barra Velha, no rio Itajaí-Açu, no morro do Boi, no rio Tijucas, em São Miguel-Biguaçu e em São José, quase limite com Palhoça.

A partir das preferências visuais indicadas por Forman et al. (2003) e Steinitz (1990) identificaram-se três trechos com potencial cênicos (**Figura 391**):

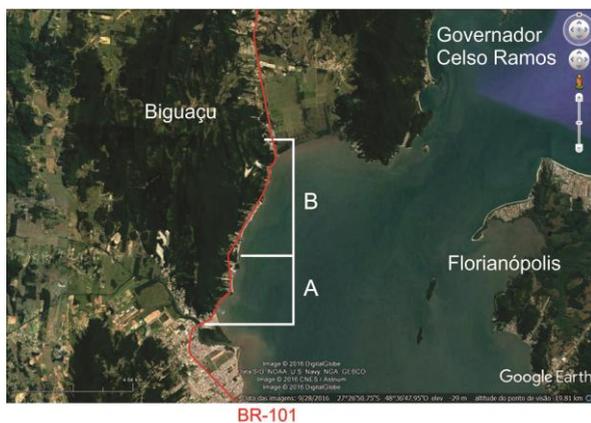
1. Trecho Cênico 1 - Serra do Mar (TC1): sentido de expectativa, quando o além é desconhecido, criado através de sequência de curvas (horizontais e verticais), zonas de floresta (**Figura 392**);
2. Trecho Cênico 2 - Morro do Boi (TC2): (norte-sul) sentido de expectativa, sequência de curvas horizontais, traçado serpenteante, zona de floresta, alternância de efeito de visual fechada, envolvimento, amplitude, mirante e panorâmica (**Figura 393**); (sul-norte) sai de sequência aberta e entra na floresta com curvas horizontais que apresentam o túnel dando efeito de mistério e expectativa, através do túnel efeito de envolvimento e fiscalização pela luz do fim do túnel; ao sair do túnel efeito de amplidão (planície, rural) e contraste do primeiro plano rural com o segundo plano fortemente verticalizado;
3. Trecho Cênico 3 - Serra de São Miguel (TC3): sentido de expectativa, criado pelas curvas horizontais e verticais, trecho de estreita faixa entre a costa e a serra, mesclado floresta a montante e desenvolvimento urbano histórico ou mar a jusante. Diversos momentos de focalização para o mar, mas a presença da Ilha de Santa Catarina com suas serras fecha a visual, o que não possibilita perspectivas muito distantes; por outro lado cria o efeito de silhueta, marcadas por alguns picos (**Figura 394**).

Por uma questão de limite de pesquisa, foi escolhido um entre os três trechos cênicos com a finalidade de validação do método de análise visual. O trecho escolhido é o TC 03 – Serra de São Miguel. Considerou-se apenas o sentido de deslocamento sul-norte e adotou-se parâmetro de ângulo visual e distância focal para velocidade de deslocamento de 100 km/h, a velocidade máxima permitida na BR-101/SC. Esta é pior situação para percepção da paisagem, já que reduz o ângulo horizontal de visão (40°) e aumenta a distância focal (340 metros). O ideal seria que as imagens fossem georreferenciadas, porém, como a câmera utilizada (Canon G12, lente grande angular 6.1 – 30.5mm 1:2.8 – 4.5) não dispunha dessa ferramenta, utilizou-se o *Google Earth* (2016 – acessado em 2017) para a localização geográfica. O Trecho Cênico (TC 03) faz parte da Região Metropolitana de Florianópolis, tem 8 quilômetros de extensão,

com início na ponte de Biguaçu e fim na divisa do município de Governador Celso Ramos e refere-se à praia de São Miguel. É um trecho de via panorâmica, com alto valor cultural pela presença do patrimônio histórico na borda da estrada e também da vila de pescadores que é uma forte característica que traz identidade ao lugar. Associado ao valor visual está o traçado da estrada que possibilita ver panoramas chave da paisagem adquirindo assim valor cênico.

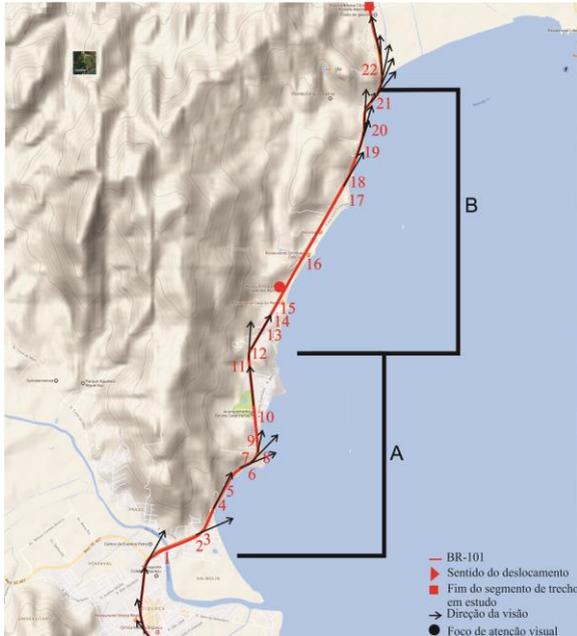
A análise visual está organizada em: 1) estudo do direcionamento da visão a partir do traçado; 2) análise de orientação espacial; 3) análise serial das imagens e 4) identificação dos efeitos visuais.

O estudo do direcionamento da visão pelo traçado foi realizado simultaneamente com a identificação das imagens do levantamento fotográfico feitas através do trecho. O TC 01 foi dividido em dois, A e B, a partir do relevo que a estrada está inserida. Como a rodovia foi implantada paralela às curvas de nível e à costa, o traçado, quando na encosta, é composto por uma sequência de curvas (Trecho A); quando na planície, é mais retilíneo (Trecho B) (**Figura 395**).



**Figura 395:** Localização Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel (A e B).  
Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth (2017)

A sequência de curvas horizontais e verticais geram variação na direção da visão para os lados e para cima e para baixo. As curvas junto com a vegetação, o mar e as edificações do entorno proporciona continuidade, fluidez, mistério – pelo do jogo de esconder e mostrar – e vários momentos de aproximação visual e física com o mar (**Figura 396**).

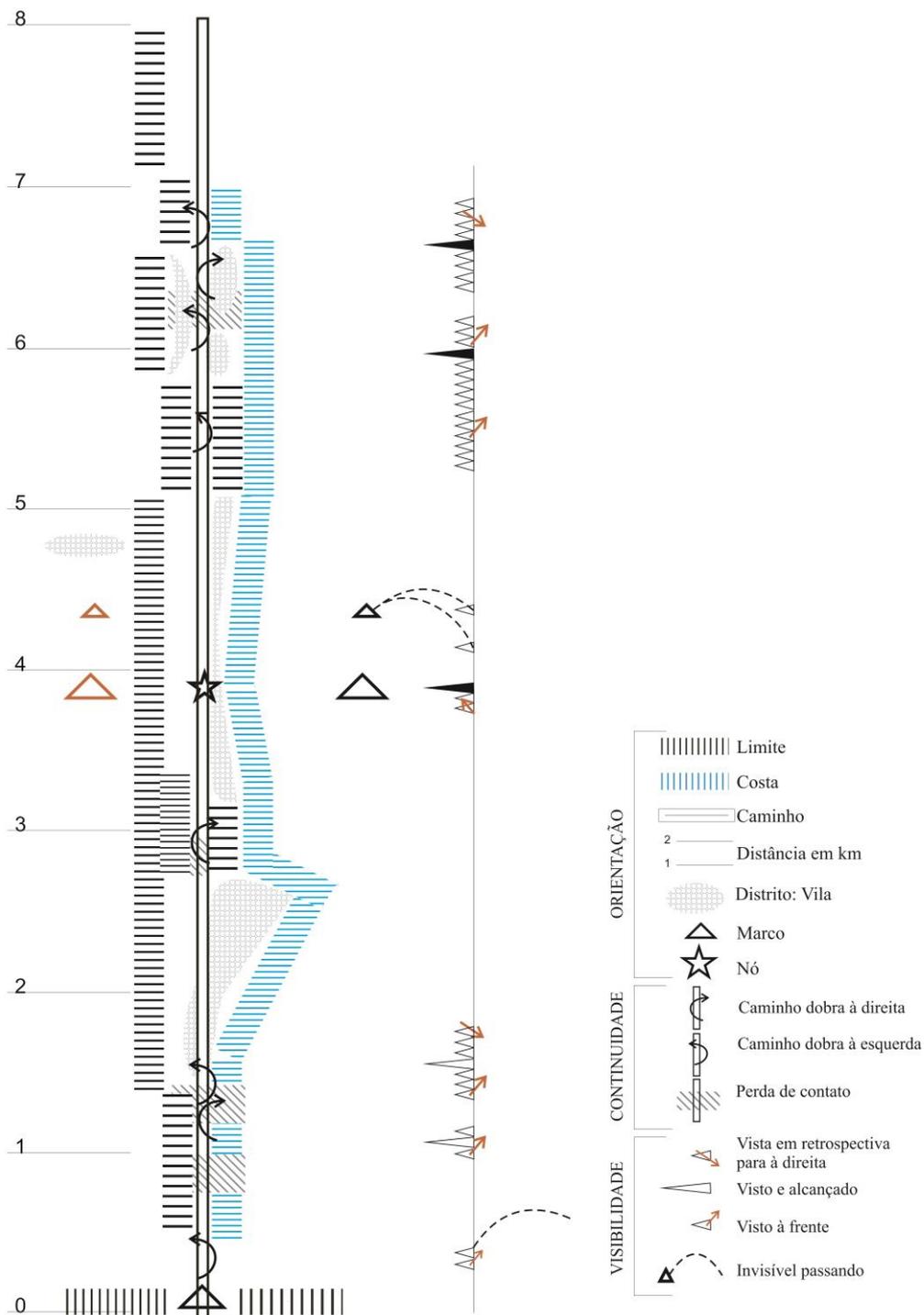


**Figura 396:** Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel, análise visual.

Marcação da direção do foco visual pelo traçado e identificação das fotos da visão serial, deslocamento sul-norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth (2017)

A análise de orientação espacial (APPLEYARD, LYNCH, MYER, 1964) inclui identificação dos elementos de referência da paisagem, da continuidade do traçado e a visibilidade, relacionados com a progressão sustentada, que traz ritmo ao percurso. A serra e o mar são limites ora mais próximos e ora mais distantes da estrada. As ocupações mais significativas na borda da estrada são consideradas distritos. São marcos: a ponte de Biguaçu que marca a transição do urbano para balneário, a igreja e o aqueduto, ambos parte do conjunto arquitetônico de São Miguel. Considerou-se como um nó o acesso à vila pela sua importância, apesar de haver só a saída e não uma rótula. O tamanho dos símbolos e a intensidade da cor são proporcionais à sua importância. A igreja tem importância maior por ser histórica e por estar mais visível na paisagem em relação ao aqueduto. Este, pela sua dimensão e posição, paralelo à rodovia, é quase invisível a quem passa. Já o mar é um elemento dotado de valor visual, de importância para a continuidade e a progressão sustentada pois é continuamente visto, mais que os elementos históricos e, por ser mais que um limite é representado pela cor azul (**Figura 397**).



**Figura 397:** Diagrama de orientação espacial BR-101/SC Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel, Biguaçu-SC: elementos de referência, continuidade e visibilidade da BR-101/SC trecho norte

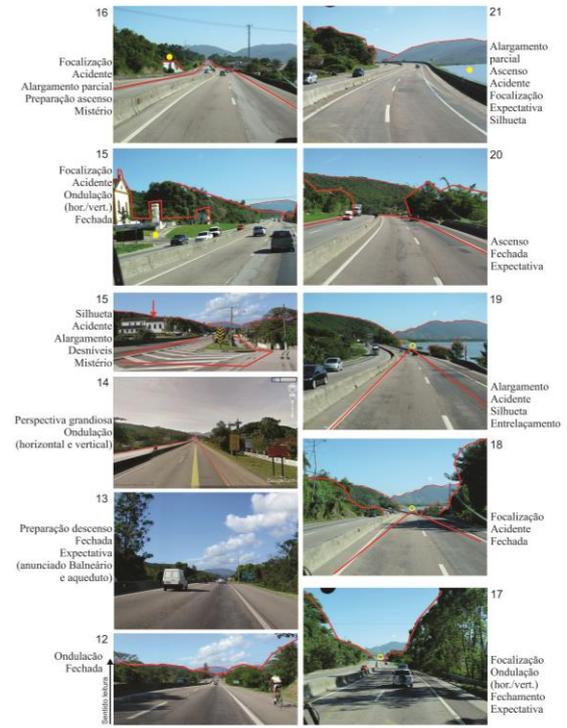
Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Appleyard, Lynch, Myer (1964), levantamento fotográfico acervo pessoal (2012) e Google Earth (2017).

No diagrama fica evidente que os trechos que a estrada passa entre a serra e a urbanização há uma perda de continuidade, porque na maioria deles as edificações barram a visão para o mar e não há outros elementos que façam a conexão visual para proporcionar a sequência. Esta constatação e a identificação de efeitos visuais são feitas na análise da abrangência visual e na sequência de imagens (**Figura 398 a Figura 401**).



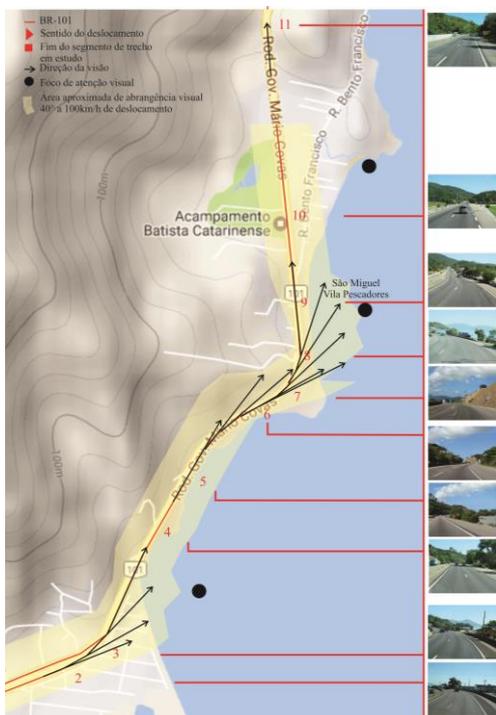
**Figura 398:** Abrangência visual do Trecho Cênico Serra São Miguel segmento B, Biguaçu. Diagrama relacionando direcionamento visual, abrangência visual e sequência de imagens.

Fonte: Angela Favaretto, 2017. A partir de Appleyard, Lynch, Myer (1964), McCluskey (1985), DER-SP (2005), DNER/DNIT (1999a), CEPT (2009b) e Peries (2013). Mapa base Google Earth (2017) e levantamento fotográfico acervo pessoal (2012).



**Figura 399:** Análise da visão serial e dos efeitos visuais Trecho Cênico Serra São Miguel, segmento B, Biguaçu.

Fonte: Angela Favaretto a partir de levantamento fotográfico (2012) e análise a partir de Cullen (2010) e Kohlsdorf (2013).



**Figura 400:** Abrangência visual, Trecho cênico Serra São Miguel segmento A, Biguaçu. Diagrama relacionando direcionamento visual, abrangência visual e sequência de imagens

Fonte: Angela Favaretto, 2017. A partir de Appleyard, Lynch, Myer (1964), McCluskey (1985), DER-SP (2005), DNER/DNIT (1999a), CEPT (2009b) e Peries (2013). Mapa base Google Earth (2017) e levantamento fotográfico acervo pessoal (2012).



**Figura 401:** Análise da visão serial e dos efeitos visuais Trecho Cênico Serra São Miguel, segmento A, Biguaçu.

Fonte: Angela Favaretto a partir de levantamento fotográfico (2012) e análise a partir de Cullen (2010) e Kohlsdorf (2013).

A análise serial permite perceber as curvas verticais que não são contempladas no estudo em planta, sendo uma ferramenta para casos como este que não se tem o *greide* da estrada (perfil longitudinal). Pela análise visual e o diagrama de orientação fica fácil perceber os momentos em que há barreira visual para elementos que são referência na paisagem, os trechos monótonos pela falta de estímulos e os momentos em que a estrada perde a oportunidade de aproveitar a visual da paisagem.

Para o Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel os problemas identificados são a grande proximidade da rodovia em relação às residências. Há trechos em que o acostamento é utilizado como calçada porque a caixa rodoviária é estreita, não havendo espaço para via marginal. A Vila não é valorizada, está abaixo da rodovia e pouco se vê dela a partir da estrada, que comunica a existência do balneário por placas, mas seu desenho não, e tampouco há oportunidade de parada. Nesse trecho a rodovia fragmenta os fluxos urbanos e isola a comunidade indígena a montante da rodovia. Algumas residências, arbustos e árvores facilmente barram a visão para elementos importantes da paisagem visto que estão à jusante do traçado da BR-101/SC trecho norte em área de via panorâmica. O traçado da rodovia também não favorece a visão e a percepção do patrimônio histórico (igreja e aqueduto) na borda da estrada. É necessária uma adequação ao traçado e, para que isso aconteça, o ideal é que esteja em ângulo, e não paralelo.

O Contorno de Florianópolis (ARTERIS, 2016) que está em fase de implantação, será um desvio do fluxo de veículos pesados que trafegam pela BR-101 neste trecho. O traçado do contorno passa por trás da Serra de São Miguel em Biguaçu, voltando a encontrar o atual traçado da BR-101 (2017) no limite com municípios de Tijucas e Governador Celso Ramos. O contorno funcionará como uma medida de mitigação aos impactos de valor social e ecológicos causados no Trecho Cênico 03 - Serra São Miguel, bem como para toda a Região Metropolitana de Florianópolis. Para melhor aproveitamento do Trecho Cênico 03, poderia ser feita a redução da velocidade máxima de deslocamento que é de 100km/h para 80 ou 60km/h e a inserção de um ponto de parada do lado oposto ao do Conjunto Arquitetônico São Miguel para possibilitar uma visual ampla para o patrimônio. Próximo ao conjunto tem uma passagem inferior de pedestres junto com o viaduto que servem para acessar o outro lado da rodovia onde está o patrimônio. Também poderia ser pensada uma proposta de passarela elevada do ponto de parada direto ao terreno do Conjunto Arquitetônico São Miguel, com uma tipologia que não causasse interferência visual ao patrimônio.

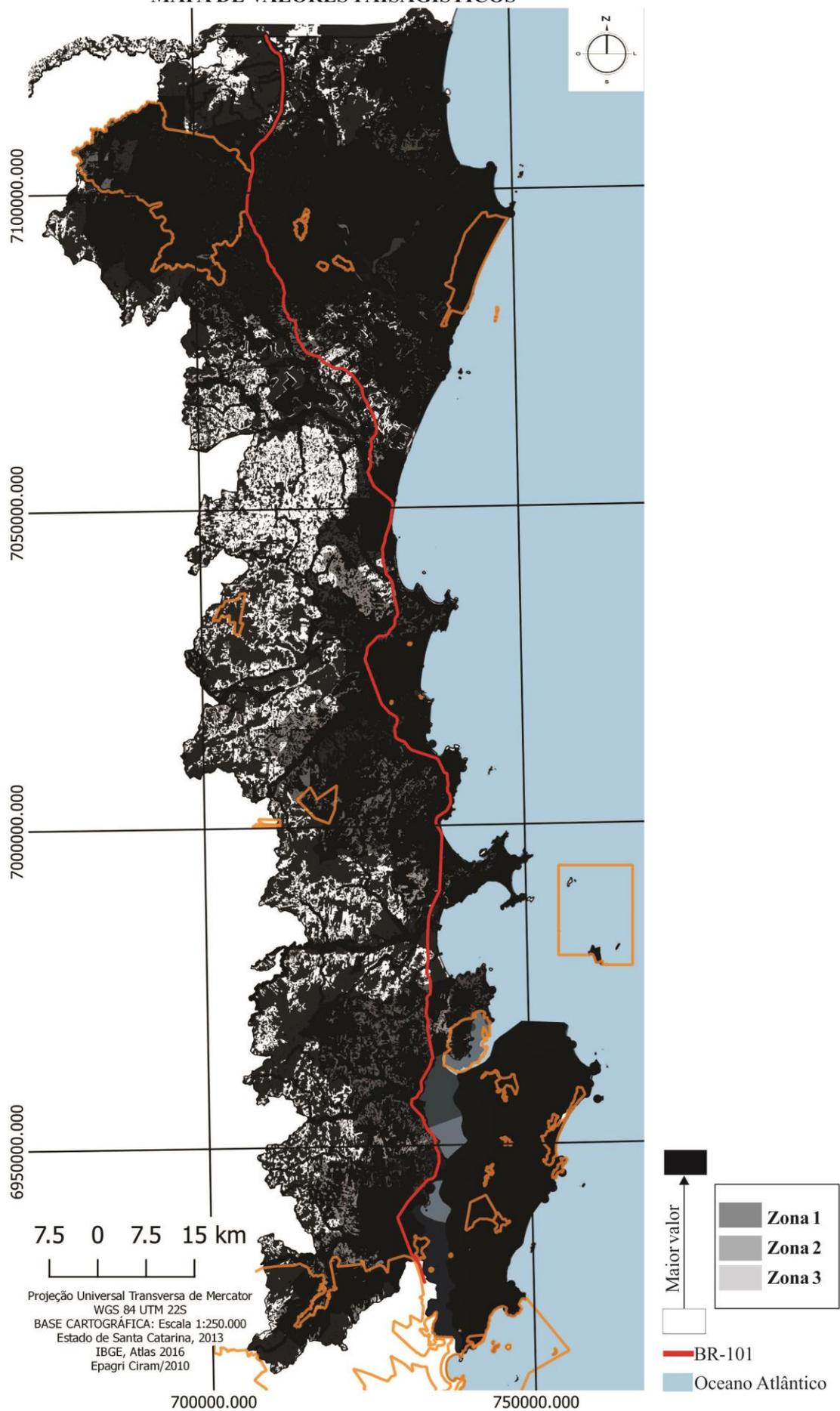
Observa-se que além do aspecto cênico, e nesse sentido três trechos se destacam, o caráter dos lugares se expressa pelas relações entre elementos, que conferem formas, cores e texturas característicos. Na BR-101 alguns lugares já possuem uma identidade que confere forte imagem mental, mas existem muitos trechos que ainda não a possuem – alguns deles com alto valor cultural, mas não expresso visualmente. A falta de legibilidade e de identidade é um dos problemas enfrentados por municípios como Barra Velha, Piçarras, Penha, que tentam através de placas e de estátuas atrair a atenção dos viajantes.

Em síntese, os elementos de maior valor visual da BR-101/SC trecho norte são os morros, a praia e os rios; contudo, poucas são as oportunidades de visualizar o mar e os rios pela estrada. Recomenda-se aproveitar e qualificar através de projeto as visuais para elementos da paisagem já existentes, que inclusive são trechos curtos, e verificar a possibilidade de criar novas visuais. Os morros estão bastante presentes nas cenas. O patrimônio histórico e cultural precisa ser protegido e valorizado pelo traçado da estrada. Mostra-se necessário a inserção de elementos de referência da paisagem em trechos muito longos sem estímulos visuais. Fica clara a falta de identidade da maioria das cidades e o grande valor associado à Balneário Camboriú.

#### **5.5.4 Síntese valores paisagísticos**

O mapa síntese de valor paisagístico foi elaborado pela sobreposição dos valores ecológico, cultural e visual (**Figura 402**). O valor que mais se sobressai na BR-101/SC trecho norte é o ecológico, pela abundância de recursos e ecossistemas, em especial pela existência de áreas de floresta, vegetação nativa em estágio médio/avançado, pelas áreas de mangue e restinga, pela costa litorânea. O valor visual existente no trecho está fortemente associado ao valor ecológico no trecho Norte pela floresta de Mata Atlântica, que fica bastante próxima dos usuários da estrada, e nos demais trechos pelas visuais para o mar e praias. Há outro valor visual, que resulta das intervenções humanas: a paisagem urbana de balneário Camboriú. O trecho também revela riqueza em valor cultural, mas não é aproveitado pela estrada, contribuindo pouco para a qualificação paisagística e a identidade dos lugares, ficando em evidência a partir da estrada as atividades econômicas de cada região. Nota-se grande potencial paisagístico da BR-101/SC, mas da forma em que se encontra é muito pouco aproveitado e atravessa áreas de grande sensibilidade ecológica e social, demandando adequações de projeto para integração e qualificação paisagísticas.

# MAPA DE VALORES PAISAGÍSTICOS



**Figura 402:** Mapa síntese dos valores paisagísticos BR-101/SC trecho norte.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.



## 5.6 IDENTIFICAÇÃO DE TRECHOS COM UNIDADE DE CARÁTER

São identificados Trechos com Unidade de Caráter (TUCs) para a BR-101/SC trecho norte a partir do entendimento da paisagem como mosaico de distintas feições e conjunto de sistemas. Os TUCs são como subunidades das UPs (escala macrorregional), delimitadas linearmente a partir da rodovia numa escala regional ou municipal. Alguns aspectos são bastante importantes para a delimitação dos TUCs pois neles se expressam as maiores diferenças entre as unidades: geomorfologia, relevo, hidrografia, vegetação, cobertura do solo (urbano ou rural), morfologia urbana, a posição da estrada em relação ao entorno e o aspecto visual contemplado pelas análises das fotos *in loco* feitas no deslocamento na estrada (**Figura 403**).

Quanto à localização, o TUC 01 está localizado em Garuva e Joinville na serra do mar com caráter rural e ecológico. O TUC 02 é da área urbana de Joinville. O TUC 03 está na parte sul de Joinville e em Araquari e é de caráter rural e industrial; o TUC 04 é um trecho de litoral linear, com balneários e caráter urbano de baixa densidade. O TUC 05 refere-se à Navegantes, é o melhor trecho de rodovia em um município e de característica rural. O TUC06 compreende o município de Itajaí, de caráter de logística e transportes porque tem o porto e diversos entroncamentos da BR-101 com rodovias estaduais e federais. O TUC 07 é o mais extenso dentre todos, seu caráter é de litoral recortado com diversos balneários em forma de enseada e baía, apresentando densificação urbana em algumas áreas, trechos com efeito de via panorâmica e panoramas chave para a paisagem; inclui os municípios de Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Tijucas, Governador Celso Ramos, norte de Biguaçu até o rio Biguaçu, ou seja, abarca parte do território da Região Metropolitana da Grande Florianópolis (RMF). O TUC 08 tem como principal característica a área conurbada da RMF, referente aos municípios de Biguaçu (centro e sul), São José e Palhoça com usos de comércio e serviços.

As análises dos TUCs relativas aos à borda da estrada, foram feitas junto com a análise de fragmentação dos habitats (6.4.1 Valor ecológico) com o objetivo de relacionais mais fatores de análise na busca por uma melhor compreensão das relações entre a estrada e a paisagem.



- TUC 01 - Serra do Mar e floresta
- TUC 02 - Urbano, colinas e serras vegetadas, histórico
- TUC 03 - Rural e industrial, planície, histórico
- TUC 04 - Urbano/horizontal, balneário/costa aberta
- TUC 05 - Rural, entroncamento BR-470
- TUC 06 - Rio Itajaí-Açu, serviço e indústria/porto
- TUC 07 - Urbano/vertical, balneário/enseada/baía, rural/interior, Morro do Boi/túnel
- TUC 08 - Urbano/conurbação, comércio e serviço, entroncamento Florianópolis e BR-282



**Figura 403:** Trechos com Unidade de Caráter da BR-101/SC trecho norte.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

## 5.7 Análise de fragmentação de habitat

Um dos principais impactos da estrada na paisagem é a fragmentação dos habitats ecológicos e humanos. Uma das medidas utilizadas pela ecologia de estradas para verificar a fragmentação de habitat é a densidade de estrada (km estrada/km<sup>2</sup> de paisagem). Trata-se da razão entre somatória das distâncias de estradas pela área de paisagem. A área de paisagem que se utilizou para o cálculo da densidade são os Trechos com Unidade de Caráter (TUCs). O cálculo da densidade é feito numa área de faixa 1 quilômetro para cada lado da rodovia a partir do eixo estrada, que é a área de influência direta (FORMAN et al., 2003).

Para o somatório da quilometragem das estradas, convencionou-se que a unidade de comprimento equivale à unidade de estrada de pista simples, então multiplica-se por dois o valor do comprimento das rodovias de pista dupla. Consideraram-se as vias marginais como urbanas e, pela falta de dados, não estão abrangidas no estudo. Para o cálculo foram consideradas também as estradas não pavimentadas, sendo realizado a partir das rodovias (DNIT, 2015) e vias urbanas (EPAGRI/IBGE, 2004). São importantes considerar ainda o volume de tráfego e a velocidade de deslocamento (**Tabela 3**).

**Tabela 3:** Relação entre a densidade de estradas, volume de tráfego e classificação em tipo de contexto para a BR-101/SC trecho norte

Trecho	km estradas	km <sup>2</sup> paisagem	Densidade km/km <sup>2</sup>	Volume de tráfego (veic/dia)	Classificação segundo Forman et al (2003)
TUC 01	156,940	77,980	2,013	< 4000	Rural
<b>TUC 02</b>	<b>185,487</b>	<b>28,395</b>	<b>6,532</b>	<b>&gt; 6500</b>	<b>Subúrbio</b>
TUC 03	102,476	77,919	1,315	½ < 4000 e ½ > 6500	Rural
TUC 04	174,543	50,584	3,451	<b>&gt; 6500</b>	Rural
TUC 05	12,226	13,925	0,878	4000 - 6500	Rural
TUC 06	67,788	31,334	2,163	4000 - 6500	Rural
<b>TUC 07</b>	<b>926,960</b>	<b>153,179</b>	<b>6,052</b>	<b>2/3 &lt; 4000 e 1/3 4000-6500</b>	<b>Subúrbio</b>
<b>TUC 08</b>	<b>720,157</b>	<b>51,131</b>	<b>14,085</b>	<b>&gt; 6500</b>	<b>Subúrbio</b>
TOTAL	2346,578	484,446	4,844		

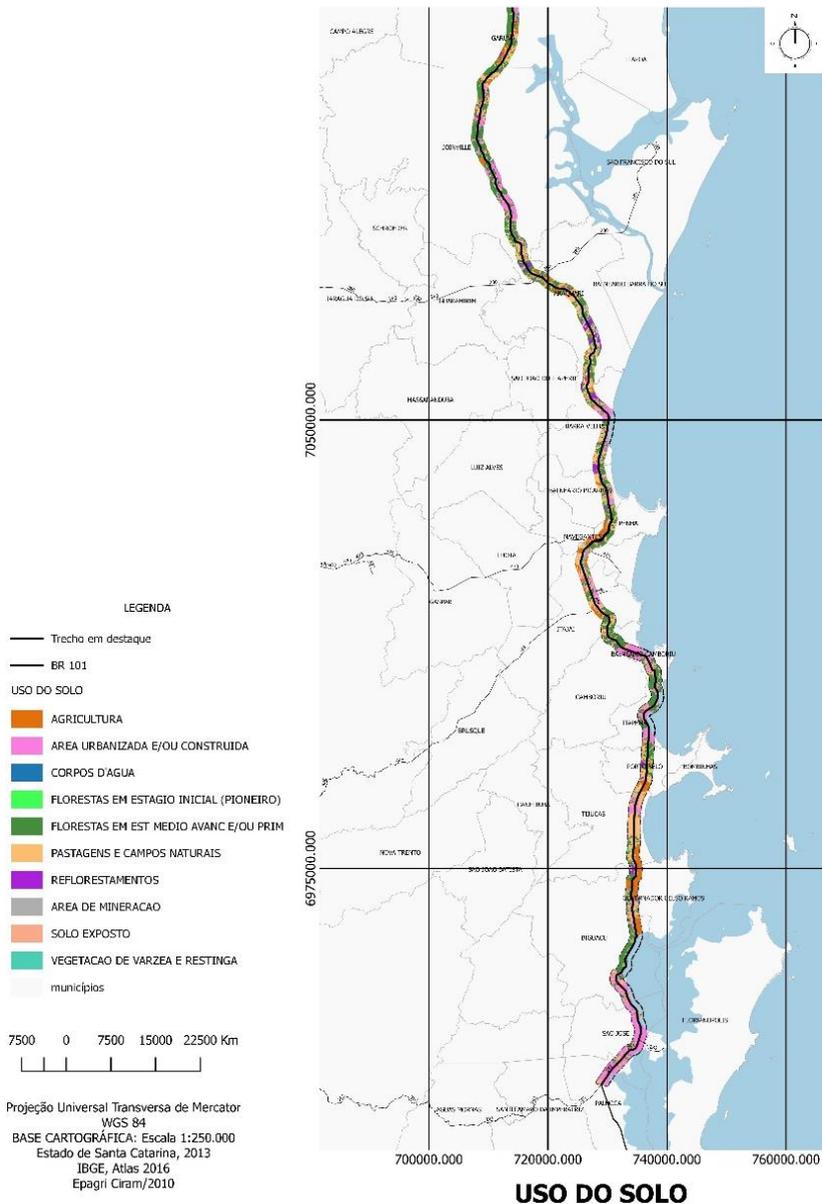
Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Geambiente (2008), DNIT (2015), EPAGRI/CIRAM (2008) e Forman et al (2003).

A análise de fragmentação é feita em relação aos fatores de valor paisagísticos: ecológicos, culturais e visuais do entorno.

Segundo Forman et al. (2003), para um volume diário médio de 5 mil a 10 mil veículos/dia o efeito de ruído sobre a fauna atinge 850 metros. Observa-se que só no TUC 01 e também em parte do TUC 02 que o volume médio diário de veículos fica abaixo desta média (SANTA CATARINA, 2010). O TUC 01 apresenta o maior valor ecológico entre todos, e felizmente apresenta baixa densidade de estradas. Claramente, os trechos com maiores índices são os urbanizados, enquadrados na categoria de Forman et al. (2003) como subúrbio, ocupações com menor densidade urbana que os centros. O TUC 08, referente à área conurbada da Grande Florianópolis, é o que apresenta os piores índices, inclusive de volume de acidentes, o que significa que a rodovia é uma barreira e fragmenta o tecido urbano. O TUC 07, apesar de apresentar densidade de pouco mais de 6km/km<sup>2</sup>, não tem malha urbana distribuída igualmente em toda extensão, pelo contrário, tem grandes concentrações em Camboriú e Balneário Camboriú e em Itapema, que, se analisados em recorte menor, chegam aos índices do TUC 08 e também fragmenta o tecido urbano, apresentado o segundo maior índice de acidentes. Por outro lado, a densidade de estradas dos TUC 07 e TUC 08, que são de fato urbanas e não suburbanas, sugere que a malha não tenha tanta conectividade, o que se pode verificar pela existência de quadras longas e estreitas e muitas vias sem continuidade, de modo que o trecho não está nem adequado ao urbano, nem ao rodoviário.

Para cada TUC foram feitas análises de uso do solo e de densidade de estradas para área de abrangência de 1 quilômetro para cada lado da rodovia a partir do eixo (**Figura 404**). Individualmente são feitas análises de densidade de estrada por unidade de paisagem e, a partir dos dados realizada a análise de fragmentação de habitat, que é uma das interferências negativas da estrada na paisagem, pela quebra da integridade ecológica e/ou cultural (**Figura 405 a Figura 412 e Tabela 4 a Tabela 11**).

Do TUC 01 a TUC 05 nota-se a possibilidade de continuidade natural com trampolins, nos TUCS 06 a 08 não há. O TUC 08 é o mais fragmentado e mais urbanizado.



**Figura 404:** Mapa de uso do solo abrangência 1km na borda da BR-101/SC trecho norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Geoambiente (2008).

## TUC 01 – Serra do Mar e floresta Garuva e norte de Joinville

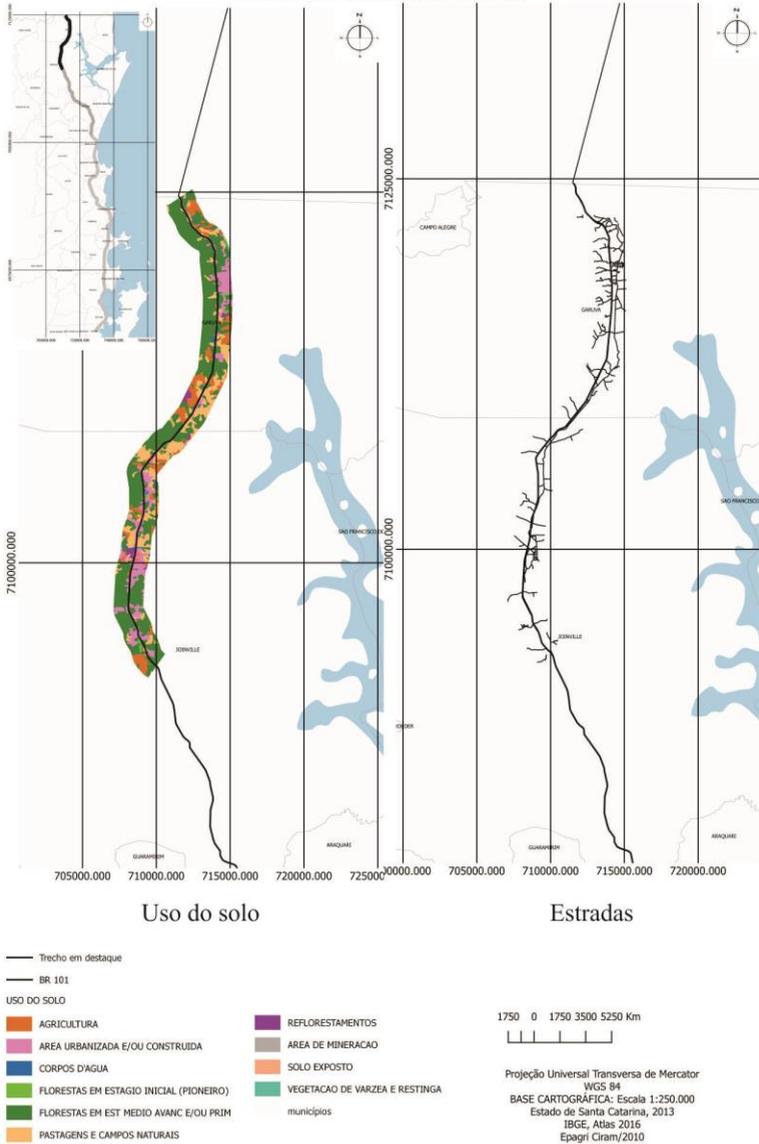
É marcado pela serra do Mar e sua floresta, que representam 60,16% da área do recorte, conferindo caráter bastante natural. A área urbanizada corresponde a 14,97% e é pouco percebida por encontrar-se em pequenos núcleos e indústrias, a maioria com visão bloqueada pela vegetação (**Tabela 4**). Possui densidade de estrada igual a 2,013 km/km<sup>2</sup>, índice de área rural, pouco fragmentada. Notam-se grandes manchas de vegetação em ambos lados da via, com mais integridade a oeste, na encosta da serra, ora interrompida por pastagens, ora por agricultura, não chegando a fragmentar o hábitat (**Figura 405**).

**Tabela 4:** Quantidade de uso do solo TUC 01 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 01 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	838.148	1,33%
pastagens e campos naturais	6.814.603	10,80%
floresta em estágio médio avançado	37.949.590	60,16%
floresta em estágio inicial	402.257	0,64%
corpos d'água	609.365	0,97%
área urbanizada	9.440.752	14,97%
agricultura	7.026.751	11,14%
<b>TOTAL</b>	<b>63.081.466</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

### TUC 01 - Serra do Mar, floresta, UC Garuva e norte de Joinville



**Figura 405:** TUC 01 – Mapa de uso do solo e de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.

Fonte: Angela Favaretto, 2017

## TUC 02 – Urbano, colinas e serras vegetadas, histórico Área central de Joinville

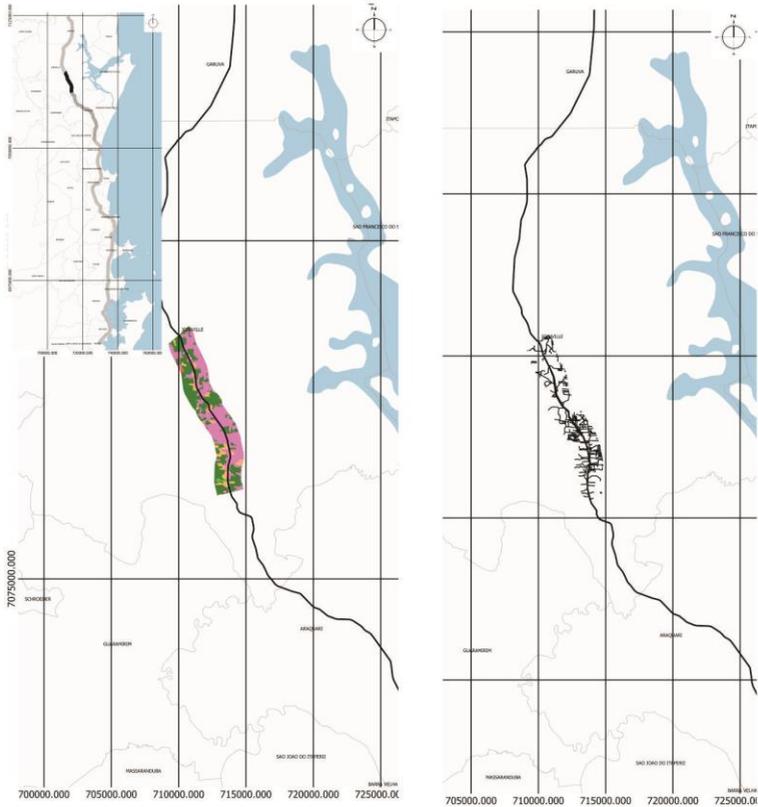
O TUC 02 apresenta quase a mesma proporção de área urbanizada e de floresta (**Tabela 5**). A disposição intercalada entre estas, através do relevo ondulado, dá aspecto de pouco urbanizado. A estrada está afastada da serra e do mar (**Figura 406**). A densidade de estrada é relativamente alta, de 6,54, mesmo índice que o TUC 07, que fica expresso pela mancha de urbanização entre as colinas, com maior concentração na porção sul do trecho, que fragmenta mais o habitat e apresenta manchas pequenas de vegetação.

**Tabela 5:** Quantidade de uso do solo TUC 02 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 02 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	378.883	0,15%
pastagens e campos naturais	18.748.275	7,49%
floresta em estágio médio avançado	104.660.709	41,79%
floresta em estágio inicial	1.436.375	0,57%
corpos d'água	302.817	0,12%
área urbanizada	124.204.073	49,60%
agricultura	689.642	0,28%
<b>TOTAL</b>	<b>250.420.774</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

**TUC 02 - Urbano, colinas e serras vegetadas, histórico**  
**Área central de Joinville**



Uso do solo

Estradas



Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84  
 BASE CARTOGRAFICA: Escala 1:250.000  
 Estado de Santa Catarina, 2013  
 IBGE, Atlas 2016  
 Epagri Ciram/2010

**Figura 406:** TUC 02 – Mapa de uso do solo e de rodovias e mapa de vias abrangência de 1km BR-101/SC.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

### TUC 03 – Rural e industrial, planície, histórico Sul de Joinville e Araquari

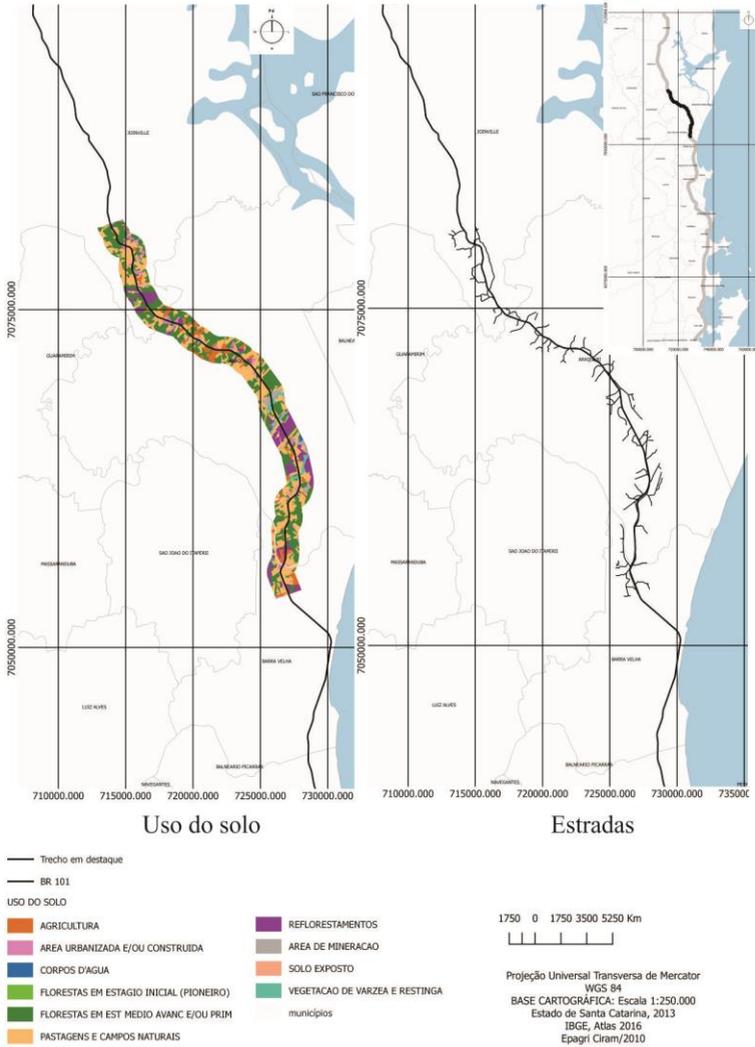
O TUC 03 possui caráter rural e industrial (**Tabela 6**) e corresponde ao momento em que a estrada passa por uma grande planície e está mais afastada da serra do Mar (**Figura 407**). Tem caráter histórico pela presença de sambaquis, muitos na borda da estrada, mas não visíveis. Dão acesso a São Francisco do Sul, primeira ocupação catarinense (1658), Joinville (1860) e Araquari (1876), do segundo período de ocupação, associados à existência da Baía da Babitonga e áreas indígenas.

**Tabela 6:** Quantidade de uso do solo TUC 03 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 03 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	6.234.897,00	9,59%
pastagens e campos naturais	24.754.711,00	38,09%
floresta em estágio médio avançado	24.693.007,00	37,99%
floresta em estágio inicial	190.237,00	0,29%
massa d'água (demais)	274.663,00	0,42%
massa d'água (mar)	0,00	0,00%
área urbanizada	3.242.108,00	4,99%
agricultura	4.090.580,00	6,29%
solo exposto	251.260,00	0,39%
vegetação de várzea e restinga	1.266.560,00	1,95%
área de mineração	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>64.998.023,00</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008)

### TUC 03 - Rural e industrial, planície, histórico Sul de Joinville e Araquari



**Figura 407:** TUC 03 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

## **TUC 04 – Urbano/horizontal, balneário/costa linear Barra Velha, Piçarras e Penha**

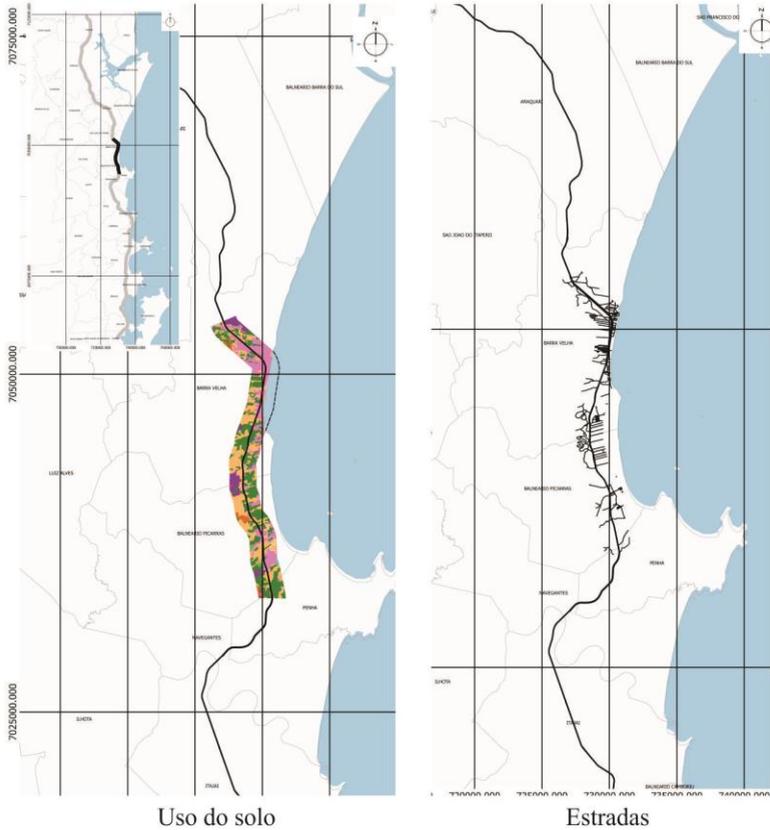
O TUC 04 é marcado pelos pequenos balneários no entorno da BR-101, que representam 20,6% da paisagem, mas os 25,45% de pastagens e 27,78% de floresta conferem aspecto natural entre edificações (**Tabela 7**). São diversos fragmentos de vegetação, alguns maiores, ora de um lado da rodovia, ora de outro, sugerindo a formação de um corredor, que seria viável se algumas áreas de pastagens fossem florestadas (**Figura 408**). Apresenta densidade de estrada de 3,45 km/km<sup>2</sup>, muito próxima do rural, em torno de 2km/km<sup>2</sup>. A área urbana de Barra Velha apresenta concentração maior, causando ruptura no corredor.

**Tabela 7:** Quantidade de uso do solo TUC 04 abrangência 1km.

<b>USO DO SOLO TUC 04 ABRANGÊNCIA DE 1KM</b>		
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ÁREA (HA)</b>	<b>%</b>
reflorestamento	225,55	4,45%
pastagens e campos naturais	1.289,93	25,45%
floresta em estágio médio avançado	1.407,99	27,78%
floresta em estágio inicial	24,70	0,49%
massa d'água (demais)	218,96	4,32%
massa d'água (mar)	720,00	14,21%
área urbanizada	1.044,00	20,60%
agricultura	92,83	1,83%
solo exposto	34,52	0,68%
vegetação de várzea e restinga	9,68	0,19%
área de mineração	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>5.068,16</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

## TUC 04 - Urbano/horizontal, balneário/costa linear Barra Velha, Piçarras e Penha



**Figura 408:** TUC 04 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

## TUC 05 – Rural, entroncamento BR-470 Navegantes

O TUC 05 se caracteriza por ser agrícola e marcado pelo importante entroncamento com a BR-470 (**Tabela 8**). É expressiva a participação de floresta em estágio avançado, praticamente todo o lado leste (**Figura 409**). Possui a menor densidade de estradas, 0,878km/km<sup>2</sup>. Essas características favorecem para a existência de configuração de corredor ecológico.

**Tabela 8:** Quantidade de uso do solo TUC 05 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 05 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	302.343,00	2,53%
pastagens e campos naturais	3.592.321,00	30,02%
floresta em estágio médio avançado	4.320.032,00	36,10%
floresta em estágio inicial	0,00	0,00%
massa d'água (demais)	0,00	0,00%
massa d'água (mar)	0,00	0,00%
área urbanizada	595.692,00	4,98%
agricultura	3.154.889,00	26,37%
solo exposto	0,00	0,00%
vegetação de várzea e restinga	0,00	0,00%
área de mineração	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>11.965.277,00</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).



## TUC 06 – Rio Itajaí-Açu, serviço e indústrias/porto Itajaí

O TUC 06 possui como principais características o rio Itajaí-Açu, visível da rodovia, as atividades portuárias, com as marcas expressas nas bordas da rodovia pelos depósitos de contêineres e empresas de serviços, e os viadutos, que fazem interseções com outras rodovias federais e estaduais.

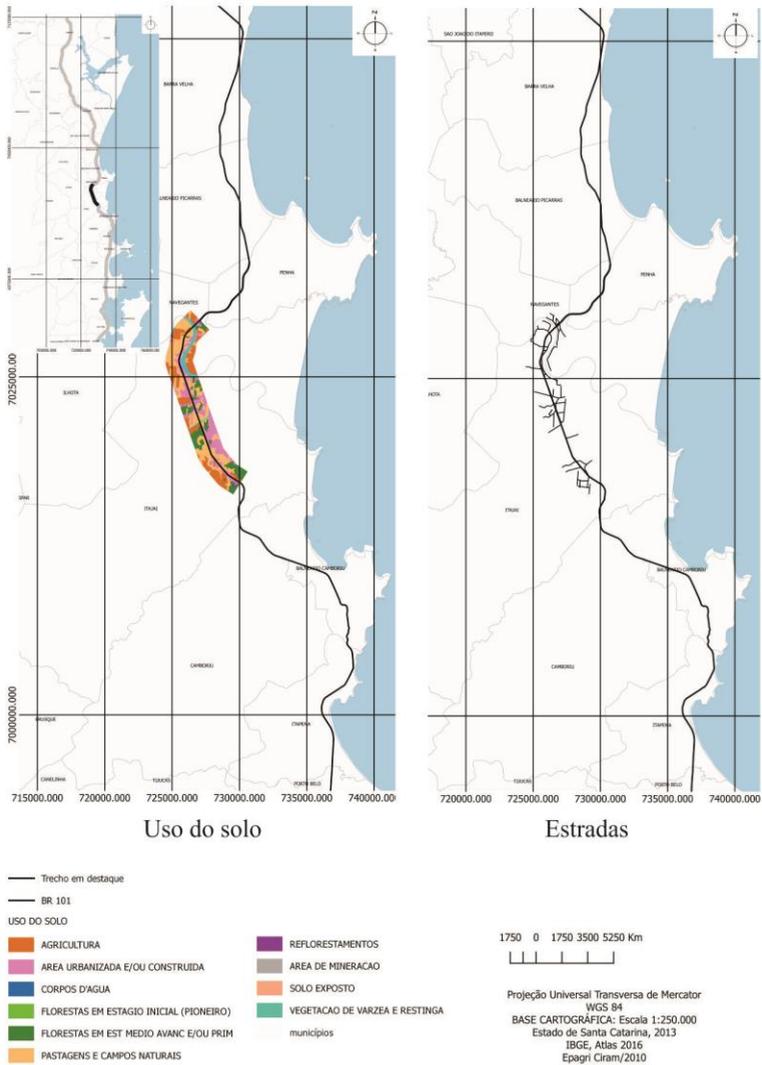
Nesse trecho a maior proporção de uso do solo é de pastagens e campos; em segundo lugar o urbano, mais concentrado a leste da rodovia (**Tabela 9**). Apresenta baixa densidade de estradas, com 2,16km/km<sup>2</sup>. Notam-se três grandes fragmentos de vegetação e outros menores, isolados – talvez as áreas de pastagens sirvam como trampolins. Há presença do rio, mas predominam a agricultura e pastagem nas suas margens (**Figura 410**).

**Tabela 9:** Quantidade de uso do solo TUC 06 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 06 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	49.166,00	0,16%
pastagens e campos naturais	9.630.471,00	30,74%
floresta em estágio médio avançado	3.885.141,00	12,40%
floresta em estágio inicial	0,16	0,00%
massa d' água (demais)	5.222.276,84	16,67%
massa d' água (mar)	0,00	0,00%
área urbanizada	6.785.419,00	21,66%
agricultura	5.761.237,00	18,39%
solo exposto	0,00	0,00%
área de mineração	0,00	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>31.333.711,00</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

## TUC 06 - Rio Itajaí-Açu, serviço e indústrias/porto Itajaí



**Figura 410:** TUC 06 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**TUC 07 – Urbano/vertical, litoral recortado, balneário,  
rural/interior, morro do Boi, túnel  
Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Tijucas, Governador  
Celso Ramos, norte de Biguaçu até o rio Biguaçu**

O TUC T07 é marcado pela costa em forma de enseadas, praias de caráter mais natural, menos urbanizadas, as margens da BR-101 urbanas com concentração de edifícios em altura próximo à costa e uso rural no interior à oeste da BR-101. Esse trecho também é marcado pela transposição do Morro do Boi, único momento em que a rodovia o atravessa, em vez de contornar, e que possibilita as melhores visuais para o mar, com efeitos de mirante e de visão ampla (norte-sul) e de enclausuramento (sul-norte) pela existência do túnel, elemento singular.

As proporções de pastagens, florestas em estágio avançado e massa de água são equivalentes. Pelo mapa do uso do solo e das vias percebe-se que a urbanização, de 16%, se concentra em três segmentos de trecho (**Tabela 10**).

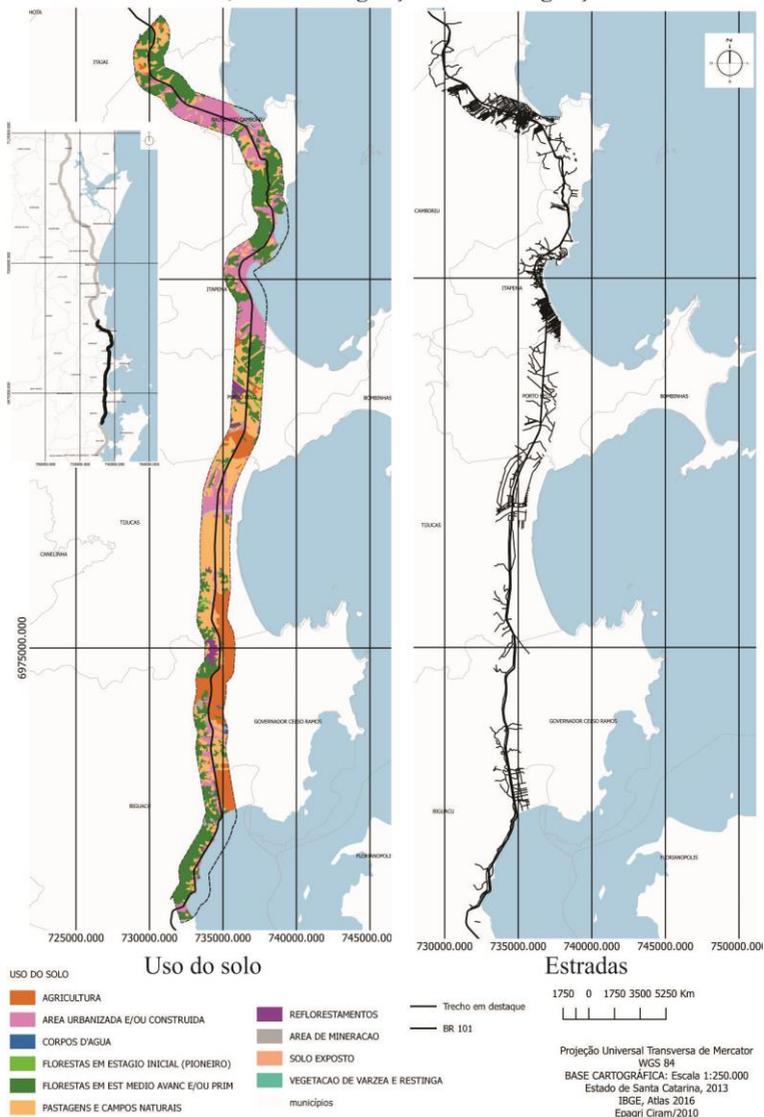
Esse trecho apresenta o segundo maior índice de densidade de estradas, com 6,052km/km<sup>2</sup>. Parte dele apresenta grandes fragmentos de vegetação, onde também há uso agrícola, mas as áreas urbanizadas fazem perder a conectividade entre as manchas verdes, assim como uma extensa área agrícola (**Figura 411**). As manchas verdes estão associadas com as encostas das serras, os usos mais antropizados relacionam-se com a planície. São três os momentos em que se tem a maior ruptura: área urbana de Camboriú e Balneário Camboriú, de Itapema e de Tijucas.

**Tabela 10:** Quantidade de uso do solo TUC 07 abrangência 1km.

USO DO SOLO TUC 07 ABRANGÊNCIA DE 1KM		
DESCRIÇÃO	ÁREA (HA)	%
reflorestamento	1.731.503,00	1,13%
pastagens e campos naturais	35.870.907,00	23,42%
Floresta em estágio médio avançado	38.444.619,00	25,10%
Floresta em estágio inicial	654.901,00	0,43%
massa d água (demais)	251.675,00	0,16%
massa d'água (mar)	34.742.137,00	22,68%
área urbanizada	24.579.744,00	16,05%
agricultura	16.145.127,00	10,54%
solo exposto	247.864,00	0,16%
área de mineração	510.054,00	0,33%
<b>TOTAL</b>	<b>153.178.531,00</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

**TUC 07 - Urbano/vertical, litoral recortado, balneário, rural/interior, morro do Boi, túnel**  
**Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Tijucas, Governador Celso Ramos, norte de Biguaçu até o rio Biguaçu.**



**Figura 411:** TUC 07 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**TUC 08 – Urbano/conurbação, comércio e serviço, entroncamento  
Florianópolis e BR-282  
Biguaçu central e sul, São José e Palhoça**

O TUC 08 tem caráter histórico e de conurbação com 57% de sua área de uso urbano, com atividades principalmente de comércio e serviços (**Tabela 11**). Dá acesso à Florianópolis, antiga Desterro, segunda ocupação do estado, e contém os demais municípios que foram a terceira ocupação de cultura predominantemente açoriana com grande acervo de patrimônio material, inclusive nas margens da rodovia; este também foi o primeiro trecho implantado da BR-101.

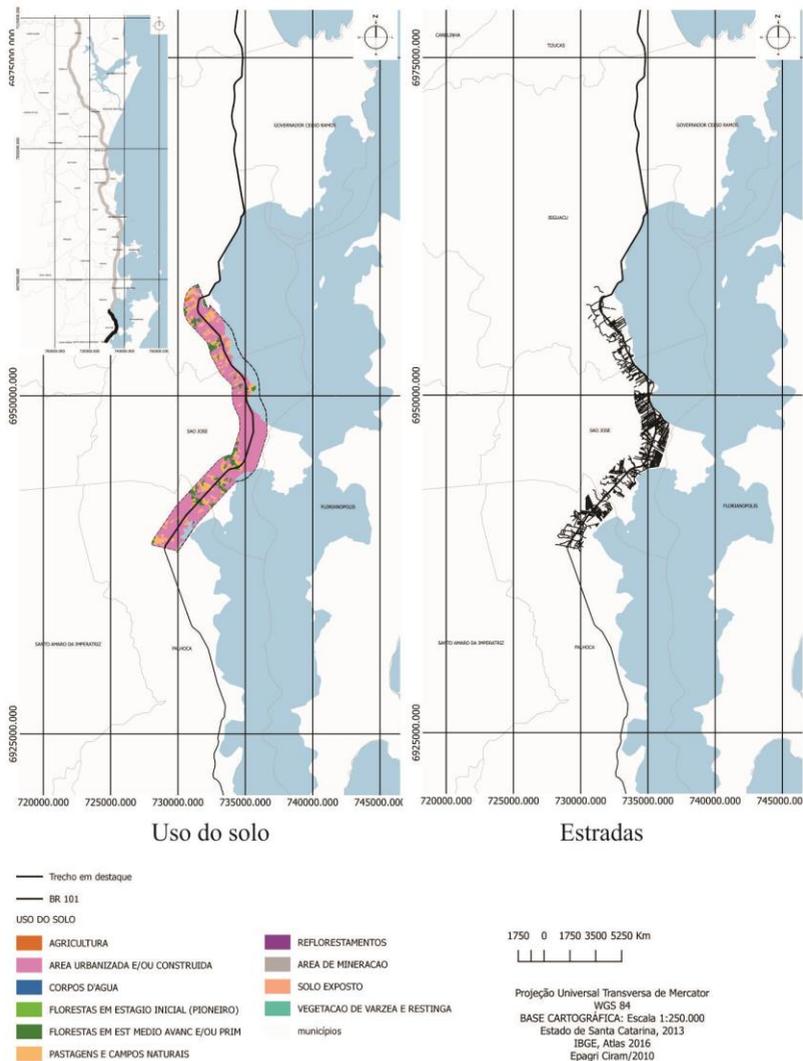
O trecho apresenta a maior densidade de estradas, 14.085km/km<sup>2</sup> e pequenos fragmentos de vegetação bastante isolados entre si e com uso agrícola no entorno de boa parte deles. Do ponto de vista da ecologia, esta paisagem está bastante fragmentada (**Figura 412**).

**Tabela 11:** Quantidade de uso do solo TUC 08 abrangência 1km.

<b>USO DO SOLO TUC 08 ABRANGÊNCIA DE 1KM</b>		
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ÁREA (HA)</b>	<b>%</b>
reflorestamento	0,00	
pastagens e campos naturais	613,13	11,99%
floresta em estágio médio avançado	79,77	1,56%
floresta em estágio inicial	0,00	0,00%
massa d'água (demais)	3,10	0,06%
massa d'água (mar)	1.385,21	27,09%
área urbanizada	2.922,51	57,16%
agricultura	8,83	0,17%
solo exposto	31,16	0,61%
mangues (formação pioneira exclusiva)	69,39	1,36%
<b>TOTAL</b>	<b>5.113,10</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Geoambiente (2008).

**TUC 08 - Urbano/conurbação, comércio e serviço, entroncamento  
Florianópolis e BR-282  
Biguaçu central e sul, São José e Palhoça**



**Figura 412:** TUC 08 – Mapa de uso do solo e mapa de rodovias e vias abrangência de 1km BR-101/SC.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

O estudo da BR-101/SC trecho norte mostrou que existem valores da paisagem que estão à disposição da estrada para serem aproveitados. A imagem mental associada à BR-101 é de uma estrada litorânea pela qual se possa ver o mar e as praias do Brasil, no entanto tornou-se uma estrada de grande fluxo que liga grandes centros e nem sempre dá conta de atender às funções e expectativas dos diferentes usuários. Estes são de uso cotidiano e tráfego local que fazem trajetos menores, os caminhoneiros que trafegam com certa frequência mas percorrem longas distâncias e os usuários à passeio. A complexidade de trabalhar com rodovias arteriais, como a BR-101, é também atender, simultaneamente àquelas distintas funções com segurança. A questão é que sua função primordial é de corredor rodoviário com exigência por alto nível de mobilidade e, portanto, com acessos a ela controlados, mas necessita desempenhar outras funções vinculadas aos diversificados usos do entorno, sobretudo das bordas da estrada. Muitos destes usos, especialmente o urbano misto e residencial, são incompatíveis com altas velocidades e demandam acessos diretos para a rodovia para fruir o tráfego local, que é outro sistema sobreposto ao rodoviário. Um problema que a BR-101/SC trecho norte, vem apresentando é a falta de segurança gerada pela existência de quantidade considerável de trechos urbanizados que demandam conectividade do tecido urbano, somado com aspectos limitadores do meio físico dados pela sua inserção entre encosta e costa com restrição de espaço de planície para sua implantação já que, divide ou disputa espaço com as cidades, e uma série de condicionantes ecológicos e culturais adicionados pela falta de qualidade de aspectos de geometria da estrada, comunicação e sinalização. Essa conjuntura coloca em cheque a segurança, tanto dos usuários da estrada, quanto dos moradores do entorno e dos animais. Além disso, outro desafio é desenvolver a fruição da viagem pela paisagem com essas condições, lembrando que é sua função movimentar a economia do país já que é um corredor longitudinal que corta o país pelo litoral através da área de maior concentração populacional do Brasil e que dá acesso os portos e principais capitais. Justifica-se, por isso, o grande volume de tráfego com notória presença de veículos pesados que dificulta a fruição sensível da paisagem pelo nível de atenção que a rodovia exige dos viajantes.

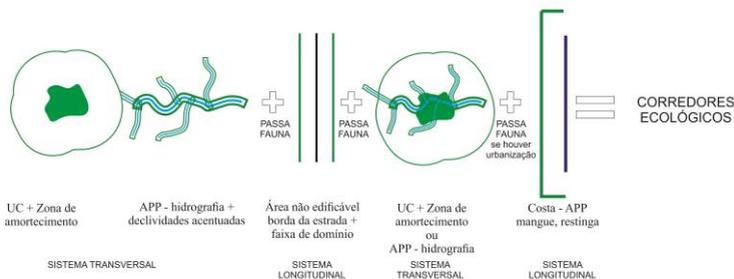
Deixa-se registrado que na BR-101/SC trecho norte não há pontos de parada para contemplação da paisagem, tampouco mirantes. Não há sinalização interpretativa, nem educativa da paisagem. As áreas urbanizadas do entorno da rodovia carecem de conectividade das suas

malhas e de qualidade ambiental, o único tratamento dado é a inserção de vias marginais com calçada estreita, alguma iluminação mínima e alguns imobiliários como paradas de ônibus e lixeira, mas com pouca qualidade arquitetônica e aspecto estético que não agrega valor visual ao corredor.

## **5.8 ESTRATÉGIAS PARA REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DA BR-101/SC TRECHO NORTE**

A partir do estudo dos valores paisagísticos e dos impactos que a BR-101/SC trecho norte causou e causa no ecossistemas ecológicos e humanos e do potencial visual, fundamentados no referencial teórico e nos exemplos significativos. As estratégias lançadas são no sentido dos projetos minimizarem o impacto negativo da estrada e, ao mesmo tempo, ampliar os benefícios dela para toda área que ela está atendendo e criar possibilidades de fruição da paisagem, inclusive tirando partido das possibilidades que os impactos causaram, como no município de Tijucas que a rodovia é elevada ao passar pela urbanização criando distintas ambiências adequadas às funções: em cima de rodovia e embaixo urbana. São elas:

**Restaurar o valor ecológico de áreas que encontram-se degradadas e fragmentadas: Criação de corredores ecológicos.** A estratégia é conectar os topos de morro à costa através das APPs – encostas com declividade acima de 45%, margens dos rios, mangue, restinga e outras áreas alagáveis –, utilizando a rede hidrográfica como caminho e outras áreas com vegetação nativa, priorizando no sentido longitudinal a conexão entre UCs, e dessa forma reconectar fragmentos de vegetação. As áreas de amortecimento no entorno das UCs também são estratégicas para a manutenção das grandes manchas de vegetação. As estradas que estiverem ao longo desse percurso, sobretudo a BR-101, precisam ser dotadas de travessias adequadas à fauna local, já que espécies diferentes variam em características de porte e necessitam de estruturas específicas, mas a locação das travessias necessitam de estudos específicos que ainda são inexistentes. Reforça-se a importância dos rios para a conectividade de áreas naturais, especialmente transversal à rodovia e incluindo no sistema corredores com flora na beira da estrada que facilitam a circulação longitudinal (**Figura 413**).



**Figura 413:** Esquema ilustrando estratégia para criação de corredores ecológicos na BR-101/SC trecho norte.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

A Faixa de vegetação nas bordas das estradas que faz parte do corredor ecológico proposto, também tem a função de evitar a ocupação das suas margens, que inclui faixa de domínio e área não edificável. Atua também como filtro sonoro e do ar, para melhorar a qualidade do ambiente aos moradores lindeiros e como filtro visual, dessa forma contribuindo para requalificar valores ecológicos, culturais e visuais. Para os trechos em que for possível, adotar uma faixa de 100m a 200m para cada lado da rodovia vegetada. Sugere-se que os municípios tomem Joinville como exemplo, adotando um zoneamento específico para o entorno da BR-101 com objetivo de maior controle e gestão sobre uso e ocupação do solo. É importante prever a transposição dos corredores ecológicos nos momentos em que houver viadutos em áreas urbanas. Algumas destas áreas vegetadas na borda da estrada poderiam converter-se em parques urbanos ou rurais, de acordo com o contexto que se insere, e assim prover mais qualidade ao ambiente e de vida à população, uma vez que as bordas urbanas costumam ser menos providas de infraestrutura e áreas de lazer, assim como as áreas rurais.

**Implementação de infraestrutura verde.** A proposta é que seja uma infraestrutura multifuncional, formada por um conjunto de dispositivos integrantes da BR-101 com seus canteiros e áreas laterais vegetados, pelas ciclovias e calçadas, por outras estradas adjacentes, viabilizando outras alternativas de circulações para pessoas, animais, fluxos hídricos e outros mais. A rodovia desenvolve-se na parte mais baixa da costa catarinense recebendo o sistema hídrico que vem das serras catarinenses em direção ao mar. Nas planícies existem áreas alagadas, mangues, lagos, rios e canais, revelando alto valor ecológico e alta sensibilidade à contaminação. Daí a importância do tratamento das águas que percolam na superfície para que cheguem ao mar o mais livre de

poluição possível. Também a importância de aumentar a permeabilidade do solo para que as águas sejam absorvidas pelo solo e não acumulem nas planícies urbanizadas, uma vez que os rios dependem do regime de marés para conseguirem desaguar no mar. Por isso, há situações de locais com frequentes cheias, como Joinville, Itajaí e Tijucas. A proposta é aproveitando o potencial paisagístico das áreas planas e alagadiças para implantação de bacias naturais de retenção, jardins filtrantes e a utilização destes espaços e outras áreas residuais para usos recreacionais e educativos. Os corredores ecológicos integram a infraestrutura verde e eles evitam que as águas cheguem com velocidade e em quantidade maior do que o sistema suporta, evitando a desestabilização de taludes – problema recorrente em estradas – e alagamentos dos municípios. Em toda BR-101/SC trecho norte há separação de pistas, mas poucos trechos por biovaletas e a grande maioria por blocos de concreto. A existência de biovaletas – canteiro central vegetado que drena a água que percola na pista – é mais agradável: além da estética e da sensação de maior segurança pelo distanciamento das pistas de sentido contrário, tais estruturas realizam um serviço ecológico de filtro de poluentes das águas. Por isso indica-se que o sistema de biovaletas seja ampliado à medida que seja necessária a manutenção das pistas de rolamento (**Figura 414** e **Figura 415**).



**Figura 414:** Divisão de pistas por blocos de concreto, barreira tipo *New Jersey* no município de Biguaçu, BR-101/SC  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 415:** Pistas separadas por biovaleta, áreas laterais da estrada cercadas no município de Tijucas, BR-101/SC. Pedestres no acostamento.  
Fonte: Angela Favaretto, 2012.

**Criar corredores de fauna.** É outra estratégia que pode integrar a infraestrutura verde e ainda minimizar o efeito de barreira da estrada. São providos através das travessias vegetadas de animais, também pode ser pelas pontes, mas estas necessitam adequação com ampliação da sua largura para passagem de animais maiores e outros fluxos naturais.

**Valorização dos rios** através da implantação de áreas de parada e de mirantes com pontos informativos para contemplação da paisagem. Sugere-se prioritariamente nos principais rios e canais, que são o canal do Linguado (Distrito Pirabeiraba, Joinville), nos rios Itajaí, Tijucas e Maruim (São José). Os rios são elementos de referência na paisagem. Em alguns trechos a rodovia está mais afastada do mar e não possibilita sua visualização, mas atravessa rios, que costumam ter associado a eles valores ecológico e/ou cultural que, por serem também preferências visuais, configuram-se como panoramas cênicos. Os mirantes possibilitariam uma compreensão ampliada da paisagem, além do que se apreende pelo deslocamento na estrada.

**Promoção da mobilidade de ciclistas e pedestres pela rodovia:** inserção de faixa compartilhada de ciclistas e pedestres, separada da faixa de rolamento por barreiras físicas, junto ao corredor verde, para evitar que se utilize o acostamento para essa finalidade – ao menos nos trechos urbanizados, ou com assentamentos em áreas rurais, ou em locais onde dinâmicas de movimento forem identificadas. Também integrando a infraestrutura verde. Esta proposta reforça a do projeto *Vita et Otium* que é da criação de ciclovias articuladas com todos os modais de transporte.

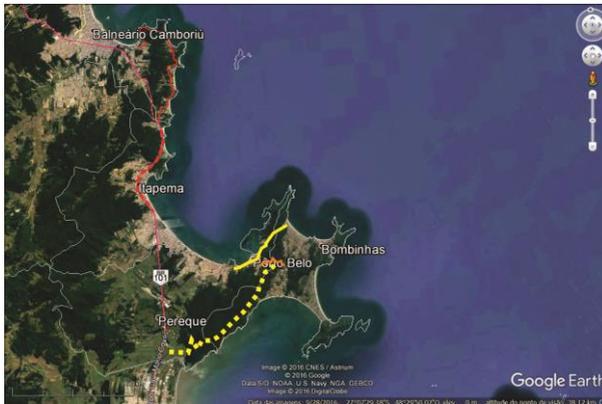
**Criação de uma rede de estradas locais** sobreposta à BR-101/SC, para permitir deslocamentos menos velozes e com distâncias que fiquem em categoria de percurso que podem ser realizadas em um período ou um dia, a exemplo da estruturação de percursos que Queensland faz (QUEENSLAND AUSTRALIA. COM, 2017). Esta estratégia é estruturadora da infraestrutura verde porque congrega e concilia múltiplas funções ecológicas, sociais, econômicas, culturais, tais como: espaços e dispositivos para infiltração e filtro de águas, ciclovias, passeios, corredor ecológico nas bordas da estrada e travessias vegetada de animais. Vias paralelas e outras vias locais já existentes podem ser aproveitadas como desvio da rodovia principal e para o desfrute da paisagem. No trecho norte da BR-101/SC aparecem várias estradas de lazer que movimentam também a economia através do turismo, como a Estrada Bonita em Joinville, a Interpraias em Balneário Camboriú. Encontram-se como percursos isolados, desconectados, então a proposta é que façam parte de um sistema em que os visitantes não necessitam ir e voltar pelo menos lugar, mas tenham a possibilidade de ir por um percurso e voltar por outro. Essa rede incluiria pontos de comunicação visual tratando sobre as possibilidades de percursos, pontos de parada com oferta de comércio e serviços, bem como explicações sobre o local e a região, mirantes e outras possibilidades de vivenciar experiências culturais locais. Um exemplo é

a Associação de Agroturismo Acolhida na Colônia formado por agricultores familiares que ofertam serviços e lazer, aliando geração de renda com preservação das paisagens tradicionais; um dos roteiros é na Serra do Mar, na Grande Florianópolis. Reitera-se a proposta do *Vita et Otium* (ISP, 2015) de criar a Via litorânea Integradora/BR-101 e acrescenta-se o aproveitamento de todos os segmentos históricos da antiga estrada do litoral, antes de se chamar BR-101. ISP (2015) também propõem a Via das Etnias, que seria paralela à BR-101 interiorizada conectando 24 cidades com roteiro cultural e paisagístico.

Outra estratégia é **criação de rede de parques**. Seria composto por: a) estradas parque, cênica e histórica incorporando o caráter dos lugares que atravessa; b) transformando as Unidades de Conservação existentes ao longo da BR-101/SC trecho norte em parques aos quais a rodovia daria acesso, sem que tivessem que passar estradas através delas. As UCs possuem características distintas como UC no mar e UC em terra. Estas UCs poderiam ser qualificadas em parques que permitissem a visitação e a vivência, respeitando o plano de manejo. Esta proposta corrobora com *Vita et Otium* (ISP, 2015) que propõe Rede de Parque das Serras e Rede de Parques litorâneos, desde a divisa com RS até a divisa com o PR valendo-se das UCs.

**Propõe-se a criação dos seguintes trechos de estradas parque:**

- a. Estrada parque e cênica Serra do Mar (TUC 01), aproveitando a UC e os atrativos de lazer e cultura já existentes, e o turismo rural que já ocorre na área. Proposta de Transformar UC em parque.
- b. Estrada parque histórica/cultural Baía da Babitonga (TUC 02), valorizando os sambaquis e as oficinas líticas, encontrados em grande quantidade, bem como as aldeias indígenas, através de projetos culturais, educativos e de visitação.
- c. Estrada parque histórica/cultural costeira (TUC 07) com trechos cênicos do Morro do Boi e da Serra de São Miguel. Proposta de mirante no Morro do Careca para visual panorâmica para Itajaí e Balneário Camboriú.
- d. Integração do trecho cênico Morro do Boi: inserção de ponto de parada para mirante, expansão do parque Unipraias para os municípios vizinhos de Itajaí, Itapema e Porto Belo e Bombinhas. Criação de novo trecho panorâmico contornando as serras em Porto Belo e Bombinhas com novo acesso para a BR-101 (**Figura 416**).



- BR-101 Estrada Parque histórica cultural costeira
- Avenida Interpraias (Balneário Camboriú - existente)
- - - Proposta de ampliação da Avenida Interpraias (Itapema)
- Avenida de caráter histórico e cênico (Porto Belo - existente)
- - - Proposta de Estrada panorâmica Porto Belo-Bombinhas
- Estrada ligando Porto Belo a Bombinhas (existente)

**Figura 416:** Proposta de estradas panorâmicas: ampliação da rodovia Interpraias e implantação de estrada em Porto Belo e Bombinhas.

Fonte: Angela Favaretto, 2017 a partir de Google Earth, 2017.

Dessa maneira, com o sistema de estradas locais e a rede de parques o projeto da requalificação da BR-101/SC trecho norte estaria criando novos valores para as comunidades, maximizando os valores culturais, sobretudo pelos atributos culturais, econômicos, interpretativos e educativos, também aproveitando dos valores visuais e preservando e promovendo os valores ecológicos que já não estariam concentrados só na borda da BR-101 e sim distribuído pela macrorregião. Esta seria uma forma de ampliar os benefícios da abertura de uma estrada.

**Criação de visual para o mar em Barra Velha:** aproveitar o potencial cênico do direcionamento do traçado da rodovia para a praia com o mar no horizonte. Do modo como se encontram, rodovia e urbanização estão no mesmo nível, mesmo que esta seja predominantemente horizontal, em alguns momentos confunde a cena vista, não ficando tão legível o mar, que se confunde com o céu, e em outros momentos bloqueia a visão para o mar. A sugestão é que a rodovia seja elevada para possibilitar visual ampla para a costa e, ao mesmo tempo, na parte inferior – onde hoje é o traçado da BR-101 –, o espaço seja transformado em parque que conecta os dois lados da rodovia e que pode se conectar a uma rede de parques ou a um parque linear que se desenvolva pela costa através dos municípios (**Figura 417** e **Figura 418**).



**Figura 417:** Proposta de elevação de trecho da BR-101/SC em Barra Velha para conciliar visual ampla para a costa pela rodovia e parque.  
 Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de Google Earth, 2016.



Conexão por baixo da BR-101 para promover continuidade parque linear ligando a costa com as colinas

**Figura 418:** Espacialização proposta de elevação de segmento de trecho da BR-101/SC em Barra Velha.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**Valorização visual do trecho cênico serra São Miguel:** transformar o trecho em avenida para que esta deixe de ter efeito de barreira em relação aos fluxos humanos e ecológicos. Retirada de edificações e vegetações arbustivas em locais estratégicos para visualização da paisagem. Inserção de ao menos dois pontos de parada para contemplação da paisagem e alteração do traçado para que o Complexo São Miguel seja mais valorizado visualmente pela estrada.

Desenvolvimento de uma **identidade visual aos parques**.

**Qualificação de infraestrutura da borda da estrada para contemplação da paisagem** inserindo áreas de parada e descanso na qual se aproveita a oportunidade para informar sobre a história do local e suas paisagens e apresenta as maneiras de vivenciar e experimentar a paisagem do entorno.

**Criação de Parques Ecológicos nas Unidades de Conservação** para promover o conhecimento sobre a Mata Atlântica e promover a educação ambiental.

**Ordenamento da publicidade:** em toda extensão estudada há excessiva utilização de *outdoors*, placas e letreiros que geram poluição visual, bloqueiam a visão para linhas de contornos da paisagem ou para edificações de interesse, ou atrapalham a visualização da sinalização de trânsito ou de atrativos históricos/culturais e de lazer. É necessária a remoção do excesso. Não há padronização das placas e de outros elementos, ocasionando falta de linguagem visual. A adoção de um padrão é importante para que as pessoas identifiquem os diferentes tipos

de sinalização e seus significados. Recomenda-se que a sinalização seja inserida estrategicamente, considerando o ângulo focal e a abrangência visual, distância de visibilidade e distância de tomada de decisão e parada. Foram feitas duas simulações com a realidade existente na BR-101 (2012) para ver o antes e o depois em relação à publicidade e sua retirada (**Figura 419 a Figura 422**):



**Figura 419:** Divisa Biguaçu com Tijucas. Publicidade na borda da estrada contrastando com aspectos naturais. Situação atual.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 420:** Divisa Biguaçu e Tijucas. Publicidade na borda da estrada contrastando com aspectos naturais. Situação hipotética com a retirada da placa. A visual livre favorece para que a silhueta do morro seja percebida e não desvie a atenção.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 421:** Chegada ao túnel, divisa Itapema e Balneário Camboriú. Área com caráter natural. Excesso de publicidade polui a paisagem. Situação atual.

Fonte: Angela Favaretto, 2017.



**Figura 422:** Chegada ao túnel, divisa Itapema e Balneário Camboriú. Área com caráter natural. Excesso de publicidade polui a paisagem. Situação hipotética, retirada da publicidade. Evidencia o caráter natural, com as diferentes tonalidades de verde destaca a sinuosidade da estrada.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

**Amenidades visuais** para lugares não desejados. Sempre que possível, minimizar a visual da estrada para desenvolvimento urbano ou industrial que não tenham caráter histórico. Isso pode ser feito por meio de desnível entre a estrada e o entorno, o traçado não tendo esses locais como ponto focal, inserção de vegetação ou outros elementos construídos com algum valor associado, como painéis com arte (**Figura 423**).



**Figura 423:** Minimização de visual para empresas/fábricas. Logo depois do acesso a Pirabeiraba, Joinville-SC.  
Fonte: Angela Favaretto, 2017, a partir de acervo pessoal e Google Earth, acesso jan. 2017.

**Reordenamento dos acessos nas áreas rurais e pequenos núcleos urbanos.** Fechamento dos acessos à 90°, e de alguns em forma de triângulo, que dão acesso a pequenas propriedades ou pequenos

núcleos de ocupação humana. Utilizar a hierarquia viária para acessibilidade das áreas laterais à rodovia, com criação de via municipal, interiorizada e paralela à rodovia, com função de via urbana que encontra a rodovia num ponto e dá acesso às propriedades.

**Melhorar a qualidade ambiental dos trechos urbanos da rodovia** por meio da adoção de medidas de mitigação à fragmentação urbana, de mitigação de perturbações sonoras, medidas para melhora da qualidade do ar, para aumento da segurança, humanização das vias marginais. São algumas medidas: diminuição da velocidade máxima de deslocamento, mudança da categoria de rodovia para avenida nos trechos onde a densidade urbana e a densidade rodoviária das bordas forem altas, inserir equipamentos e mobiliários urbanos, criar espaços livres públicos, implantar travessias de pedestres. Indica-se que sejam feitas intervenções nos trechos de: 1. Balneário Camboriú/Camboriú; 2. Itapema e 3. Tijucas. Para o trecho da Região Metropolitana de Florianópolis que é crítico em relação à fragmentação do tecido urbano, uma importante medida de mitigação está sendo executada que é o Contorno de Florianópolis que vai desviar o fluxo de veículos pesados da área urbana para a rural, o que é preferível neste caso de conurbação.

**Promover a continuidade da malha urbana que se encontra fragmentada pela rodovia** através de elementos de transposição da rodovia, com tipologia de travessia mais amigável, confortável e com maior qualidade especialmente aos pedestres. Para os pedestres privilegiar a passagem no nível da calçada ou passarela com caráter de parque, que promovam a continuidade dos espaços livres públicos como parques, praças, a rua. O elemento de travessia dos pedestres necessita promover conforto aos usuários, evitando ter grande extensão e muita altura, objetivando desencorajar que os pedestres atravessem pela rodovia.

**Valorização do patrimônio** pela modificação de traçado da estrada. Os elementos de referência da paisagem tornam-se focos de atenção para quem se desloca na estrada. Se a estrada está paralela à ele, então o foco de atenção estará na lateral, na maioria das vezes fora da abrangência visual dos viajantes, dificultando que sejam percebidos e/ou contemplados. Se o traçado em algum momento estiver em ângulo com o elemento de referência, estão este será mais facilmente visto. Dessa forma, a estrada estará valorizando o patrimônio se facilitar sua visualização e se permitir que sejam visitados. Nos casos em que for possível, recomenda-se que o traçado da estrada seja ajustado. Sugere-se que seja implantada infraestrutura do lado oposto da rodovia onde está o

patrimônio para possibilitar parada e contemplação, além de uma passarela que vai facilitar o acesso e permitirá uma visão do alto. São indicados como locais de intervenção: Distrito Pirabeiraba (Casa Krüger), Penha (Igreja de São Cristóvão) e Itajaí (Igreja Bom Jesus). Em Tijucas a valorização será feita através do mirante para o rio Tijucas, já que seria bastante complicado alterar o traçado, pois necessitaria intervir na ponte/viaduto que possui caráter histórico.

**Marcos visuais da paisagem.** Inserção de elementos na paisagem a partir de estudos de orientação espacial (APPLEYARD, LYNCH, MYER) com função de marcos visuais que auxiliem na orientação, que a sequência deles promova a progressão sustentada tornando a viagem mais fluída e ao mesmo tempo divulgando os valores da paisagem e provavelmente promovendo o turismo que movimenta a economia local.

**Conciliar a BR-101 para desfrute da paisagem e para transporte de carga com segurança.**

As propostas já apresentadas de minimização do efeito de barreira da BR-101/SC com a fauna e com a urbanização trazem, por consequência, salvaguarda da vida dos animais e dos moradores do entorno e também aumenta a segurança para os usuários da estrada. Outro fator que interfere negativamente na segurança e também no desfrute da paisagem é o grande volume de tráfego de trânsito local e também de cargas. Medidas como criação de contornos para desviar fluxo de trânsito pesado, a exemplo do Contorno da Grande Florianópolis que está em construção, é uma alternativa para dividir o volume e minimizar os efeitos causados pelo tráfego. Outra alternativa seria a criação de ferrovia interestadual articulada com BR-101 para dar acesso aos portos e o transporte multimodal de passageiros em escala metropolitana com estações junto à BR-101 articulando as principais centralidades urbanas de todos os segmentos interligando os sistemas rodoviário, ferroviário, aeroviário, cicloviário e náutico (ISP, 2015).

**As plataformas digitais e os aplicativos** (Apps) podem ser uma ferramenta eficaz e eficiente para difundir os valores paisagísticos dos locais que a estrada passa e as possibilidades de desfrute dos mesmos. No caso da rede de estradas locais, a BR-101 seria utilizada como uma referência para outra malha de percursos vinculada à ela. O App poderia informar com antecedência, considerando distância de visibilidade e de parada, os pontos de parada, mirantes, locais que ofertam serviços; informar sobre os municípios e os atrativos que estejam acontecendo naquele momento tais como: culinárias, festas típicas, curiosidades, eventos. Também poderia informar sobre a operação da rodovia tais

como: condições climáticas, volume de tráfego, acidentes, buracos, desvios. Isto é importante porque é desejado que os viajantes estejam despreocupado com alguns aspectos relativos ao trânsito importantes para segurança de modo que possam saber antecipadamente para terem tempo hábil para tomadas de decisões. Também é importante por uma questão de educação paisagística, para auxiliar na compreensão dos lugares por onde a pessoa está passando, bem como estimular a percepção e despertar curiosidade por conhece-los.

**Criação de consórcio entre municípios para gestão da paisagem.** A proposta é o planejamento, projeto e gerenciamento da paisagem a partir da organização dos municípios ao longo da BR-101. As Unidades de Paisagem e os TUCs são indicativos de agrupamentos possíveis de municípios em diferentes escalas de abrangência, podendo ser pensado para cada objetivo qual a escala mais adequada.

**Desenvolvimento de programa de incentivo para implantação de projeto de paisagismo** no entorno de empresas e indústrias e de desenvolvimento de espaços qualificados, que sirvam como espaços livres, ampliando as opções de lazer para as comunidades e desenvolvendo funções ecológicas, sociais e culturais.

Revisão do ZEE e dos PDMs a partir da ótica dos valores paisagísticos e do planejamento e gestão integrados, incluindo o planejamento dos transportes e de outros setores para que todos possam se desenvolver preservando os valores da paisagem, utilizando-os para aumentar a qualidade ambiental e criar novos valores. Buscar alternativas de planejamento e gestão para conter a pressão por urbanização das áreas marginais da rodovia, priorizar faixa não edificável vegetada conforme a natureza do lugar, limitar a altura das edificações próximas à costa para que se garanta o direito à paisagem litorânea a todos e não privatizar para quem pode pagar para morar em arranha-céu na orla.

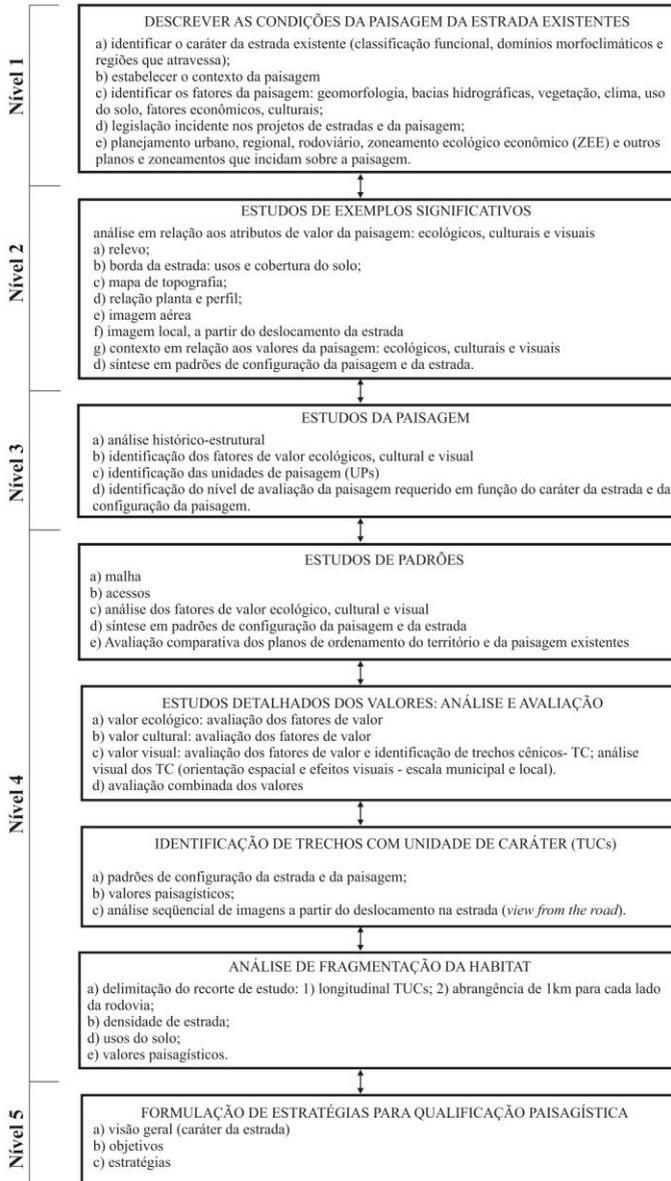


Figura 424: Victoria Falls – Zâmbia  
Fonte: Curiosos no mundo, 2013.

## 6 RECOMENDAÇÕES PAISAGÍSTICAS AO PROJETO DE ESTRADAS A TÍTULO DE CONCLUSÃO

O conteúdo da paisagem da estrada proveniente dos estudos do referencial teórico, das boas práticas identificadas nos exemplos significativos e do estudo de caso da BR-101/SC trecho norte foram sintetizados na metodologia de avaliação da paisagem da estrada (**Figura 425**) e em recomendações paisagísticas ao projeto de estradas.

## METODOLOGIA DE PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DA ESTRADA



**Figura 425:** Metodologia de avaliação da paisagem da estrada  
Fonte: Angela Favaretto, 2017.

A **metodologia de projeto** está organizada em cinco níveis de estudos em escalas e aprofundamentos diferenciados. O Nível 1 é para descrição da paisagem e do contexto que ela se insere identificando o caráter da estrada para dar sequência à aplicação. A proposta de estrada ou da sua requalificação, deve assumir o caráter da paisagem por onde vai passar, adequando desenho, infraestruturas, capacidade de tráfego e velocidade. O Nível 2 trata da busca por boas práticas em estradas com caráter semelhante, sintetizadas em padrões de configuração, para buscar soluções que possam servir como inspiração para o projeto. O Nível 3 é um estudo para caracterização e descrição da paisagem a partir das Unidades de Paisagem. O Nível 4 trata de análise aprofundada da paisagem com identificação dos padrões de configuração da estrada e da paisagem; análise e avaliação dos atributos de valor com a síntese em mapa de valores paisagísticos da estrada para identificar os locais que possuem maior e menor valor para as tomadas de decisões projetivas; a partir dos estudos anteriores identificação de Trechos com Unidade de Caráter que são como subunidades lineares de paisagem; e, por fim análise quanto à fragmentação de habitat causado pela rodovia. O Nível 5 é de formulação das estratégias para a requalificação da paisagem.

As recomendações que seguem são no sentido de consideração da paisagem da estrada nos estudos e projetos de estrada a partir dos valores ecológicos, culturais e visuais da paisagem. São elas:

**Quanto à abordagem:** é multiescalar dos estudos e das propostas, que variam em tipo e especificidades de acordo com o sistema no qual a rodovia faz parte e a finalidade a que destina; sistêmica, considerando a complexidade da problemática da paisagem da estrada.

**Quanto à paisagem:** é preciso conhecer profundamente a paisagem local através da caracterização e identificação dos valores ecológico, cultural e visual e do caráter da paisagem, e identificação das áreas com sensibilidade à passagem da estrada. É fundamental respeitar as pré-existências: fatores de valor ecológico, cultural e visual. São marcas na paisagem de tempos pretéritos, que normalmente se associam ao valor imaterial e podem ser referências paisagísticas. Dessa forma, é preciso evitar destruir ou descaracterizar áreas de valor paisagístico, seja para a abertura da estrada, ampliação ou para áreas de canteiro de obra e vias de serviço.

Evitar o **efeito de barreira** da estrada: o efeito de barreira ocorre quando a estrada impede os fluxos dos sistemas, **fragmentando-os**. Os mais frequentes são a interrupção da hidrografia quando a estrada passa perpendicular à rede; barreira aos fluxos de deslocamento de fauna

(associados com áreas rurais e/ou de caráter mais natural) e fluxos de pessoas (associados a núcleos urbanos). Quando não é possível evitar o efeito de barreira, é recomendado adotar medidas de mitigação, como passagens de pedestres e de fauna associados com dispositivos de cercamento para evitar a invasão da pista. Deve-se evitar a fragmentação de corredores ecológicos, de tecidos urbanos e de áreas agrícolas de alto valor produtivo. Quanto maior a densidade de estradas na paisagem maior é a fragmentação; quanto maior o volume de tráfego e a velocidade do deslocamento, maiores serão o efeito de barreira, os níveis de poluição do ar e sonora e o impacto na fauna.

Quanto ao **atropelamento de fauna**, os aspectos de volume e a velocidade do tráfego, a densidade populacional das áreas do entorno da estrada, a proximidade dos habitats e os corredores de movimentação dos animais são os fatores que influenciam no atropelamento de fauna. A mortalidade em colisões é maior conforme aumenta a velocidade dos veículos e quanto mais próximo estiverem de áreas florestadas;

**Corredores ecológicos** podem ser definidos pelo projeto da estrada como modo de reconectar longitudinalmente fragmentos isolados prevendo na borda da estrada áreas de vegetação de pelo menos 10m para cada lado. É desejável que este corredor se conecte com UCs, para isso precisa dispor de dispositivos de passagem de fauna transversais, observado os parâmetros tipologias e medidas adequados ao tipo de fauna. Quando a estrada passar por um parque deve preferir desenvolver-se na sua borda para evitar a fragmentação do habitat.

Quanto mais a **estrada estiver integrada ao meio ambiente**, menor será a sua presença visual na paisagem, mas há casos em que a integração pressupõe utilização de infraestruturas engenharia. As obras de arte – tais como túnel, viaduto, pontes – tornam-se bastante visíveis na paisagem pelo contraste causado pelas suas formas rígidas e materiais que diferem das características do meio ambiente natural, mas à eles costuma ser atribuído valor visual, pois de modo geral tem agregado valor ecológico pela menor interferência no meio e valor cultural pela tecnologia empregada na obra. Por exemplo, em locais de sensibilidade ecológica, é preferível que a rodovia seja elevada, tocando o mínimo possível no solo, e quando tem qualidade no *design* como a Rodovia Anchieta-Imigrantes torna-se um elemento de valor e de referência na paisagem. Por outro lado, outras obras de engenharia e estruturas como corte de talude aparente, não costuma agregar valor, mostra-se como uma falta de consideração ao meio ambiente. Para ter maior integração com a paisagem, é preciso que o projeto geométrico se adapte às condições do

meio físico natural e cultural, tirando partido das condicionantes para qualificar a estrada, e que sejam inseridos dispositivos para permitir que fluxos naturais e culturais aconteçam. É indicado que as alterações feitas no relevo busquem criar diversificado microrelevo. A recomendação aos cortes e aterros é visar ao menor deslocamento de terra possível, minimizar a erosão e a liberação de substâncias químicas.

Em relação à **vegetação e as águas**, recomenda-se evitar a excessiva compactação do solo em áreas além da necessária para as pistas e acostamento, pois dificulta a infiltração das águas e o enraizamento de plantas. Deve-se utilizar vegetação nativa, inclusive na jardinagem, evitar a monocultura e para a escolha da vegetação considerar as variadas funções que desempenham: controlar erosão; diminuir custo de manutenção; promover beleza estética; reduzir ofuscamento por faróis; reforçar alinhamento da estrada; servir como barreira ou amortecedor para colisões; reduzir corrente de ventos; promover habitat para vida selvagem, servir como reforço de alinhamentos e como elemento de referência para auxiliar na orientação espacial. Junto ao projeto da estrada prever o tratamento das águas oriundas da percolação nas pistas altamente poluídas. A infraestrutura verde pode servir a isso também. É importante considerar no projeto o regime de **ventos**, pois é responsável por erosão eólica, por turbulências na estrada e por auxiliarem na polinização e dispersão de espécies vegetais – evitar a dispersão de espécies invasoras e propiciar as nativas.

É preciso definir **usos para a borda da estrada** compatíveis com o suporte biofísico e com o caráter da estrada. Também gerenciar o uso e ocupação das bordas da estrada para evitar a urbanização, sobretudo de uso residencial. Naturalmente a rodovia estimula usos diferentes dos que existiam antes dela, por isso, o planejamento urbano precisa estar em acordo e respeitando as áreas não edificáveis e faixa de domínio. O ideal é que sejam públicas e não seja permitido parcelamento ou uso privado, de modo que fossem áreas livres de edificações. Se for necessário estender o desenvolvimento urbano, é preferível que seja para áreas já modificadas, ao invés de espalhá-lo através da paisagem.

Quando a estrada tiver que passar por **áreas urbanas** ou comunidades, recomenda-se contornar pelas bordas, de preferência por aquelas que sejam limites de diferentes tipos de usos. Quando a urbanização estiver muito próxima da estrada, convém adotar medidas de barreira sonora e filtros para o ar. Havendo necessidade de aumentar a **capacidade de tráfego**, é preferível a duplicação à criação de nova

estrada, em razão dos tipos de uso e ocupação naturalmente estimulados por ela, incluindo desmatamento e poluição pelo tráfego.

A incorporação do **valor visual** pela estrada ocorre quando são feitos estudos para a *view from*, visão para a paisagem a partir da estrada, e a *view off*, como a estrada é vista de longe, como a estrada se insere no meio físico. Estudos de impacto visual das decisões projetivas são importantes. Entende-se por **estrada cênica** aquela que possibilita vista panorâmica para características naturais e culturais da paisagem. Um critério para ser cênica é a continuidade das cenas vistas, desse modo, as vias panorâmicas são com frequência enquadradas como cênicas. Caltrans (2008) indica que o trecho não pode ser inferior a uma milha (1,6 km). Para que as estradas aproveitem do valor visual da sua relação com a paisagem é preciso elaborar o projeto do traçado considerando a orientação espacial, a continuidade e a progressão sustentada, que dependem da existência e da visualização de elementos de referência da paisagem. A visão para a paisagem através do deslocamento na estrada é orientada para frente, no sentido do traçado, e o que será visto depende de características pessoais e também de características físicas e técnicas que necessitam ser consideradas no projeto. Em termos técnicos, é importante considerar o ângulo de abrangência visual e a distância focal, que dependem da velocidade do deslocamento. Quanto maior a velocidade, menor é o ângulo visual e mais distante é o foco.

É necessário fazer o **planejamento visual das cenas para a paisagem** a partir do traçado buscando mostrar o caráter dos lugares que atravessa e minimizar visuais indesejadas. A estrada deve buscar desenvolver visuais cênicas quando existirem elementos que são de preferência visual ou de valor ecológico ou cultural com a abertura de visuais em direção a: formas de relevo como ilhas, serras e montanhas; massas de água como os lagos, o mar e os rios; edificações ou conjuntos históricos, florestas ou áreas de pouca interferência humana e características bastante naturais;

É desejável que o projeto da estrada crie novos valores, como por exemplo, educacionais, recreacionais e econômicos. A proposta de uma rede de estradas locais sobreposta à rede rodoviária arterial associada com a infraestrutura verde que tem como princípio infraestrutura multifuncional, podem ser alternativas para alcançar este objetivo;

Para que a paisagem seja realmente valorizada é primordial a inclusão da paisagem na agenda dos objetivos a serem alcançados pelos planos e projetos territoriais no Brasil e **converter a qualidade da**

**paisagem em um direito** para os brasileiros, a exemplo da Comunidade Européia através da Convenção Européia da Paisagem.

É importante a **criação de um órgão consultivo, normativo e deliberativo do governo federal sobre assuntos de paisagem**, a exemplo do Observatório de Paisagem da Catalunha. Este permitiria o estudo das paisagens brasileiras que são diversificadas e com características ecológicas e culturais específicas. Dentre os inúmeros estudos estaria o da paisagem da estrada que apoiaria os projetos. Destaca-se a relevância da **produção de manuais e outros trabalhos técnicos**, a exemplo do trabalho realizado pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias que tem como missão a pesquisa, a normatização, a transferência de tecnologia e a assistência técnica ao DNIT e ao Ministério dos Transportes.

Indica-se o desenvolvimento de **legislação que trate da inserção da estrada na paisagem considerando os valores** ecológicos, culturais e visuais. Também lei que trate dos critérios para a definição dos tipos de estradas pelo caráter das paisagens, incluindo as estradas parque, as vias panorâmica e as estradas cênicas. Sugere-se a criação de Lei e instrumentos para proteção, gestão e ordenamento da paisagem do Brasil complementando a Constituição Federal (BRASIL, 2009) e a Chancela da Paisagem (BRASIL, 2009)

Recomenda-se o desenvolvimento de **políticas de paisagem** nacional e estaduais complementando e integrando os instrumentos preconizados na Constituição Federal (BRASIL, 2009) de proteção das paisagens naturais notáveis, dos sítios arqueológicos, do patrimônio cultural, do meio ambiente, da preservação das florestas e ampliar a proteção para as paisagens de valor cultural e visual. Destaca-se a importância de assegurar programas de educação paisagística voltados para a sociedade e também para técnicos de diferentes áreas que atuam em projetos relacionados à paisagem, como engenheiros civis, arquitetos e urbanistas e engenheiros ambientais.

No projeto da paisagem da estrada será necessário tomadas de decisões da equipe responsável sobre as prioridades em relação aos valores paisagísticos. Esta definição provavelmente ocorrerá de trecho em trecho, de acordo com condicionantes legais, físicas, sociais, econômicas e de segurança. A pesquisa revelou dificuldade de conciliar em certos momentos preferências visuais com normas de segurança. As normas de engenharia têm a finalidade de melhorar a segurança, a funcionalidade e até mesmo a estética, mas muitas vezes o que é funcional e seguro não provoca a percepção visual e as sensações desejadas para promover o

valor visual e vice-versa. É caso do alinhamento de árvores na borda da estrada com pouco recuo e traçados serpenteantes, tanto horizontalmente como é o caso da Serra do Rio do Rastro em Santa Catarina, quanto traçados com curvas verticais como a *Atlantic Ocean Road* na Noruega.

Conclui-se que os valores ecológico, ambiental e cultural se mostram abrangentes suficientes para compreender a complexidade da paisagem, sendo que alguns fatores se sobrepõem a outros na definição do valor a ele associado. A etapa projetiva primordial para a incorporação da paisagem no projeto de estradas é a de estudos preliminares, onde é primordial a realização da leitura da paisagem, chegando ao entendimento de Unidades de Paisagem, dos processos históricos-estruturais, das dinâmicas e da identificação dos valores paisagísticos, que hoje não é procedimento adotado pelo DNIT. Estes estudos aplicam-se tanto para novas estradas, quanto para adequação de existentes.

Algumas análises na escala local são realizadas a partir de levantamento *in loco* para estradas existentes e simulações para estradas novas. Para que a paisagem seja considerada em sua totalidade, em todas as escalas, desde a regional até o ajardinamento ou a definição da identidade visual, a paisagem precisa ser uma variável presente e ser um objetivo em todas as etapas de projeto de estradas.

A literatura traz uma grande variedade de qualidades que foram categorizadas nos três valores propostos: ecológico, cultural e visual, visando simplificar a aplicação do método e, ao mesmo tempo ser o mais abrangente possível considerando-os como atributos dos valores. Por exemplo, o que era valor social, passou a ser o atributo social no valor cultural.

Atestou-se a existência de exemplos de políticas e programas de valorização da paisagem da estrada e métodos de projeto paisagístico de estradas em outros países que formam uma base para boas práticas, aplicável ao contexto brasileiro. Percebeu-se que diversos países possuem conhecimento técnico e científico sistematizado em manuais que objetivam as informações e facilitam a aplicação prática. Este é um indicativo para aplicação no Brasil, onde é interessante que se façam estudos para cada domínio morfoclimáticos ou bioma, uma vez que apresentam características tão distintas entre si e que possuem estradas que atravessam o país de norte a sul, de leste a oeste e as radiais que estão inseridas nesses biomas. A síntese dos padrões identificados nos exemplos significativos, revelou que há semelhanças nas soluções adotadas quando há também semelhanças na configurações da paisagem

e da estrada. Assim, os padrões apresentam-se como uma ferramenta capaz de orientar a solução de um problema de natureza semelhante.

O aspecto econômico que até então tem sido preponderante na escolha das soluções técnicas e nas decisões projetuais, necessita considerar o valor econômico da paisagem. Esta tem potencial para desenvolvimento de economia local, de preservação de biodiversidade e de patrimônio cultural, de manter a identidade e de ganhos por considerar e permitir que os fluxos ecológicos e humanos se desenvolvam, desse modo dispendendo menos custo de manutenção das estruturas da estrada, bem como de gastos com saúde pública por atropelamentos, colisões e outras doenças geradas pela poluição causada pelo tráfego.

O estudo de da BR-101/SC trecho norte revelou que estradas implantadas possuem certa qualidade por passarem por lugares que possuem valores. Os valores paisagísticos não são considerados no projeto de estradas e muitas vezes ela os descaracteriza, desperdiçando a possibilidade de desfrute da paisagem e de criar uma forte imagem. Uma parcela relativamente pequena dos valores existentes expressam-se visualmente na paisagem através do caráter e da identidade. Apesar das decisões projetuais da BR-101/SC trecho norte terem sido associadas a menor custo, algumas soluções técnicas tiveram boa resultante paisagística, como separação de pistas em níveis diferentes aproveitando do desnível topográfico. Alguns dos locais que a rodovia está interferindo negativamente na paisagem podem ser alterados através de projetos de adequação com melhores soluções, inspirados nas boas práticas. Outros danos são irreversíveis, como certas alterações de relevo, destruição de sítios arqueológicos e mortes.

Os atributos de valor visual, como os elementos de referência da paisagem, que na situação atual não estão sendo valorizados, podem passar a sê-lo com ajustes no traçado para que fiquem no campo focal dos usuários. Algumas soluções simples, como retirada de barreiras físicas podem resolver o problema, outros demandarão relocação de edificações.

Alguns casos, como de interferências culturais necessitam adequação da rodovia para outra categoria de acordo com os usos consolidados existentes nas bordas para que a estrada deixe de ser barreira e, para que outros efeitos negativos associados ao tráfego sejam minimizados. Como, por exemplo, transformar um trecho urbano em avenida. Outras situações sugerem apenas adequações com inserção de vegetação ou barreiras físicas para mitigação de ruído e de poeira.

Existe um vasto campo para ser investigado sobre padrões, explorando com mais profundidade os diferentes tipos de paisagem:

urbana, rural, industrial, florestada, cênica, parque e tantas outras. O estudo dos padrões revelou-se como ferramenta eficiente para compreensão da paisagem e apropriação do lugar, porque exige a constante interação em planta, corte, fotos locais, aéreas e o exercício de síntese em esquemas. A aplicação desse método, juntamente com o conhecimento adquirido através do referencial teórico e dos exemplos significativos, mostrou-se eficaz para a identificação de boas soluções existentes na BR-101/SC trecho norte, de padrões que não funcionam, de conflitos e de potencialidades, momentos em que a estrada pode aproveitar os valores existentes para requalificar-se paisagisticamente. As estradas possuem a qualidade cênica e quando esta é associada aos valores da paisagem, esta passa a ter valor cênico. Os valores podem ser aproveitados pela estrada através de diversas maneiras, por exemplo, quando o traçado facilita a visualização, ou pela implantação de mirante ou ponto de parada, sinalização, implantação de travessias para pedestres e para faunas mais adequadas e atrativas. É importante a limpeza do excesso de informação visual, a limitação da altura permitida para edificações para que não bloqueie a visão para algum valor da paisagem ou panorama chave, assim como, pelo mesmo motivo, algumas vezes é necessário a poda da vegetação da borda da estrada, lembrando que não é recomendado podas drásticas porque nas bordas há uma grande variedade de espécies vegetais, inclusive nativas.

Os fatores mais determinantes para o estudo de valores paisagístico da BR-101/SC trecho norte foram:

1. Valor ecológico: geomorfologia, hidrografia, bacias hidrográficas, regiões fitoecológicas, vegetação, declividades, UCs;
2. Valor cultural: patrimônio material, diversidade cultural, usos do solo, principais atividades econômicas;
3. Valor visual: hidrografia, relevo, patrimônio material, morfologia urbana e vegetação.

Quanto ao mapa de valores paisagísticos, observou-se que há necessidade de suprimir alguns atributos por questão gráfica, porque induzia a uma interpretação equivocada dos valores, são eles:

- a. Valor cultural:
  - municípios históricos: trata-se de um polígono que abrange toda extensão do município. Considerou-se que o aspecto histórico está também contemplado pelo atributo de patrimônio histórico e cultural, que é mapeado em pontos;

- volume de tráfego: somente esta informação não era suficiente para destacar a rodovia, por isso, optou-se em uma linha na cor vermelha, no entanto se sobrepõe a informação do volume de tráfego.
- b. Valor ecológico:
  - declividade de 20-45%: o objetivo é o destaque para as áreas de maior valor ecológico e também relacionada à aplicação das leis ambientais. Considerou-se esta faixa de relevo como mais apropriada para as atividades humanas, mas não que necessariamente tenha valor cultural, por isso, não foi considerada e ficou a cargo do mapa de valor cultural indicar onde estão os valores.

A identificação e o estudo de uso do solo e densidade de estradas dos Trechos com Unidade de Caráter (TUCs) mostraram-se muito importantes para a compreensão da relação da rodovia com o entorno imediato. A análise percentual dos usos do solo coincide com a constatação de caráter do trecho, mostrando-se como uma ferramenta mais direta para uma primeira aproximação do trecho em estudo, sendo tão importante quanto o relevo. Na análise de fragmentação de habitats, a correlação entre densidade, urbanização, volume de tráfego e grau de fragmentação mostrou-se bastante evidente, sendo que as áreas mais urbanizadas e com alto volume de tráfego foram as que mais apresentaram níveis elevados de acidentes.

Conclui-se que o estudo comparativo entre os planos diretores municipais e o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro com os usos existentes para os locais, avaliado à luz dos valores e princípios paisagísticos, é uma importante ferramenta para planejamento e gestão integrados. Possibilita compatibilizar desenvolvimento macrorregional, regional, municipal e local. Cabe salientar que mais preciso será o trabalho à medida que as informações estiverem vetorizadas, georreferenciadas e atualizadas, o que facilita a sobreposição dos dados para visualização, análise e geoprocessamento e a fidelidade relacionada à situação real existente.

Os estudos multiescalar associando imagem de satélite, planta topográfica, corte, perfil, imagens na escala do pedestre foram de extrema importância para compreender a inter-relação entre os sistemas presentes na paisagem e a interação da estrada com eles. Os programas computacionais de análise e projeto que utilizam de sistemas de informações geográficas (SIG) são necessários para estudos complexos como o da paisagem e a estrada, porque é requerido a sobreposição de

uma grande quantidade de informações. O *Google Earth* mostrou-se uma ferramenta de muita utilidade por ser uma plataforma que trabalha com informações geográficas, de livre acesso, apresenta uma interface amigável, de fácil manuseio, com diversas ferramentas adequadas para análises paisagísticas, como análises históricas da paisagem através das imagens de satélite, análise sequencial pela ferramenta *street view*, ferramenta relevo e outras que associam planta e perfil. Também são importantes as simulações em 3D das alternativas de projeto e maquetes físicas, para que se possa comparar o que existe com as possibilidades e ponderar a partir dos valores paisagísticos as que melhores atendem ao objetivo de qualificação da paisagem.

## SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A temática da paisagem da estrada é vasta e pouco investigada, ficando uma gama de assuntos a serem trabalhados, sobretudo em relação ao processo de projeto e à percepção ambiental. Algumas sugestões são propostas:

1. Continuar o estudo comparativo entre as leis de uso e ocupação do solo dos municípios presentes nos planos diretores, as preconizações dos Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro, buscando aprofundar o conhecimento sobre os valores paisagísticos presentes na BR-101/SC trecho norte;
2. Aprofundar a investigação do processo de projeto de estradas no Brasil e no exterior, buscando identificar e compreender como a paisagem é abordada e se arquitetos participam do processo e em quais etapas;
3. Acompanhar a elaboração de um projeto de estrada para avaliar o processo quanto à consideração dos valores paisagísticos: ecológico, cultural e visuais no projeto;
4. Investigar como a temática da estrada e da paisagem é contemplada no ensino de projeto no ensino superior dos cursos de arquitetura e urbanismo e de engenharia civil no Brasil e no exterior;
5. Elaborar estudos de preferências visuais dos usuários das estradas no Brasil assentadas em outros domínios morfoclimáticos;
6. Elaborar estudo de custos para considerar o valor da paisagem no projeto de estradas;
7. Aprofundar estudos de percepção no caso das estradas.

## REFERÊNCIAS

AASHTO. American Association of State Highway and Transportation Officials. *Roadside design guide*. Washington DC., 2002. 2ª edição.

ABCR. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS. Concessionárias. **Programa de concessão de rodovias**. Litoral Sul. Disponível em: <<http://www.abcr.org.br/Conteudo/Concessionaria/45/litoral+sul.aspx>>. Acesso em: dez. 2016.

ABBOTT, Carlton; PARTNERS. **Blue Ridge Parkway 75th Anniversary**. EUA: 2010. Apresentação de Power Point. 110 slides.

AB´SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas: crises e possibilidades: o morro da Cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem**. 1999. 645 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

AHRENS, C. Donald. **Meteorology Today: an introduction to weather, climate, and the environment**. St. Paul, Minn.: West Publishing, 1991.

ALEXANDER, Christopher; ISHIKAWA, Sara; SILVERSTEIN, Murray. **Uma linguagem de padrões**. Tradução de Alexander Salvaterra. Porto Alegre: Bookman, 2013. Título original: A pattern language: towns, buildings, construction. Primeira edição: 1977.

APPLEYARD, Donald; LYNCH, Kevin; MYER, John. **The view from the road**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 1966. 307 p.

AUSTRALIA.COM. Tourism Australia. Itineraries. Drive Australia. Disponível em: <<http://www.australia.com/en/explore.html>>. Acesso em: ago. 2016.

AUTOBAN-ONLINE.DE. Galerie. Maintenance and environment protection. **Green bridge over the A20 near Grevesmühlen**. 1998.

Disponível em: <[http://www.autobahn-online.de/images/1998\\_03.jpg](http://www.autobahn-online.de/images/1998_03.jpg)>. Acesso em: mai. 2016.

AUTOPISTA LITORAL SUL. **O contorno de Florianópolis**. Arteriais. Autopista Litoral Sul. Disponível em: <<http://contornodef Florianópolis.autopistalitoralsul.com.br/o-contorno-de-florianopolis/>>. Acesso em: dez. 2016

AYRES, José Marcio; FONSECA, Guatvo A. B. da; RYLANDS, Anthony B.; QUEIROZ, Helder I.; PINTO, Luiz Paulo; MASTERSON, Donald; CAVALCANTI, Roberto B. **Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2005.

AVILA, Mariana de. Rodovias de SC devem ter fluxo 20% maior no verão, esperam PRF e PMRV. **G1**. Santa Catarina, BRS TV, Florianópolis, 15 dezembro 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/verao/2017/noticia/2016/12/rodovias-de-sc-devem-ter-fluxo-20-maior-no-verao-esperam-prf-e-pmr.html>>. Acesso em: jan. 2016

BACON, Edmund. **Design of cities**. Thames and Hudson Ltd: London, 1967. Revised edition, 1974.

BALNEÁRIO CAMBORIU. Lei nº 2794, de 14 de janeiro de 2008. Disciplina o uso e a ocupação do solo, as atividades de urbanização e dispõe sobre o parcelamento do solo no território do município de Balneário Camboriú. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-balneario-camboriu-sc>>. Acesso em: fev. 2017.

BARTALINI, Vladimir. Arte e Paisagem: uma união instável e sempre renovada. **Arquitextos**. São Paulo, 097.02, ano 09, jun. 2008. Disponível em: <<http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.097/133>>. Acesso em: set. 2014.

BERTHOMIER, Jane. **As estradas**. Tradução de E. Jacy Monteiro. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1961.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Tradução de Olga Cruz. **RA'E GA: o espaço geográfico em análise**, Curitiba: UFPR, nº 8, 2004, p. 141-152. Publicado

originalmente na Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse, v. 39. n. 3, p. 249-272, 1968, sob título: Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Publicado no Brasil no Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972.

BIGUAÇU. Prefeitura Municipal de Biguaçu. **Pontos Turísticos**. 2005. Disponível em: <<https://bigua.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/42>>. Acesso em: 2015.

BINS ELY, Vera Helena Moro. **Avaliação de fatores determinantes no posicionamento de usuários em abrigos de ônibus a partir do método da grade de atributos**. 1997. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

Blue Ridge Parkway Daily. **Linn Cove Viaduct**. Carolina do Norte, 2014. Disponível em: <<http://www.blueridgeparkwaydaily.com/enjoy-view-watch-road-blue-ridge-parkway-prepares-fall-travel-season/>>.

BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. Recursos naturais e questões ambientais. In: IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Atlas Nacional do Brasil Milton Santos**. Atlas Nacional do Brasil. Rio de Janeiro, 2010. 67-72p.

BRAGA, H. J.; GHELLRE, R. Proposta de diferenciação climática para o Estado de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 11 e Reunião Latino- Americana de Agrometeorologia, SBA: Florianópolis, SC, Anais. CD-Rom, 1999.

BRASIL. Lei Nº 5.917, de 10 de setembro de 1973. Aprova o Plano Nacional de Viação e dá outras providências. Brasília, 1973. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5917.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5917.htm)>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 6.766, de 19 de dezembro 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1979, p. 19457. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio/lei-6766-1979.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, 1988a. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: set. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC. Brasília: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mai,1988b, p. 8633.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set.1997, p. 2120.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – (SNUC). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000, p. 1. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>>. Acesso em: ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza:** Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006/ Ministério do Meio Ambiente. Brasília: MMA/SBF, 2011. 76 p. Disponível em:  
<[http://www.mma.gov.br/images/arquivos/areas\\_protegidas/snuc/Livro%20SNUC%20PNAP.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/areas_protegidas/snuc/Livro%20SNUC%20PNAP.pdf)>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mai. 1988, p. 8633.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.** Estatuto da Cidade. Brasília, 2001. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm)>. Acesso em: nov. 2014.

\_\_\_\_\_. Portaria Nº 127 de 30 de abril de 2009. Estabelece a chancela da Paisagem Cultural Brasileira. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 17, Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 12.379, de 06 de janeiro de 2011. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação – SNV. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jan. 2011, p. 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Lei/L12379.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12379.htm)>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória Nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: dez. 2016.

CABRAL, Francisco Caldeira. A estrada e a paisagem. In: **Fundamentos da Arquitectura Paisagista**. 2 ed. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza, 2003, p. 137-154. Publicado originalmente na Revista Agronômica, XXVIII (3), 209-228, 1940.

CALTRANS. California Department of Transportation. Landscape Architecture Program. Division of Design. **Scenic Highway Guidelines**. Califórnia, 2008.

\_\_\_\_\_. **An Introduction to Caltrans Landscape Architecture**. Califórnia, 2016. Disponível em:<[http://www.dot.ca.gov/hq/LandArch/index\\_intro\\_to\\_la.htm#\\_Highway\\_Planting](http://www.dot.ca.gov/hq/LandArch/index_intro_to_la.htm#_Highway_Planting)>. Acesso em: Ago. 2016.

CAMBORIÚ. Lei complementar N 55/2013. INSTITUI O PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL DE CAMBORIÚ - PDDTC. Disponível em:<<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-camboriu-sc>>. Acesso em fev. 2017.

CARAPINHA, Aurora. **0809 Arte das paisagens e dos jardins**. Plano de ensino para a disciplina do Curso de Arquitectura Paisagista da Universidade de Évora. Portugal: Évora, 2008.

CASTRIOTA, Leonardo Barci (Org.). **Paisagem cultural e sustentabilidade**. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

CATPAISATGE. Department de Política Territorial i Obres Públiques. Generalitat de Catalunya. **El observat6rio del paisaje**. Barcelona: Novoprint. Dispon6vel em: <[http://www.catpaisatge.net/fitxers/OBS\\_esp.pdf](http://www.catpaisatge.net/fitxers/OBS_esp.pdf)>. Acesso em: abr. 2016.

CE. COMISS6O EUROPEIA. Manual de an6lise de custos e benef6cios dos projectos de investimento. Bruxelas : 2003. Dispon6vel em <[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide02_pt.pdf)>. Acesso em: dez. 2016.

CEP. CONSELHO EUROPEU. CONVENÇ6O EUROPEIA DA PAISAGEM. EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION. Florence Convention. Florence, 20, October, 2000. **European Treaty Series**, n6 176. Dispon6vel em: <<https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680080621>>. Acesso em: jun. 2016. European Treaty Series - No. 176

\_\_\_\_\_. CONSELHO EUROPEU. CONVENÇ6O EUROPEIA DA PAISAGEM. EUROPEAN LANDSCAPE CONVENTION. Florence Convention. Meeting of the Concil of Europe on The European Landscape Convention. **Infrastructure and landscape: roads**. Strasbourg, March, 2007, p. 22-23.

CEPT. CENTRO DE ESTUDIOS, PAISAJE Y TERRITORIO. Junta de Andalucia. **La carretera en el paisaje: cr6terios para su planificaci6n, trazado y proyecto**. Sevilla: Consejer6a de Obras P6blicas y Transportes, 2008. 496 p.

CESAR, Osmair. **Bairro Ponte do Imaruim – Vista a6rea**. Palhoça. Mapio.net, [?]. Dispon6vel em: <<http://mapio.net/pic/p-101898438/>>. Acesso em: jan. 2017.

CHING, Frank. **Arquitetura: forma, espaço e ordem**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

CL6UDIA Andujar, a lutadora. Direç6o Gabriel Barros. Entrevista concedida a Fernando Luna. Pr6mio Trip Transformadores. UOL, S6o

Paulo, 13 nov. 2013. (4 min 43 segundos): youtube. Disponível em:<  
<https://www.youtube.com/watch?v=IdQ9ApmqQ8U&feature=share>>.  
Acesso em: jun. 2017.

CLIMB ATTACH BRAZIL. **Serra do Rio do Rastro**. 2010. Disponível em:  
<<http://www.youtube.com/watch?v=brWZb4TYp24&feature=share>>.  
Acesso em: abr. 2012.

CNT. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES.  
**Pesquisa CNT de Rodovias 2015**: relatório gerencial. Brasília: CNT:  
SEST: SENAT, 2015. Disponível em:  
<[http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/PESQUISA  
\\_CNT2015\\_BAIXA.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/PESQUISA_CNT2015_BAIXA.pdf)>. Acesso em: mai. 2015.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.  
Resolução nº 237 , de 19 de dezembro de 1997. Disponível em:<  
<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso  
em dez. 2016.

CONDE, Carlos Alberto dos Reis. **Estrada parque**: estratégia de desenvolvimento sustentável, o caso da estrada parque na Serra da Cantareira. 2007. 70 f. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2007.

Conheça as estradas mais bonitas do mundo. **Revista Galileu**. 2013. Disponível em:  
<[http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI174426-17770,00-  
CONHECA+AS+ESTRADAS+MAIS+BONITAS+DO+MUNDO.html](http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI174426-17770,00-CONHECA+AS+ESTRADAS+MAIS+BONITAS+DO+MUNDO.html)  
>. Acesso em: ago. 2014.

CORREIA, Tereza P.; D´ABREU, Alexandre C.; OLIVEIRA, Rosário M. G. Identificação de Unidades de Paisagem: metodologia aplicada a Portugal Continental. **Finisterra**, XXXVI, 72, 2001, p. 195-206.

CULLEN, Gordon. **Paisagem urbana**. Lisboa: Edições 70, 1983. 2010.

CURIOSOS NO MUNDO. **Cataratas Vitória**: a maior catarata do Mundo. Disponível em:

<<http://curiososnomundo.blogspot.com.br/2012/11/cataratas-vitoria-maior-catarata-do.html>>. Acesso em jul. 2013.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia. **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo (SP): Studio Nobel, 1999. 265 p.

DELPHIM, Carlos Fernando de Moura. **O patrimônio natural do Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. 20 p. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=418>>. Acesso em: 30 dez. 2011.

DER-SC. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DE SANTA CATARINA. **Diretrizes para concepção de estradas (DCE)**. Parte: Construção do Traçado (DCE-C), 2000.

DER-SP. Secretaria dos Transportes. DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGENS. **Manual de geotecnia: Taludes de rodovias: orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológicas, 1991. 206 p. (Publicação IPT 1843). Disponível em <[http://www.der.sp.gov.br/documentos/manuais\\_tecnicos/manual\\_taludes.aspx](http://www.der.sp.gov.br/documentos/manuais_tecnicos/manual_taludes.aspx)>. Acesso em 13-01-11

\_\_\_\_\_. **Instrução de projeto de paisagismo**. São Paulo, 2005. 21 p.

\_\_\_\_\_. **Manual de Sinalização Rodoviária**. Volume I – Sinalização Viva. São Paulo, 2006.

DNER. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADA E RODAGEM. **DNER-PRO 2012/94. Estudos e projetos para integração de rodovias com o meio ambiente**. Rio de Janeiro, 1994. Disponível em: <<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/procedimento-pro/dner-pro212-94.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. Rio de Janeiro, 1997. 296 p. Disponível em: <[http://ipr.dnit.gov.br/manuais/dner\\_700\\_gtrr.pdf](http://ipr.dnit.gov.br/manuais/dner_700_gtrr.pdf)>. Acesso em: jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**. Rio de Janeiro, 1999a. Disponível em:  
<[http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/Manual%20de%20Projeto%20Geom%20E9trico.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual%20de%20Projeto%20Geom%20E9trico.pdf)>. Acesso em: out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários: escopos básicos e instruções de serviço**. Rio de Janeiro, 1999b. Disponível em:  
<<http://www1.dnit.gov.br/download/DiretrizesBasicas.pdf>>. Acesso em: nov. 2016.

DNER/IME. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGENS/INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. Ministério dos Transportes e Ministério do Exército. Projeto de ampliação da capacidade rodoviária entre São Paulo e Florianópolis (BR-116/SP/PR, BR-376/PR e BR-101/SC). Duplicação da Rodovia BR-101 Garuva-Palhoça Santa Catarina. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Engevix: Florianópolis, v.1 e 2, 1995.

DNIT. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Conselho de Administração. Resolução N° 11 de 27 de março de 2008. Estabelece a cobrança de licença quanto à utilização da faixa de domínio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 abr. 2008, p. 174.

\_\_\_\_\_. **Faixa de Domínio**. Publicado em 7 dez. 2009, modificado em 7 nov. 2011. Disponível em:  
<<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Institucional. Sistema Nacional de Viação. **Evolução da Malha Rodoviária Federal**. 1988-2010. Brasília, 2010. Disponível em:  
<<http://www.dnit.gov.br/download/sistema-nacional-de-viacao/evolucao-da-malha-federal/EVOLUCaO%20DA%20MALHA%20RODOVIARIA%20FEDERAL%20-1988-2010.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Coordenação Geral de Planejamento e Programação de Investimento – CGPLAN. **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA**. Brasília, 2010b. Disponível em:

<<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/estudos-de-viabilidade/lcs-097-2010-solic-public-texto-evtea-site-dnit.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. **Monitoramento e Mitigação de Atropelamento de Fauna.** Coleção Estrada Verde. Brasília, 2012. 64 p. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/colecao-estrada-verde/monitoramento-e-mitigacao-de-atropelamento-de-fauna.pdf>>. Acesso em: fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Geotecnologias Aplicadas. Atlas e mapas. **Shapefile. Brasil.** Brasília, 2015. Disponível em: <<https://189.9.128.64/mapas-multimodais/shapefiles/shapefiles.rar>>. Acesso em: ago. 2016.

DUARTE, Anders. Retratos de Santa Catarina. **Neva na serra do Rio do Rastro em 2010.** Disponível em: <<https://www.facebook.com/retratosantacatarina/photos/a.615406145185252.1073741827.615392205186646/1109367085789153/?type=3&theater>>. Acesso em: jun. 2016.

DYLAN, Bob. Crônicas: volume um. 2 ed. São Paulo: Planeta, 2016. Tradução Lúcia Brito. Primeira edição: 1941.

ECN. ENERGY RESEARCH CENTRE OF THE NETHERLANDS. **Solar Highways.** 16 julho 2014. Disponível em: <[https://www.ecn.nl/news/newsletteritem/?tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=1216&cHash=c45ac28205eb604ab7790a820e2c012d](https://www.ecn.nl/news/newsletteritem/?tx_ttnews[tt_news]=1216&cHash=c45ac28205eb604ab7790a820e2c012d)>. Acesso em: jul. 2016.

EMERALD NECKLACE. Emerald Necklace.Org. **Map.** 2012. Disponível em: <<http://www.emeraldnecklace.org/wp-content/uploads/2012/12/Emerald-Necklace-Map.pdf>>. Acesso em: mar. 2015.

EPAGRI/IBGE. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina.** Florianópolis, 2004. Disponível em: <[http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/termo\\_de\\_compromisso\\_ibge\\_s\\_hp.jsp](http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/termo_de_compromisso_ibge_s_hp.jsp)>. Acesso em: out. 2016.

FABRICIO, Mariana. Montanhas de lixo às margens da BR-101. **Diário de Pernambuco**, Recife, 9 de dezembro de 2013. Disponível em: <[http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2013/12/09/interna\\_vidaurbana,478534/montanhas-de-lixo-as-margens-da-br-101.shtml](http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2013/12/09/interna_vidaurbana,478534/montanhas-de-lixo-as-margens-da-br-101.shtml)>. Acesso em: fev. 2016.

FARIAS, Alez. Tijucas, 154 anos de portas abertas para o desenvolvimento. **NDOonline**, Florianópolis, 13/06/2014. Disponível em: <<http://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/tijucas-154-anos-de-portas-abertas-para-o-desenvolvimento>>. Acesso em: jan. 2017.

FAVARETTO, Angela. **A paisagem e a estrada**: estudo do trecho norte da rodovia BR-101 em Santa Catarina. 249 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

FDOT. Florida Department of Transportation. **Florida Highway Landscape Guide**. Tallahassee, Flórida, Estados Unidos, 1995.

FSHP. **Florida Scenic Highways Program**. Florida Scenic Highway. Disponível em: <<http://floridascenichighways.com/#>>. Acesso em: out. 2016.

FERRARA, Lucrécia D`Aléssio. O turismo dos deslocamentos virtuais. In: YAZIGI, Eduardo; CARLOS, Ana Fani Alessandri; CRUZ, Rita de Cássia Ariza da (Org.). **Turismo**: espaço, paisagem e cultura. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1999, p. 15-24.

FIGUEIREDO FERRAZ. Consultoria e Engenharia de Projeto S. A. Portfólio. **Rodovia dos Imigrantes**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.figueiredoferraz.com.br/br/portfolio/transportes/rodovias/item/20-rodovia-dos-imigrantes>>. Acesso em: set. 2016.

FLORIANOPOLIS. Lei Complementar N. 482 de 17/01/2014. **Institui o Plano Diretor do Município de Florianópolis**. Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264738>>. Acesso em: mai. 2017.

FORMAN, Richard. T.; ALEXANDER, Lauren. E. Roads and their major ecological effects. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, Palo Alto, v. 29, 1998, p. 207-231.

\_\_\_\_\_; GODRON, Michael. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

\_\_\_\_\_; HERSPERGER Anna. M. Road ecology and road density in different landscape, with international planning and mitigation solutions. In: **Trends in addressing transportation related wildlife mortality**. Edited by G. L. Evink, P. Garrett, D. Zeigler, J. Berry, 1-22. Publication FI-ER-58-96. Tallahassee: Florida Department of Transportation, 1996.

\_\_\_\_\_; SPELING, Daniel; BISSONETTE, John A.; CUTSHALL, Carol D.; DALE, Virginia H.; FAHRIG, Lenore; FRANCE, Robert; GOLDMAN, Charles R.; HEANUE, Kevin.; JONES, Julia A.; SWANSON, Frederick J.; TURRENTINE, Thomas; WINTER, Thomas C. **Road Ecology: science and solutions**. Washington: Island Press, 2003.

FREIRE, Maria da Conceição Marques. 24 Propostas para uma diferente aproximação ao Ensino do Projeto de Arquitetura Paisagista. In: PROJETAR, 5, Processos e Projeto: teorias e práticas, 2011, Belo Horizonte. In: **Livro de Atas**. Belo Horizonte, 2011.

FROES, Daniel. Inglaterra testa estradas que recarregam carros elétricos durante viagem. **Razões para acreditar**. Tecnologia. Disponível em: <<http://razoesparaacreditar.com/tecnologia/inglaterra-testa-estradas-que-recarregam-carros-eletricos-durante-a-viagem/>>. Acesso em: jan. 2017.

FUNAI. FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Comunidades indígenas**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/shape>>. Acesso em: jan. 2017.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Estrada parque: conceito, experiências e contribuições**. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Remanescentes florestais**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/dados/>>. Acesso em: mar. 2016.

Gazeta de S. Paulo. **Quatro pessoas morrem após carro cair em cratera aberta pela chuva no interior de SP**. São Paulo., 25 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.gazetasp.com.br/estado/9187-quatro-pessoas-morrem-apos-carro-cair-em-cratera-aberta-pela-chuva-no-interior-de-sp>>. Acesso em: fev. 2016.

GEOAMBIENTE SENSORIAMENTO REMOTO LTDA. Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina (PPMA/SC). **Relatório técnico do mapeamento temático geral do estado de Santa Catarina**. São José dos Campos, 2008, 90 p.

GÊNESIS. *In*: Bíblia Sagrada. Tradução de Euclides Martins Balancin e José Luiz Gonzaga do Prado. São Paulo: Sociedade Bíblica Católica Internacional e Paulus, 1990. Edição Pastoral.

GOMES, José Cláudio. **SAP814 – O Espaço da Cidade**. São Carlos, [1987]. Metodologia desenvolvida para a disciplina do Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

GOOGLE EARTH. Data das imagens de satélite 2014. Google Inc. Acesso em 2014.

\_\_\_\_\_. Data das imagens de satélite e do *street view* 2016. Google Inc. Acesso em 2016.

GUIA DO TURISMO BRASIL. Litoral Norte Rio/Santos. **A beleza desta rota litorânea, as margens do Oceano, as paisagens de baías, o requintado roteiro do Litoral Norte é uma das Rotas Turísticas mais badalada da Rio/Santo**. Disponível em: <<http://www.guiadoturismobrasil.com/roteiro/38/litoral-nortespiriosantos>>. Acesso em: mar. 2017.

G1. Globo.com. **Caminhão tomba e 14 mil litros de líquido tóxico escorrem para córrego**. São Paulo, 27 jul. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetinga-regiao/noticia/2015/07/caminhao-tomba-e-24-mil-litros-de-liquido-toxico-escorrem-para-corrego.html>>. Acesso em: fev. 2016.

HALL, Peter. **Cidades do amanhã**. Tradução de Pérola de Carvalho. São Paulo: Perspectiva, 1995. Capítulo 9, 327-378 p. A cidade à beira da autoestrada. O subúrbio do Automóvel: Long Island, Wisconsin, Los Angeles, Paris (1920-1987).

Hangaragem Costa Esmeralda. **Meia Praia**. Itapema, 2014. Disponível em: <<http://www.hangaragemcostaesmeralda.com.br/14-about-us/imagens/23-v3h11#>>. Acesso em: jan. 2017.

IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório de acidentes ambientais 2014**. Goiás, 2015. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/documentos/publicacoes>>. Acesso em: fev. 2016.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Secretaria do Planejamento da Presidência da República. Região Sul do Brasil – 1:250.000. **Carta topográfica de Joinville folha MIR-519 e Florianópolis folha MIR-524**. Brasília, 1983.

\_\_\_\_\_. Indicadores Sociais Municipais. **Indicadores sociais do Censo 2000**: um exemplo detalhado de todos os municípios do país. Brasília, 2002. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/29112002indsocmun.shtm>>. Acesso em: mai. 2016.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Vocabulário básico de recursos naturais e meio ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2004. 332 p.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico de Geomorfologia**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2009. 182 p.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Atlas Nacional do Brasil Milton Santos**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/apps/atlas\\_nacional/](http://www.ibge.gov.br/apps/atlas_nacional/)>. Acesso em: jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Atlas Nacional do Brasil Milton Santos**. Atualização 2016. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/apps/atlas\\_nacional/](http://www.ibge.gov.br/apps/atlas_nacional/)>. Acesso em: jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Tipologia dos municípios turísticos**. Brasília, 2015. Disponível em: <[http://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas\\_brasil/brasil\\_turismo.pdf](http://atlascolar.ibge.gov.br/images/atlas/mapas_brasil/brasil_turismo.pdf)>. Acesso em: jan. 2017.

ICEFIELDS PARKWAY. **IcefieldsParkway.com. Photos & vídeos.**  
Disponível em: < <http://icefieldsparkway.com/photos-videos> >. Acesso em: out. 2014.

IPHAN. INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Rio de Janeiro, paisagens cariocas entre a montanha e o mar. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/45/>>. Acesso em: mar. 2017.

\_\_\_\_\_. Termo de Cooperação Técnica que entre si celebram os órgãos e entidades abaixo nominados com o objetivo de promover e realizar ações que auxiliem na preservação do patrimônio do imigrante e implantação dos roteiros nacionais de imigração. Pomerode, 2007.

Disponível em:  
<<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=1758>>. Acesso em: ago. 2014.

IPR/DNIT. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Normas e manuais. Atualizado em 12/01/2017. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:  
<[http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/index\\_html](http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/index_html)>. Acesso em: jan. 2017.

IN CRA. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Acervo fundiário. **Quilombolas Brasil**. 2015. Disponível em:  
<<http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/ogc/index.php#>>. Acesso em: jan. 2017.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Imagem de satélite Landsat -7 ETMXS**: 02 setembro de 2002; órbita 220; ponto 078 e 79. Disponível em <[www.cbbers.inpe.br](http://www.cbbers.inpe.br)>. Acesso em: fev.2012

ISP. Instituto Silva Paes. **Vita et Otium**: Traçando Novas Diretrizes Físico-Espaciais para o Litoral Catarinense articulado à Serra. Florianópolis, 2015.

ITAJAÍ. Lei complementar Nº 215, de 31 de dezembro de 2012. Institui normas para o código de zoneamento, parcelamento e uso do solo no município de Itajaí. 2012. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-itajai-sc>>. Acesso em: fev. 2017.

JAEGER, Jochen A. G. **Efeito da rede de estradas à larga escala:** como se pode melhorar o planejamento de estradas e avaliação do impacto ambiental à escala da paisagem. In: CIBID CONGRESSO IBEROAMERICANO DE BIODIVERSIDADE E INFRAESTRUTURA VIÁRIA, 1, 2016, Lavras, Minas Gerais; ROAD ECOLOGY BRAZIL, 4, 2016, Lavras, Minas Gerais. 11 p. Palestra concedida para o evento e disponibilizada na forma de artigo aos presentes.

JBFOCO. **Panorâmica de Biguaçu.** Biguaçu, 2008. Disponível em: <[http://3.bp.blogspot.com/\\_9BVuMATjFPY/SBc1rBXVFI/AAAAAAAAAHw/1sagk-Bfztw/s1600-h/Bigua%C3%A7u+fotos+panor%C3%A2mica+2007+-+bunner+na+sala+2,8+metros.JPG](http://3.bp.blogspot.com/_9BVuMATjFPY/SBc1rBXVFI/AAAAAAAAAHw/1sagk-Bfztw/s1600-h/Bigua%C3%A7u+fotos+panor%C3%A2mica+2007+-+bunner+na+sala+2,8+metros.JPG)>. Acesso em: jan. 2017.

JELICOE, Geoffrey; JELICOE, Susan. **El paisaje del hombre:** la conformación del entorno desde la pre historia hasta nuestros días. Barcelona: GG, 1995. 408 p. Primeira edição: 1975.

JOINVILLE. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville.** Lei Complementar Nº 261. Joinville, 28 e fevereiro de 2008. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/sc/j/joinville/lei-complementar/2008/27/261/lei-complementar-n-261-2008-dispoe-sobre-as-diretrizes-estrategicas-e-institui-o-plano-diretor-de-desenvolvimento-sustentavel-do-municipio-de-joinville-e-da-outras-providencias?q=261>>. Acesso em: jan. 2017.

\_\_\_\_\_. IPPUJ. Fundação Instituto de Pesquisa e Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável de Joinville. **Plano Diretor de Joinville.** Downloads. Mapa de uso e ocupação do solo. Macrozoneamento Urbano. 2015. Disponível em: <<https://ippuj.joinville.sc.gov.br/arquivo/lista/codigo/9-Plano+Diretor+de+Joinville.html>>. Acesso em: jan. 2017.

JUNTA DE ANDALUZIA. Consejería de fomentos y vivienda. **Mapa de Velocidades.** Sevilla, 2016. Disponível em: <<http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal->

[web/web/areas/carreteras/texto/8f74d439-8b71-11df-9aa8-00163e67c14a](http://web/web/areas/carreteras/texto/8f74d439-8b71-11df-9aa8-00163e67c14a)>. Acesso em out. 2016.

\_\_\_\_\_. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Carreteras. Asistencia técnica para la evaluación de la contaminación acústica de la red autonómica de carreteras em las provincias de Almería, Granada, Jaén y Málaga com tráfico superior a seis millones de vehículos al año. **Mapa de zonas de afección**. Sevilla, 2007.

Disponível em:

<[http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/estaticas/sites/consejeria/areas/carreteras/documentos/afeccion\\_A92G.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/estaticas/sites/consejeria/areas/carreteras/documentos/afeccion_A92G.pdf)>. Acesso em: out. 2016.

KOHLSDORF, Maria Elaine. **A apreensão da forma da cidade**. Brasília: UNB. 1996. 253p.

\_\_\_\_\_. **Percepção do espaço e ensino de projeção**. In: ENCONTRO DE PERCEPÇÃO E PAISAGEM DA CIDADE, 1, Bauru, 2006.

\_\_\_\_\_. **Instrumentação para a Tese Módulo 2: Espaço e Usuário**. Florianópolis. 4 mar. 2013. Apresentação e Powerpoint.

\_\_\_\_\_. **A preservação da identidade dos lugares**. Texto baseado em palestras realizadas no II Simpósio de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Tocantins (CREA-To/UFTO, 2005) e no Curso de Especialização em Patrimônio Cultural em Centros Urbanos (UFRGS, 2007). Disponibilizado na disciplina de Instrumentação para Tese, PósARQ/UFSC. Florianópolis, 2013.

Kovalchek, Frank. **Part of the June Lake Loop**. 2008. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/72213316@N00/3148807958>>. Acesso em: nov. 2016.

LAN. Landscape Architects Network. **Land bridge is an ecological masterpiece**. Aerial shot of Vancouver landsbridge. Photo credit: Bruce Forster. 10 ago. 2014. Disponível em: <<http://landarchs.com/land-bridge-ecological-masterpiece/>>. Acesso em: jun. 2016

LANDOVSKY, Geraldo Santos. **Proteção de áreas de beleza cênica e análise de intervisibilidade**: ensaio sobre os Campos Gerais, Paraná. 2012. 345 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Centro

Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://tede.ufsc.br/teses/PECV0886-T.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

LAURANCE, William F.; PELETIER-JELLEMA, Anna; GEENEN, Bart; KOSTER, Harko; VERWEIJ, Pita; VAN DIJCK, Pitou; LOVEJOY, Thomas E.; SCHLEICHER, Judith; VAN KUIJK, Marijke. Reducing the global environmental impacts of rapid infrastructure expansion. **Current Biology Magazine**, Condado de St. Louis, n. 25, março 2015. p.255–R268. Disponível em: <[http://www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822\(15\)00219-5](http://www.cell.com/current-biology/abstract/S0960-9822(15)00219-5)>. Acesso em: nov. 2016.

LAURIE, Michael. **Introducción a la arquitectura del paisaje**. Barcelona: Gustavo Gili, 1983. 295 p. Primeira impressão: 1975.

LEE, Shua Han. **Introdução ao projeto geométrico de rodovias**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002, 418 p.

LEITE, Maria Angela Faggin Pereira. **Destruição ou desconstrução?** São Paulo: HUCITEC, 1994.

LORENZON, Roberto. **Quatro fotos incríveis de Santa Catarina feitas por satélites**. Imagens captadas por Google Earth. Chapecó, 2014. Disponível em: <<http://www.robertolorenzon.com.br/noticia/Quatro-fotos-incr%C3%ADveis-de-Santa-Catarina-feitas-por-sat%C3%A9lites/27130>>. Acesso em: jun. 2017.

Lovesfoodandart.com. Highway Noise Walls as Landscape Art - Eastlink Freeway, Melbourne, Australia. **Pinterest**. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/492018328023187855/>>. Acesso em: jul. 2016.

LIRA, Guilherme. Bicicletas fantasmas servem de homenagem para ciclistas mortos e alerta para os perigos no trânsito. **Diário Catarinense**, Florianópolis, 8 set. 2012.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1997. Primeira edição: 1960.

LYNCH, Patrich. Primeira rodovia de painéis solares do mundo é inaugurada na França. **ArchDaily**, 3 de janeiro de 2017. Disponível em:

<<http://www.archdaily.com.br/br/802569/primeira-rodovia-de-paineis-solares-do-mundo-e-inaugurada-na-franca>>. Acesso em: jan. 2017.

MACEDO, Silvio Soares. **Paisagem, urbanização e litoral**: do éden à cidade. 1993. 207 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

\_\_\_\_\_. Paisagem, litoral e formas de urbanização. In: Projeto Orla. **Subsídios para um projeto de e gestão**. Brasília: MMA/MPO, 2004, p. 43 – 62.

\_\_\_\_\_. **QuapaSEL**. In: **VIII Colóquio Quapá-SEL**, Rio de Janeiro, 2013, Rio de Janeiro. 55 slides.

MACHADO, José Luiz Flores. **Mapa hidrogeológico do estado de Santa Catarina**. Porto Alegre: CPRM, 2013. 107p.

MCCLUSKEY, Jim. **El diseño de vías urbanas**. Barcelona: Gustavo Gilli, 1985. 307 p.

\_\_\_\_\_. **Road Form and Townscape**. London: Architectural Press, 1979. 310 p.

MCHARG, Ian. **Projectar con la naturaleza**. Barcelona: Gustavo Gili, 2000. 198 p. Primeira edição: 1969.

MAGALHÃES, Manuela Raposo. **A arquitetura paisagista**: morfologia e complexidade. Lisboa: Estampa, 2001. 525 p.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. O parque no desenho urbano. **Paisagem e Ambiente**: ensaios. São Paulo: FAUUSP, n. 21, 2006, p. 199-214.

MAPA/SPE. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTAECIMENTO. Secretaria de Política Agrícola. Departamento de Estudos Econômicos. **Informe Econômico da Política Agrícola**. Brasília: MAPA/SPE, Ano 3, Número 4, Abril. 2016.

MARUBAYASHI, Eduardo Jun. Catorze estradas que merecem uma paradinha. **Viajem e Turismo**. Editora Abril. Disponível em: <<http://viajeaquil.abril.com.br/materias/catorze-estradas-merecem-paradinha#14>>. Acesso em: agosto de 2014.

MELBOURN. Official site for Melbourne. **Great Ocean Road**. Disponível em: <<http://www.visitmelbourne.com/Regions/Great-Ocean-Road/Things-to-do/Nature-and-wildlife/Beaches-and-coastlines/12-Apostles>>. Acesso em: ago. 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 31ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 107p.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade. 2016a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade>>. Acesso em: jun. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria da Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário – SAF/MDA. Sociobiodiversidade. 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-biodiv/sociobiodiversidade-brasileira>>. Acesso em jun: 2016b.

MMA/MP. Ministério do Meio Ambiente; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Projeto orla**: fundamentos para gestão integrada. Brasília: MMA, 2006. 74p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Edusp, 2002. 384p.

MONTARDO, Deise Lucy Oliveira (Coord.). Projeto de Ampliação da Capacidade Rodoviária entre São Paulo, Curitiba e Florianópolis. Levantamento Arqueológico das Margens da BR-101: trecho Garuva-SC (km 0,0)/ Palhoça-SC (km216,5). Relatório de Pesquisa. Universidade Federal de Santa Catarina. Museu Universitário. Setor de Arqueologia. Florianópolis, 1996.

MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. Trd. Eliane Lisboa. 4ed. Porto Alegre: Sulinas, 2011, 120p.

NEILSON, John. **Jneil.com. Airscapes 2001**: San Diego to Watsonville. Bixby bridge. Big Sur, 2001. Disponível em: <[http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.jneil.com/airscapes/2001\\_may/img/big\\_sur\\_bridge.jpg&imgrefurl=http://www.jneil.com/airscapes/2001\\_may/to\\_watsonville.html&h=400&w=533&tbnid=TqfoeXi0Td6StM&zoom=1&tbnh=194&tbnw=259&usg=\\_\\_QLkK7tsO1Bj3TPyxN6-yZ3z1yLE=>](http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.jneil.com/airscapes/2001_may/img/big_sur_bridge.jpg&imgrefurl=http://www.jneil.com/airscapes/2001_may/to_watsonville.html&h=400&w=533&tbnid=TqfoeXi0Td6StM&zoom=1&tbnh=194&tbnw=259&usg=__QLkK7tsO1Bj3TPyxN6-yZ3z1yLE=>)>. Acesso em jul. 2014.

NOGUÉ, Joan; SALA, Pere. **Prototipo de Catálogo de Paisaje**. Bases conceptuales, metodológicas y procedimentales para la elaboración de los Catálogos de Paisaje de Cataluña. Olot y Barcelona: Observatorio del Paisaje de Cataluña, 2006.

NOVOTNY, Vladimir; AHERN, Jack; BROWN, Paul. **Water centric sustainable communities: planning, retrofitting and building the next urban environment**. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 2010.

ONUBR. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. **UNESCO aprova Rio de Janeiro como Patrimônio Mundial da Humanidade**. 2 de jul. 2012. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/unesco-aprova-rio-de-janeiro-como-patrimonio-mundial-da-humanidade/>>. Acesso em: set. 2016.

Panoramio. Google Maps. Foto de Rocaco. **Caminho do Mar: Padrão do Lorena**. 2007. Disponível em: <<https://ssl.panoramio.com/photo/1687860>>. Acesso em: set. 2016.

\_\_\_\_\_. Foto de André Pimentel. **Estrada de manutenção da Rodovia Imigrantes**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.panoramio.com/photo/82322384>>. Acesso em: set. 2016.

PARKSAUSTRALIA. Christmas Island National Park. The crabs are off and testing out their brand new crab bridge! **Pinterest**, 2015. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/239253798932124713/>>. Acesso em: mai. 2016.

PELLEGRINO, Paulo. **A paisagem como infraestrutura: funções e métodos**. 2014. 208p. Tese (Livre Docência) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

PERÍES, Lucas; OJEDA, Beatriz; KESMAN, Cecília; BARRAUD, Silvína. **Prodecimientos para um Catálogo del Paisaje Urbano**. Córdoba: I+P Editorial, 2013. 50p. Disponível em:<[https://issuu.com/lucasperies2/docs/procedimientos\\_para\\_un\\_cat\\_logo\\_de](https://issuu.com/lucasperies2/docs/procedimientos_para_un_cat_logo_de)>. Acesso em: dez. 2016.

PESSATO, Rosália Dors. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro apresenta mapas para prefeituras do Litoral de SC. Secretaria de Estado do Planejamento – SPG. Assessoria de Imprensa SPG. Meio Ambiente. Florianópolis, 25 de julho de 2013. Disponível em:<

<http://www.sc.gov.br/mais-sobre-meio-ambiente/1437-programa-estadual-de-gerenciamnto-costeiro-apresenta-mapas-para-prefeituras-do-litoral-de-sc>>. Acesso em fev. 2017.

Photography: wildlife crossings. **eMORFES**: art design & oddities. 2012. Disponível em: <<https://emorfes.com/2012/10/15/photography-wildlife-crossings/>>. Acesso em mai. 2016.

Pinterest. **Wollongong in Australia**. Salvo de StyleZ Lover. 2014. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/521362094339221580/>>. Acesso em: ago. 2016.

PIRES, Paulo dos Santos. Paisagem litorânea de SC como recurso turístico. In: YAZIGI, Eduardo et al (Org.). **Turismo**: espaço, paisagem e cultura. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1999, p. 161-177.

PRINZ, Dieter. **Urbanismo II**: configuração urbana. Lisboa: Editorial Presença, 1984. 149 p.

QUEESLAND AUSTRALIA.COM. **Best Scenic Drives in Queensland**. Disponível em: <<http://www.queensland-australia.com/best-scenic-drives.html>>. Acesso em: ago. 2016.

QUEENSLAND GOVERNMENT. Department of Main Roads. **Road Landscape Manual**. Queensland, 2004. Disponível em: <[http://www.tmr.qld.gov.au/~media/afc083d1-ab02-422f-8e93-3a6c23611c33/rfm\\_fullmanual .pdf](http://www.tmr.qld.gov.au/~media/afc083d1-ab02-422f-8e93-3a6c23611c33/rfm_fullmanual.pdf)>. Acesso em: set. 2016.

QUINTERO, Juan D. **Guia de boas práticas para estradas ecologicamente corretas**. The Nature Conservancy. Latin America Conservation Concil- Lacc, 2016. 67 p. Disponível em: <<http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/centralamerica/panama/po-r-guia-carreteras-ambientalmente-amigables-2016.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc van. **Manual de investigação em ciencias sociais** (Título original Manuel de Rechercheen Sciences Sociales, 1988. Trad. pt. João Marches e Maria Amália Mendes). Lisboa: Gradiva, 1992. 275p.

REIS, Almir Francisco. Crescimento urbano-turístico, meio ambiente e urbanidade no litoral catarinense. In: REIS, Almir Francisco (Org.).

**Arquitetura, urbanidade e meio ambiente.** Florianópolis: UFSC, 2011, p. 43-46.

RBMA. RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLANTICA.ORG. **Texto síntese.** São Paulo. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_1\\_textosintese.asp](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_textosintese.asp)>. Acesso em: mar. 2017.

RILEY, Ann L. **Restoring streams in cities:** a guide for planners. Plicymakers and Citiziens. Washington D. C.: Island Press, 1998.

RODOVIAS VERDES. **Barreiras acústicas em rodovias.** Barreira acústica (5). Disponível em: <<http://rodoviasverdes.ufsc.br/pt/praticas-verdes/>>. Acesso em: jul. 2016.

RODRIGUES, Patrick. **Vista orla BC.** Balneário Camboriú, 2010. Disponível em: <<https://infodocorretor.files.wordpress.com/2012/02/vista-orla-bc.jpg>>. Acesso em: jan. 2017

ROSA, Diego Piffer. Fundação 25 de Julho promove feira de produtos artesanais na Casa Krüger. **Prefeitura de Joinville.** Notícias. Joinville, 18/11/2016. Disponível em: <<https://www.joinville.sc.gov.br/noticias/fundacao-25-de-julho-promove-feira-de-produtos-artesanais-na-casa-kruger/>>. Acesso em: jan. 2017.

SABBAG, Haifa Y. História caminhos do mar natureza. **Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, v. 5, n. 25, 14 jul. 1989, p. 41-49.

SANTA CATARINA. Lei complementar N° 243, de 30 de janeiro de 2003. **Estabelece nova Estrutura Administrativa do Poder Executivo e revoga dispositivos da Lei N. 9831/95.** Disponível em: <<http://leisestaduais.com.br/sc/lei-complementar-n-243-2003-santa-catarina-estabelece-nova-estrutura-administrativa-do-poder-executivo-e-revoga-dispositivos-da-lei-n-9831-95>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto Lei n° 13.553, de 16 de novembro de 2005. Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e estabelece outras providências (GERCO). **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, 17 nov. 2005. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/gerco.php>>. Acesso em: out. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto Estadual nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006. Regulamenta a Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e estabelece outras providências. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/visualizar-biblioteca/acoes/gerco/documentacao-de-2009-2012-fase-1/projeto-orka/378-decreto-estadual-no-5-010-2006/file>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Estado do Planejamento. GERCO/SC – **Programa Estadual do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina**. Diagnóstico Socioambiental. Setor Litoral Norte, Setor Litoral Centro-norte e Setor Litoral Central. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/gerco/diagnostico-socio-ambiental>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Estado do Planejamento. GERCO/SC – **Programa Estadual do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina**. Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC e Planos de Gestão da Zona Costeira – PGZC. Florianópolis, 2012. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/gerco/diagnostico-socio-ambiental>>. Acesso em: dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Estado do Planejamento. Diretoria e estatística e Cartografia. **Atlas geográfico de Santa Catarina: diversidade da natureza** – fascículo 2. ROCHA, Isa de Oliveira (Org.). Florianópolis: UDESC, 2014. 188 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Estado do Planejamento. GERCO/SC – **Programa Estadual do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina**. Website. Implantação do PEGC. ZEEC. PGZC. Legislação Federal. Legislação Estadual. 2009-2016. Projeto Orla de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.spg.sc.gov.br/acoes/20-gerco>>. Acesso em: dez. 2016.

SANTIAGO, Alina G. As formas de uso no sistema de espaços livres: evento e cotidiano no espaço central de Florianópolis. In: TÂNGARI et al. **Sistemas de espaços livres: o cotidiano, apropriações e ausências**. Rio de Janeiro: PROARQ FAU-UFRJ, 2009, p. 228-239.

SCHLEE, Mônica Bahia; NUNES, Maria Julieta; REGO, Andrea Queiroz; RHEINGANTZ, Paulo; DIAS, Maria Ângela; TÂNGARI, Vera Regina. **Sistemas de Espaços Livres nas cidades brasileiras: um**

debate conceitual. **Paisagem e ambiente**: ensaios. São Paulo: FAUUSP, n. 26, 2009, p. 225-247.

SILVA, Ana Bastos. **Vias de comunicação I**: traçado geral. 21 slides. Departamento de Engenharia Civil da FCTUC, Universidade de Coimbra. Coimbra, Portugal, 2008.

SILVA, Jonathas Magalhães Pereira; MANETTI, Claudio; TÂNGARI, Vera. Compartimentos e Unidades de Paisagem: método de leitura da paisagem aplicado à Linha férrea. **Paisagem e Ambiente**: ensaios, São Paulo: FAUUSP, n. 31, p. 61-80, 2013.

SORIANO, Afrânio José Soares. **Estrada Parque**: proposta para uma definição. 2006. 193 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

SORIANO, Afrânio José Soares. Câmara dos Deputados. Comissão Especial ref. ao Projeto de Lei Nº 7123/2010. Institui a Estrada Parque Caminho do Colono, no Parque Nacional do Iguaçu. **Estradas parque**: Unidades de Conservação ou apenas estradas em áreas protegidas ou de beleza cênica. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/54a-legislatura/pl-7123-10-estrada-parque-caminho-do-colono/arquivos/apresentacao-afranio-reuniao-18-10-2011>>. Acesso em: jun. 2016.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Remanescentes florestais**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/dados/>>. Acesso em: mar. 2016.

SOUZA, José Octavio de. **Estradas de rodagem**. São Paulo: Nobel, 1981. 235 p

SPREIREGEN, Paul D. **Compendio de arquitectura urbana**. Barcelona: Gustavo Gili, 1973.

STEINITZ, Carl. Toward a sustainable landscape with high visual preference and high ecological integrity: the loop road in Acadia National Park, U.S.A. **Landscape and Urban Planning**, 19(3), 1990. p. 213-250.

TARDIN, Raquel. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

TEIXEIRA, Italo Filippi; LONGHI, Solon Jonas. Proposta de rotas cênicas para a FLONA de São Francisco de Paula (RS). **Ambiência**, Guarapuava, v. 6, n. 3, dez. 2010, p. 437-449.

TELLES, Gonçalo Ribeiro. **A paisagem global**. Universidade Évora, 1993.

TOLEDO, B. Lima de. **Projeto Lorena**. Os caminhos do mar: revitalização, valorização e uso dos bens culturais. São Paulo: PMSBC, PROTUR-SBC, 1975.

TORRES, Marcos. **A paisagem sonora da Ilha de Valadares: percepção e memória na construção do espaço**. 2009. 152 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

TVITAJAÍ. **Retratos de Santa Catarina**. Serra da Rocinha. Disponível em: <<http://www.tvitajai.com.br/retratos-de-santa-catarina/>>. Acesso em: abr. 2016.

ULLMANN, I.; BANNISTER, P.; WILSON J. B. **Lateral differentiation and the role of exotic species in roadside vegetation in Southern New Zealand**. *Flora* 193:149-64, 1998.

UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **World Heritage Cultural Landscapes 1992-2002**. Papers 6. Paris: UNESCO World Heritage Centre, 2003.

\_\_\_\_\_. Word Heritage Centre. **Orientações Técnicas para Aplicação da Convenção do Patrimônio Mundial**. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. Comitê intergovernamental para a proteção do patrimônio mundial, cultural e natural. Lisboa, jan. 2014. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/archive/opguide13-pt.pdf>>. Acesso em: ago. 2016.

\_\_\_\_\_. The World Heritage Collection. **Costiera Amalfitana**. Gallery. Disponível em: <<http://whc.unesco.org/en/list/830/gallery/>>. Acesso dez. 2016.

UNIQUE WALLPAPERS. **Elevated Highway in Wollongong Australia**. Disponível em:<  
<http://wallpaperswaterfall.blogspot.com.br/2014/02/amazing-and-beautiful-things-in-world.html>>. Acesso em: mar. 2017.

US. Department of Transportation. Federal Highway Administration (FHWA), DOT. Notice of FHWA interim policy. National Scenic Byways Program. **Federal Register** vol. 60, No. 96. Washington, 1995. Disponível em:  
<[http://www.fhwa.dot.gov/hep/scenic\\_byways/fedreg.pdf](http://www.fhwa.dot.gov/hep/scenic_byways/fedreg.pdf)>. Acesso em: ago. 2016.

\_\_\_\_\_. America's Byway. **All Byways California**. Disponível em:  
<<http://www.fhwa.dot.gov/byways/states/CA/maps>>. Acesso em set. 2014.

\_\_\_\_\_. Blue Ridge Parkway. Florida Black Bear Scenic Byway. Florida Keys Scenic Highway. A1A Scenic and Historic Coastal Byway. Scenic Highway 30A. Country Music Highway. Washington, 2016. Disponível em: < <https://www.fhwa.dot.gov/byways> >. Acesso em: ago.2016.

VENTURIERI, Adriano. **A dinâmica da ocupação pioneira na rodovia transamazônica: uma abordagem de modelos de paisagem**. 2003. 167f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2003.

VISITCALIFORNIA.COM. California dream big. **17 Mile Drive**. Disponível em:< <http://www.visitcalifornia.com/br/attraction/17-mile-drive>>. Acesso em: mar. 2017.

WALLPAPERS. **Free Download Wallpapers Ajilbab Hd Variados Com Portal**. 2013. Disponível em:  
<<http://www.wallpapersxl.com/wallpaper/1920x1080/ajilbab-hd-variados-com-portal-938358.html>>. Acesso em: set. 2016.

WATKINS, Graham. **Approaches to the Assessment and Implementation of Sustainable Infrastructure Projects in Latin America and the Caribbean**. IDB Technical Note 739. Washington D. C., 2014. 33p. Disponível em:<  
[http://www.sefifrance.fr/images/documents/bidapproaches\\_to\\_the\\_asses](http://www.sefifrance.fr/images/documents/bidapproaches_to_the_asses)

sment\_and\_implementation\_of\_sustainable\_infrastructure\_projects.pdf>  
. Acesso em nov. 2016.

WEF. **The Global Competitiveness Report 2015-2016**. WORLD ECONOMIC FORUM. Geneva, Switzerland. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global\\_Competitiveness\\_Report\\_2015-2016.pdf](http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf)>. Acesso em: jun. 2016.

WESTCHESTER Archives. The virtual archives. Bronx River Parkway Reservation HAER. **Historic American Engineering Record Bronx River Parkway Reservation HAER N°.NY-327**. Westchester, 2001. Disponível em: <[http://westchesterarchives.com/BRPR/Report\\_fr.html](http://westchesterarchives.com/BRPR/Report_fr.html)>. Acesso em: ago. 2014.

WIKIPÉDIA. **Map of Australia's Highway 1**. 2014. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Highway\\_1\\_\(Australia\)\\_map.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Highway_1_(Australia)_map.png)>. Acesso em: ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Panorâmica de Itajaí**. 2006. Disponível em: <[http://easyriderbrasil.blogspot.com.br/2013\\_06\\_01\\_archive.html](http://easyriderbrasil.blogspot.com.br/2013_06_01_archive.html)>. Acesso em: jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Leonardo Bridge**. Postado por Kimse, 2011. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonardo\\_Bridge.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Leonardo_Bridge.jpg)>. Acesso em: mai. 2017.

WORDPRESS. **True story**. Disponível em: <[https://incrediblewomenofindia.files.wordpress.com/2014/02/dsc\\_0304-2.jpg](https://incrediblewomenofindia.files.wordpress.com/2014/02/dsc_0304-2.jpg)>. Acesso em: ago. 2016.

## APÊNDICE A - Entrevista engenheiro DNIT/SC

Formulário nº: 04

**Data:** 18/07/2014

**Início:** 14:30

**Término:** 16h45min

**Local:** DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – Superintendência de Santa Catarina, Florianópolis- SC

**Gravação** Sim ( x ) Não ( )

**Termo CLE:** Sim ( ) Não ( x ) **OBS:**

**Participante – Codinome:** Eng. DNIT Huri Alexandre

**Pesquisador (es) de campo:** Angela Favaretto

### I – DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

1.1 - Idade: 1.2 - Sexo: masculino

1.3 - Profissão: Eng. Civil com Mestrado

1.4 - Local de trabalho: DNIT, Departamento: Área de Planejamento e Projeto

1.5 - Função: Analista de estruturas,

1.6 - Tempo que trabalha no DNIT com projeto: Não faz projeto, fiscaliza. Desde 2006.

1.7 - Trabalhou em escritório, fora o DNIT, com projetos?

Sim, na SOTEPA até 2006, quando veio para o DNIT. A pessoa que ocupava o cargo faleceu.

1.8 – Qual foi sua motivação para buscar formação complementar (mestrado na UFSC)? Pessoal e a SOTEPA na época estava com pouco projeto.

### II - QUESTIONÁRIO

#### 1. Descreva o processo de elaboração de projeto de rodovia.

O foco do projeto é buscar soluções mais econômicas pra sociedade, então dentro desta linha, ao definir a geometria da via, a gente procura olhar os aspectos ambientais que estão envolvidos, os aspectos de hidrologia, rios e quantidades de curso d'água que vão ser intervenientes, os aspectos geológicos, as condições de maciços, quando vai entrar pra fazer corte, se é rocha ou não, que tipo de material tem, de dificuldade que tem, aqui a questão geotécnica, ou seja, se eu vou passar em cima de uma região com solos ruins, pra colocar um aterro em cima vou ter que fazer obras caras para o aterro ficar em pé em cima daquele solo mole. Então essas são condições delimitadoras do projeto, daquilo que eu vou projetar. Então nessa fase aonde o traçado está sendo desenvolvido não ta pensando na integração propriamente dita do ponto de vista paisagístico, seria a integração social embutida né, até chegar na fase de plano funcional onde a gente vai ver a funcionalidade da via.

Então a idéia do início do projeto é esse intuito, procurar soluções que sejam de custo benefício mais atrativas. Uma vez feito isso, aí parte pro projeto geométrico. O projeto geométrico então ele vai observar a questão espacial do traçado, ou seja, a velocidade dos veículos, a condição física em cima dos veículos, essa situação, isso vai gerar é, em função do que você está cortando e do que você vai

aterrar, vai gerar o que a gente chama de compensação de volumes, se cortou um volume você vai ter que aproveitar esse volume e um bom traçado geométrico é aquele que há equilíbrio entre o que você corte e o que você aterrada pra não jogar nada fora nem ter que importar né, essa é a condição que ta delimitando o projeto geométrico.

Acabo a geometria e paralelo à geometria, a gente estuda tráfego, a gente estuda a questão das chuvas, estuda a questão dos solos, estuda a questão ambiental: quais são os impactos que estão sendo associados, mas este estudo de impacto, no âmbito do projeto é muito pequeno, é bem superficial. Porque quando a gente vai fazer um empreendimento rodoviário, nós precisamos licenciar o empreendimento. Pra licenciar o empreendimento o órgão licenciador pede o projeto, então o que a gente faz: a gente começa o projeto e quando está em condições, que já tem definidas algumas coisas, aí a gente contrata o estudo ambiental. (...) Os projeto acabam seguindo isso [referindo-se às Diretrizes básicas Para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários: escopos básicos e instruções de serviço (DNER, 1999b)], e se ele diz. Acaba sendo englobado esse manual. Como te falei, hoje tem um outro projeto chamado componente ambiental do projeto. O paisagístico faz parte da componente ambiental do projeto. É isso, mas não tem uma instrução pra componente ambiental, tais vendo?

(...) Existem, pra cada atividade um escopo né, ó: [pegou como exemplo Escopo básico para elaboração de estudos de Viabilidade técnica e econômica de rodovias no qual dizia (DNER, 1999b, p. 7)] Serão utilizadas, onde couber, as instruções seguintes (DNER, 1999b). (...) Quando a gente contrata uma obra, nós estamos fazendo o projeto da via expressa aqui de Florianópolis, então essa esse Escopo Básico (EB) que a empresa está seguindo é a EB-106 (DNER, 1999b, p.45) que é um serviço de adequação de capacidade. Então, quando a gente vai fazer uma adequação de capacidade, se já existe a rodovia, nós estamos ampliando a capacidade, eu tenho fazer uma fase de projeto básico que deve abordar a fase preliminar que tem tráfego, segurança, geologia, hidrografia, traçado, plano funcional, concepção das obras de arte; vê que os paisagístico não faz parte dessa preliminar. Então quando tu entra pro projeto, já ta resolvido neh (risos).

(...) A fase do projeto básico, então você entra com diversos tipos de estudos. (...) E aqui são as instruções que regem elas. Pronto. Feito isso aqui, tu entra nas instruções. Uma por uma né. (...) As instruções de serviço, elas norteiam o que que as empresas tem que fazer nesse item específico. O escopo básico norteia o trabalho. Ta, tudo bem, como é que eu faço o serviço, então ok, venho aqui e vê o que que tem que abordar. Nós, eu sou analista de estruturas aqui na engenharia do DNIT, quando a gente contrata um projeto, a gente vai fazer uma análise do projeto, a gente identifica se ele atendeu isso aqui [referindo-se a DNER, 1999a]. Em tese a gente recebe uma caixa preta, um produto fechado. O que que a gente verifica: se o orçamento está correto, se a empresa fez os ensaios que tinha que fazer, se as soluções que ela deu elas estão subsidiadas em ensaios conforme as instruções (...) isso a nível de Brasília, quando o projeto é analisado em Brasília. Quando a gente trabalha aqui mais próximo do local da obra, na fase de

andamento do projeto a gente já vai olhando essas coisas. Vai olhando algum tipo de aspecto a intervir: ó vai interferir na comunidade, aqui tem uma interseção. (...) Quando a gente entra nesse item do projeto de paisagismo (...) o foco é esse teu aí, inserir a rodovia na paisagem. Fase do projeto, mas esta fase de projeto não é porque a instrução pede duas fases não, o escopo que já diz que tem que ter fase básica ou executivo. Aqui vai mostrar o que ela deve fazer de paisagismo na fase de projeto básico. (...) [neste momento falava de um projeto em específico que utilizou como exemplo para mostrar o que chamaram de *Projeto ambiental de paisagismo*. Estava problematizando a questão da implantação e gerenciamento do paisagismo] Na hora que começa fazer uma obra e começa faltar quantitativo de outras coisas, que que o pessoal faz, o pessoal corta a parte de enfeite, isso eles consideram enfeite. É um erro. Isso aqui é bonito, mas na prática acaba não concretizando totalmente, além do que é, não é só plantar, tu tem que dar condições para que a vegetação cresça. (...) Então muita coisa que é pensada na hora de executar não é concebida porque a empresa contratada pra fazer a obra, a construtora, ela é construtora, assim como o engenheiro é muito calculista, muito frio, as construtoras elas querem é dinheiro, que que é dinheiro, é concreto, é asfalto, obras grandes, a florzinha, o cara não quer colocar um operário lá pra ficar fazendo, regando, plantando. Então tu implantar essa cultura nas empresas construtoras na empresa que supervisiona a obra e no próprio fiscal do DNIT, olha, é um trabalho. (...) ele [o fiscal] vai olhar o macro. O que é o macro? A ponte que não resolveu, o pavimento que está com problema (...) então são tantos detalhes que tu não consegue perder tempo preocupado com a questão do arbustinho lá de 9cm de altura. Isso é uma concepção que a empreiteira tem que ter, essa consciência ambiental, da importância, disso porque a gente aqui bonitinho né, o cara pensou, foi exemplar, mas a pessoa que vai plantar lá ela recebeu a mudinha ela tem que plantar pra acabar o contrato e tal tal, né, se não não fecha o contrato.

E eu mudei também a política aqui do DNIT, quando eu assumi aqui, foi agora 2010, o cara que tava aqui acabou falecendo, em 2010 aí eu comecei a me deparar com esse tipo de situação e comecei analisar os contratos de obra e vi que o pessoal sempre tirava a parte ambiental, o pessoal ia podando do contrato pra poder implantar outras coisas, até pela falha do DNIT de logística né. Contratamos o projeto, esse aqui foi de 1999, vamos executar em 2010, 10 anos depois... mudou a situação tipo... é, antes eu não tinha um monte de casinhas aqui, agora eu tenho, tenho que fazer um via marginal, não tem no projeto, então que que a gente faz: poda o contrato em algumas coisas para gerar uma via marginal, então aonde é que poda? Vai podar aquilo que não é tão relevante na visão do cara de obra né. (...) Então o que que a gente implantou de ações para evitar esse descaso com a parte ambiental: é... eu inseri dentro da construção no seguinte aspecto, nenhuma obra é encerrada sem que a gente da área ambiental faça uma vistoria ambiental. Aí que que acaba acontecendo, a gente vai lá e observa que não foi implantado o programa de paisagismo, (...) isso tranca o calção da empresa aqui, enquanto eles não forem colocar umas mudinhas, eu não libero aqui. (...) Minha esperança é que nas próximas obras a gente tenha controle desde

o início para evitar ter que fazer planos alternativos. Tem o projeto? Tem, então aplica o projeto. Essa é a idéia, eu não sei se agente vai conseguir implantar mas... [Sobre a demanda] O correto seria o órgão ter o planejamento. Que que é o planejamento? Eu ter sempre indicadores anuais de diversas situações (...). Então você tem esse indicadores de tráfego, segurança, acidentes, ocupação lindeira, já vai nos norteando e dando idéias: ó, tenho que mexer nesse trecho; aí já vai se planejando pra algum momento, no próximo plurianual. Nós dependemos de orçamento plurianual, mas já indicar uma verba pra fazer essa recuperação de trecho, essa adequação de capacidade no exercício futuro. O certo seria essa logística de planejamento: observar indicadores. (...) E a gente vai atuando nesse sentido, essa seria a lógica pra soluções pontuais. Quando essas soluções pontuais passam a ser repetidas dentro de um segmento, então tem que intervir no macro segmento, foi o caso da BR101 Sul, Norte, o tráfego saturou a BR os acidentes foram lá pra China, então tem que intervir. Entre a duplicação norte e a sul fazem 20 anos, já tem que triplicar no trecho de Florianópolis. (...)

Então que que nós fizemos, desde que eu estou aqui né, antes eu não sei como é que eles planejavam. Hoje nós temos essa visão baseada nesses critérios de tráfego, acidentes e tal, mas uma coisa é ter a visão e outra é ter dinheiro e a autorização pra fazer o estudo. Então, qual é a primeira etapa, o que a gente tem feito de ante-mão: vamos contratar o estudo de viabilidade técnica, o EVTEA *Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental* (...) que que este estudo faz? Ali tem o escopo que eu te mostrei, ele analisa o tráfego, o traçado, a questão de rampas, geometria em planta em perfil, e aponta custos operacionais. (...) o estudo de viabilidade ele direciona que a ação do gestor (...). Então hoje ninguém contrata mais obra sem ter o estudo ambiental, o estudo de viabilidade técnica ambiental que dê amparo. Não é só chegar e eu vou fazer o contorno, que tem a pressão política: não eu vou tirar o tráfego da cidade e vou fazer aqui, mas tem viabilidade? Se não tiver viabilidade não vai ter contorno, então que que a gente tem feito hoje, então pra estartar os projeto na malha rodoviária? Contratar projetos de viabilidade. Hoje nós temos contrada a 282 toda, estudo de viabilidade desde Florianópolis até São Miguel do Oeste, são 650km de viabilidade está em andamento isso; temos a BR 470 também. Mês passado recebi uma ligação lá da Coordenação de Planejamento pedindo se valia a pena contratar o estudo de viabilidade da BR 280, eu disse: não, temos sim, é obrigatória a contratação. Então estão abrindo edital pra contratar. Então as nossas rodovias federais de maior tráfego já vão ter o estudo de viabilidade apontando soluções. Baseado nisso aí nós vamos começar fazer programas de contratação de projetos e obras pra fazer essas soluções. Talvez não no macro, no todo, mas nos pontos de maior gargalo (...).

Ta cheio de pedidos aqui pra mim, que vem pra área de planejamento, que é aqui né, a nossa área aqui, (...) então tem de tudo aqui: eu faço projeto, planejamento, meio ambiente, desapropriação, passa tudo por mim. Não eu que faço, mas passa tudo por mim, então eu direciono, gestiono pra quem que vai. Eu to subordinado a uma coordenação de Brasília. Então a demanda chega pra cá, a agente manda pra Brasília e espera o feedback. As vezes demora um ano o feedback, aí tem que

ficar intervindo. Outras coisas a gente já tem aqui uma ação já tomada, pra algumas coisas pontuais a gente consegue fazer. Eu to fazendo agora uma interseção, o superintendente me ligou ainda pouco pra isso. Nós vamos contratar um projeto para fazer uma interseção em dois níveis na BR-282 porque é uma demanda política, comunidade está pedindo porque é um cruzamento a nível (...). Como é uma obra baratinha, o projeto custa 150mil, a gente pediu recurso, liberaram o recurso e aí a gente vai contratar o projeto, depois mais 3 milhões pra fazer a obra e assim vai. Coisas pontuais nós conseguimos agir, mas pontualidades. Nessa pontualidade tu não vai levar a termo um projeto dessa grandeza de paisagismo, ambiental, geotecnia, não vai levar. Agora um projeto macro de extensão de segmento de extensão relevante, aí tu tem que ter isso aqui. É como o caso da BR470, da BR280 tem trecho de 100km de extensão nós estamos duplicando e a sequencia disso o EVTEA vai dizer.

Assim que funciona. Então: primeiro EVTEA ou PAC. PAC assim, o governo decide: eu vou fazer assim, essa obra aqui. Põe no PAC dinheiro garantido, não precisa viabilidade. Tudo é o governo que diz, o certo seria o órgão gerenciador da rodovia apontar o caminho, só que nós estamos tão atrasados no aspecto de obras públicas, transporte, que não dá pra pensar. Tudo já era pra ter sido feito, né. Enquanto a gente fala de duplicação da 101, já tinha que estar triplicada. Nós estamos a muito tempo sem nada, ficamos 30 anos sem nada, desde a época do Collor que o Brasil parou na área dos transportes. Esse governo, desde o segundo mandato do Lula, que o Lula começou a investir nisso né. A Dilma continuou, mas continuou e o Brasil foi crescendo no PIB, a tendência é o ano que vem nós termos uma freada na parte de aplicação de investimentos de infraestrutura. Até nós estamos brigando aqui pra tentar botar tudo que der esse ano porque o que já está no orçamento é garantir, porque pode ser pro orçamento do ano vem seja suprimido. Então assim: a teoria é uma coisa e a prática é outra. Na teoria o certo é o órgão planejar e indicar as prioridades. (...) O que a gente vê na prática é que como a gente não atua no tempo certo aí começa pingar a participação política. Que que a política faz? - Ah vamos fazer isso aqui primeiro. Aí com força política consegue. Não que não seja necessário, mas talvez não fosse prioridade. (...)

Antigamente o DNER tinha estrutura pra fazer obra inclusive, tinha equipamento, laboratório, tinha topógrafo, laboratorista, um monte de auxiliares de serviços gerais, serventes, operários, encarregados de obra. Tinha um departamento com área de estudos de projetos, ou seja, fazer o projeto, fazer os levantamentos, o projeto, então o DNIT era auto-suficiente, mas... tinha 50mil servidores. A tendência depois que o Collor assumiu foi enxugar a máquina pública e, eu também acho que o caminho tinha que ser esse mesmo (...) Hoje o DNIT tem 3mil e pouco servidores, 800 engenheiros, algo em torno disso. (...) Então desde a época do Collor começou a evasão do serviço público, começou a tentar minimizar a quantidade de servidores, eles cortaram pela raiz mesmo e vamos subcontratar então os serviços que deveriam ser feitos pelo órgão. Então hoje, o modelo qual é que é: a gente planeja o que vai contratar. (...) A gente prepara então uma licitação, que a lei 866 de 83, ela que regulamenta todo o processo licitatório, a gente contrata um projeto. A empresa que ganha o projeto ela tem o

termo de referência que ela tem que seguir. O (...) Que que a gente faz pra facilitar a vida aqui: a gente segue as instruções e a gente dá alguns parâmetros que a gente tem de planejamento. A empresa que ganha a licitação vai fazer o projeto e a gente vai aprovar o projeto dela. Isso às vezes é rápido, às vezes demora anos, quando a gente não tem o entendimento correto ou quando o governo não tem o entendimento correto do investimento.

(...) Então hoje o modelo público é a gente terceirizar a elaboração de projetos, a elaboração de estudos de viabilidade, qualquer estudo é feito de forma terceirizada. A gente contrata por licitação, a empresa entrega um produto, a gente aprova o produto, se conseguir aprovar de forma rápida, mas não funciona assim porque a demanda é tão grande de projeto no país que a estrutura do DNIT não suporta a demanda. DNIT funciona assim: Brasília é que é a sede, nós somos, digamos assim uma superintendência, o modelo quem bolou (...) bolou o modelo que a superintendência é apenas um intermediário, então ela não tem estrutura pra tocar nada, só tem estrutura pra ficar perto do local da obra. Só gerencia, o que significa gerenciar? É pegar o documento e mandar à Brasília, que Brasília decide. Gerenciar na visão de quem bolou o sistema é esse, mas Brasília recebe as demandas do Brasil todo. Aí tu pega lá a minha área que eu cuido aqui: eu cuido de planejamento, projetos, meio ambiente e desapropriação. Brasília tem uma diretoria pra cada um desse ali. Então existe a DPP que é a macro diretoria, a *Diretoria de Planejamento e Pesquisa* (DPP), dessa diretoria tem a coordenação de projetos, a coordenação de planejamento, a coordenação de meio ambiente e a coordenação de desapropriação. Dentro da coordenação de projetos, tu tem três subcoordenações: coordenação de projeto em si, projeto linha geral; coordenação de estruturas que daí é só projeto de pontes, viadutos, passarelas, tudo que envolve estruturas de concreto, metálica e madeira; e a parte de gestão que é controle dos contratos todos. Tem uma coordenação só pra controlar contratos. Cada coordenaçãozinha dessa tem a sua estrutura, então a coordenação de projetos tem 15 analistas engenheiros que recebem os projetos do Brasil todo e fazem as análises quanto a aceitação do projeto ou não, olhando as Instruções de Serviço. O que acontece, esse caras não vem aqui, não tão por dentro do que que é o trecho, como que é a integração desse trecho com a comunidade, quais são as demandas políticas que estão inseridas, qual o apelo social que tem no meio, qual é a pressão da imprensa (...) e o cara está lá em Brasília num outro mundo. Ele recebe o projeto e ele começa: - ah não seguiu aqui, e aqui, mas muitas vezes tem que tomar decisões aqui pra viabilizar, que fere o instrumento, mas se não não faz, se tu aplicar o instrumento ao pé da letra, tu não faz. (...) A solução é quebrar a regra, né, mas o cara não tava preocupado com isso. Além do fato de ele receber dezenas de projetos simultâneos. Então lá, que que a Coordenação faz, ela vai elencar prioridades também, a prioridade é o que ta no PAC, o que tem demanda política (...) Na verdade a gente aqui dá palpite, sabe?! Eu to aqui com o projeto da Via Expressa, ali, então eu não deixo os caras projetarem sem eu olhar, eu tenho que estar de acordo (...) seu eu tiver de acordo, eu defendo o projeto lá em Brasília. Eu não posso é ser surpreendido com uma situação que eu não tenha visto, então sou obrigado a olhar, dentro da minha possibilidade, né. (...) Para

controlar a obra a gente contrata uma empresa de supervisão de obra, quem supervisiona a obra são empresas de projeto, então ela vai fiscalizar a atividade de construtora,

[sobre a equipe de profissionais] (...) o CREA tem alguma interferência nisso, no caso das atribuições. Na geologia, tem que ser um geólogo; ambiental só tem três profissionais que o CREA regulamenta acho que o arquitetura é um deles: arquiteto, agrônomo e tem mais um, acho que é sanitaria, o engenheiro não. (...) a não ser que tu faça um curso, ateste no CREA, mas pelo currículo de engenheiro civil tu não pode. Então a empresa de engenharia tem que ter no rol de profissionais dela: um profissional de geologia, da área ambiental, se a empresa faz estudos de geologia as vezes tem que ter cartógrafo, assistente social, advogado, biólogo, arquiteto, tudo isso pra fazer o estudo ambiental.

## **2. Você poderia citar alguns escritórios que elaboram projeto de estradas?**

R: Eu te recomendo consultar: a Sotepa, 32481899, esse sei de cabeça, a Prosul 30272730, fala com a Clarissa ta, na Sotepa fala com Almir ou Ademir são dois irmãos (...). Tem a Iguatemi, (...) 32482633, Prudêncio é a pessoa que vai falar lá. Ele foi ex-diretor do Deinfra, do DER, então tem experiência nesse coisa de estudos de traçados e tal, ele vai te dar uma aula de projeto, muito bom.

A MPB, aí o Valmir Antunes, ou Bertoldo; o Valmir que fez esse projeto aqui [referindo-se ao projeto que havia apresentado como exemplo]. (...) MPB é o nome dos donos, o (...) Bertoldo é cara mais influente na parte ambiental que tem em Santa Catarina, ele ta enfiado em tudo que é órgão do meio ambiente, o cara tem boa tramitação, conhece todo mundo: IBAMA, FATMA, FLORAN (...). Tem a Engevix que faz muitas barragens (...) falar com o engenheiro Wanka (...). A Prosul, Sotepa todo dia tão me ligando aqui, tem um vinculo muito grande. (...) a Esteio do Paraná, a Engemin do Paraná, a Enecon de Porto Alegre, a STE de Porto Alegre. (...) No eixo Rio-São Paulo não lembro nenhum pra te indicar (...).

## **3. O que você sabe sobre o contorno viário e novos projetos da BR-101/N-SC?**

R: Olha a 101, desde a duplicação Norte, ela foi concebida com o intuito (como veio recurso externo do BID) ela já foi concedida pra ser concessionada após a conclusão. A vantagem da 101 Norte é que o DNER conseguiu entregá-la em bloco, entregou ó: ta aqui os 250km duplicados, tanto que acabou a obra em 2000 - 2001 e em 2006 - 2007, se não me engano, já estava concessionada, né. (...) Dentro da concessão, existe um programa de exploração rodovia, o PER (Programa de Exploração Rodoviária), pela empresa que ganhou, nesse PER (Programa de Exploração Rodoviária), quem bolou a concorrência da concessão definiu quais melhoramentos a concessionária teria que fazer ao longo do período do projeto dos 25 anos, durante os anos da concessão. Então ta lá: tantos km de rodovia lateral, tantos km de disso, manutenção...pá...pá e o contorno de Florianópolis. (...) Quando ela deu o preço dela, ela já sabia o que tinha que fazer além de cuidar da rodovia (...) Então ela fez algumas marginais, algumas pontes, passarelas, então vai atuando. Só que ela deu uma tarifa muito baixa, ela entrou com R\$1,10 de tarifa, a segunda colocada deu R\$4,00, se vê a diferença. Então

ela não vai fazer nunca né, porque ela vai se amarrar como pode. Dentro do PER da concessão Norte, o contorno de Florianópolis teria que ter iniciado em 2011, dois anos após o início da concessão. Estamos em 2014 e começou agora, começou porque o Ministro entrevistou, fechou a praça de pedágo da Palhoça eles ficaram um ano sem receber na Palhoça; tiveram que acelerar o projeto. Agora o contorno que tem 22km, eles conseguiram viabilizar apenas um segmento (...) um trechinho que vai de Biguaçu. De Biguaçu pra cá, eles não conseguem fechar o projeto porque tem um monte de interferência, não vai ser fácil conseguir licença pra passar aqui. A gente sofre um monte com o IBAMA aqui.

A vantagem da concessão, uma a vantagem que eles tem, e que nós não temos, é que todos os nossos atos a gente tem que dá publicidade, então, eu vou fazer uma obra: eu tenho orçamentos que o projeto estima, este orçamento tem que ser aprovado em Brasília, tem um órgão que cuida só de custos lá, todo o serviço tem que ter a composição demonstrada, como é que chegou naquele valor. E, a desapropriação ela tem outro recurso, a rubrica é a mesma, mas tem outra fonte, não a do projeto, nem a da obra e a gente contrata uma empresa para fazer os laudos de avaliação, desapropriação dos imóveis e tal, isso gera um relatório de valores. Cada laudo individual é montado um processo administrativo, a gente vai pra GU, a GU chama o Ministério Público, chama o juizado federal, faz as reuniões de conciliação de valores e a gente vai pagando os proprietários expropriados pra liberar o serviço. A concessionária faz tudo sozinha e depois cobra o pedágo da gente e não se sabe quanto pagaram. Então é muito mais fácil a negociação. Pra gente negociar com o governo tu [referindo-se aos proprietário que serão expropriados] vai querer tirar o máximo que pode do governo. Com a empresa é o contrário, a empresa diz, eu vou te pagar isso aqui e acabou-se. E ela sabe a margem dela, porque a empresa sabe o quanto ela pode gastar ou não, nesse caso aqui ela paga mais depois tira a vantagem no outro; é bem mais ágil o processo (...) Mas é a tal publicidade, a lei 8666 e as ações do governo tem que estar fundamentadas em atos que tenham o melhor custo pro erário, ou seja, o melhor benefício. É assim que funciona. O que acontece? Os órgãos de controle ficam em cima dessa ação. E, se tu faz algo fora desse contexto, tu é punido, tais entendendo? Daí tu é obrigado a seguir a cartilha. O que não precisam fazer dentro da concessão. Até o IBAMA, é mais... os órgãos ambientais são mais, é, flexíveis nas concessões, talvez ganhem um dinheiro por fora, coisa e tal (risos). (...) A 101 Norte foi concessionada já. São 25 anos prorrogáveis por mais 25 e a 101 Sul também tá no mesmo caminho, ou seja, acabou a duplicação a tendência e a intenção é a concessão. Porque a concessão? Porque o governo entende que é a função dele é o bem público, a rodovia, mas ele não tem obrigação de manter, essa gestão que tá aí no governo né. A gestão Fernando Henrique já era diferente, privatizar tudo, não quero saber com custo de Infraestrutura. Esse governo que entrou aí do PT ele se preocupou com a infraestrutura, mas assim ó: eu vou deixar o caminho aberto, mas a manutenção vou passar pra privada, já foi a concepção desse modelo de gestão desse governo do PT (...).

## APÊNDICE B - Entrevista arquiteto DERSA/SA (SP)

Foi realizada via e-mail, o arquiteto previamente havia repassado algumas informações e a entrevista referia-se sobre um projeto em específico. O que segue são as respostas tal qual como o entrevistado respondeu.

Entrevista projetista de estrada | n. 02

14/08/2014

Angela Favaretto | PósARQ/UFSC |  
Pesquisa de Doutorado

O objetivo desta entrevista é compreender o processo de projeção e como a paisagem é abordada.

### QUESTIONÁRIO

#### I - INFORMAÇÕES GERAIS

**1. Qual é a sua formação acadêmica? E em qual instituição?**

R: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAUUSP.

**2. Fez alguma formação complementar (Pós Graduação)? Se sim, qual a motivo?**

R: Não.

**3. Quanto tempo possui de profissão?**

R: Faço 40 (quarenta) anos neste ano.

**4. Qual sua área de atuação?**

R: Comunicação Visual e Projeto Gráfico, basicamente.

**5. No Dersa trabalhou em que setor?**

R: Arquitetura, Comunicação Visual, Projeto Gráfico e Paisagismo.

**6. Além da Rodovia dos Bandeirantes, participou de outros projetos de estrada? Se sim, quais?**

R: Realizei alguns projetos para as Rodovias Anchieta, Imigrantes e Rodovia dos Trabalhadores, hoje Ayrton Senna (Marcos de inauguração), mais significativamente nesta última Rodovia, onde os marcos foram, de fato mais expressivos, incluindo o relógio de sol que fica na alça que leva ao Aeroporto Internacional Governador André Franco Montoro (Guarulhos – São Paulo). Na Rodovia dos Bandeirantes, um dos mais bonitos marcos rodoviários com que me envolvi, fica logo no início da rodovia, entre a alça de acesso da Marginal do Tietê em direção á rodovia e a alça que chega da rodovia e acessa a Marginal do Tietê no sentido contrário.

Esse marco não é de minha autoria e sim de um grande artista carioca, infelizmente já falecido e de nome Avatar de Moraes, cujo trabalho conheci enquanto pesquisava profissionais passíveis de fazer propostas capazes de dotar a rodovia de um marco significativo e, no processo de escolha o saudoso Avatar foi o artista escolhido. O seu belo trabalho em concreto pigmentado de bela e

elegante forma resultante de uma ponta vertical que diminui a espessura à medida que sobe apontando ao céu e áreas definidas por listras rebaixadas formando lindo grafismo e como que se todo o volume teria surgido do gramado e ganhado altura, lá se encontra, pontuando a marginal e indicando a direção daquela importante via de acesso ao interior paulista.



Localização em relação às vias de acesso da Marginal do Tietê

## II - O PROJETO DE PAISAGISMO DA RODOVIA DOS BANDEIRANTES – SP

### 7. Qual foi o conceito para este projeto?

R: Basicamente, Cobertura vegetal de toda a área correspondente às obras de terraplenagem e execução da Rodovia, caracterizada por grandes taludes, leito carroçável e canteiro central, desde o km 14 próximo à marginal do Tietê percorrendo mais de 100km em direção de Campinas.

### 8. Descreva o processo de projeto (como surgiu a demanda, as etapas, a equipe, a tecnologia empregada, os principais momentos de tomada de decisão, os limitadores, participação social e outros).

R: Minha participação ocorreu a partir do conhecimento dos relatórios produzidos pelo Engenheiro Agrônomo, quando me inteirei das características gerais e efetivamente, minha atividade foi de projetar a ocupação dos espaços pela vegetação dentre as várias espécies pré relacionadas.

A tecnologia empregada na época, não existia informática, portanto, fotografias, papel vegetal, lapiseira, borracha, esquadro, régua/escalímetro, normógrafo e canetas a nanking e cópias heliográficas! Tomadas de decisão/limitadores, da minha parte, foi validar as espécies especificadas com a oferta de mudas por parte dos fornecedores, pois as quantidades eram grandes e alguns fornecedores não possuíam mudas nas quantidades necessárias.

Quanto à participação social e outros, não tive conhecimento, pois a área em que eu trabalhava era eminentemente técnica onde, basicamente, se fazia projeto.

### 9. Como que a paisagem foi abordada neste processo?

R: Foi abordada de forma bastante responsável, tendo como missão garantir a estabilidade dos taludes, recobrir todas as superfícies com vegetação, além da especificação da vegetação levar em conta a possibilidade de recompor o corredor

de pássaros, por meio da provisão de frutos, visando a reprodução espontânea de novas mudas, acelerando a restauração da natureza, tanto quanto possível, como se apagando a ferida resultante dessa grande obra. A especificação de toda a vegetação ficou a cargo do Engenheiro Agrônomo Rodolfo Geiser, contratado para essa finalidade e eu como empregado do Dersa Desenvolvimento Rodoviário S/A.

**10. Na sua opinião, a paisagem e o ambiente foram um objetivo desde o início do processo?**

R: Tecnicamente sim, pela convivência e respeito pelas equipes, o primeiro aspecto a ressaltar foi o da obediência aos preceitos da Engenharia Rodoviária, de Transporte e Trânsito, nos aspectos de segurança viária, sinalização rodoviária, proteção de rodovias, prevenção de acidentes, atendimento ao usuário etc. Em termos paisagísticos, a paisagem recebeu cuidados e técnicas que garantissem volumetria dos taludes forrados (consórcio de gramíneas e leguminosas, semeadas por jato de água e, para a fixação das ementes no solo, a solução utilizada contou com formulação de que fazia parte cola que ao secar estabilizaria a maior parte das sementes e conseqüentemente a sua germinação e consolidação).

**11. Houve preocupação com a percepção dos usuários?**

R: Sim, na medida em que permitia a visibilidade dos pontos importantes, como postos de serviços, as mudas (arbustos forrações e árvores) foram disponibilizadas e dispostas detalhadamente para proporcionar aos viajantes dos veículos, quebra da monotonia (segurança), grandes maciços com coloração em diferentes tons de verde e floração variada ao longo de toda a rodovia (valorização da nova paisagem e criação de pontos de interesse cromático e estético), de acordo com a variação climática e composição do solo de todo o terreno.

**12. Quais profissionais integravam a equipe de projeto de paisagismo da rodovia?**

R: Um arquiteto chefe do Departamento Um Engenheiro Agrônomo (pesquisa e definição da especificação técnica das espécies passíveis de serem utilizadas (sob forma de listagens e determinação dos trechos com solo e clima apropriados, Eu como arquiteto e mais dois ou três desenhistas.

**13. Em quais das etapas do processo você participou e qual (is) foi(ram) sua(s) tarefa(s) em cada uma?**

R: Minha participação iniciava com estudos de mapeamento das manchas ao longo da rodovia, cuidando para que a ocupação não fosse demasiadamente geométrica para sugerir naturalidade, escolha da vegetação dos três tipos (forrageira, arbustiva e arbórea) combinando as cores/tonalidades da folhagem das árvores e das florações das forrações e arbustos. As manchas compostas predominantemente de árvores ocupando as laterais da rodovia e o canteiro central com manchas predominantemente de forrações e arbustos, produção de cortes perpendiculares ao eixo da rodovia, para controle da altura da vegetação, frente à mata natural em vários pontos, croqui das manchas com a pontuação das mudas dentro de critérios predefinidos (plantio em quincênio, por exemplo)

**14. Você fazia parte da equipe permanente ou foi solicitado para este trabalho em específico, da Rodovia Bandeirantes?**

R: Eu fiz parte da equipe permanente, já que era empregado do Dersa.

**15. Você lembra a data de início e fim do projeto?**

R: Infelizmente não consigo saber ao certo.

No outro extremo da rodovia, há um outro trabalho de minha autoria (painel decorativo alusivo a São Paulo) solicitação do Governador Paulo Egydio Martins, em concreto moldado em placas de dois por dois metros. O painel é composto em duas partes que aparece nos dois sentidos da rodovia sobre as suas seis pistas, três de cada lado. Esses painéis foram montados por meio de grua que ao compor o trabalho de um lado teve que ser desmontada para passar por debaixo da via férrea, montada novamente para compor o painel do outro lado! A foto não favorece em nada, mas o painel dá para ser percebido ao fundo da foto com as suas listras pretas e vermelhas.



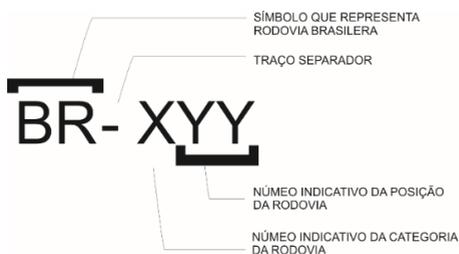
**III – NOTAS DO PESQUISADOR**

Não respondeu as questões: Quais as diretrizes paisagísticas que foram adotadas no projeto? Você considera a rodovia dos Bandeirantes integrada com a paisagem e o ambiente? Por que? Quais os profissionais envolvidos no projeto de paisagismo? Quanto tempo levou para desenvolver o projeto? Quais as tecnologias e ferramentas utilizadas para elaboração do projeto? Foram feitas simulações das propostas?

Quais foram as principais limitações do projeto? O que você considera essencial no projeto paisagístico de estradas? Quais seriam as recomendações para arquitetos em futuros projetos?

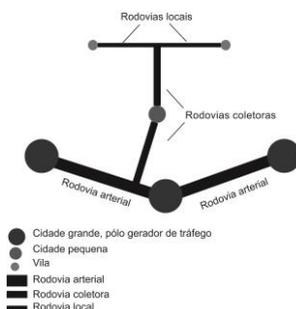
## APÊNDICE C - Sistema rodoviário nacional

As rodovias podem ser classificadas por diferentes critérios, de acordo com enfoques e objetivos. O DNIT adota as classes administrativa, funcional e técnica. A classificação administrativa identifica as rodovias por siglas alfanuméricas, caracterizando a localização a partir de Brasília (DF) e entidade responsável (**Figura 426**). A classificação funcional categoriza as estradas em arterial, coletora e local – em função da hierarquia de movimentos, que depende da extensão da viagem (internacional, inter-regional, interestadual, intraestadual, intermunicipal, intramunicipal), do grau de mobilidade exigido (controle de acessos, número de pistas), do tamanho e da complexidade das cidades que interconecta (**Figura 427**) (DNER, 1999a).



**Figura 426:** Lógica da nomenclatura das rodovias federais brasileiras.

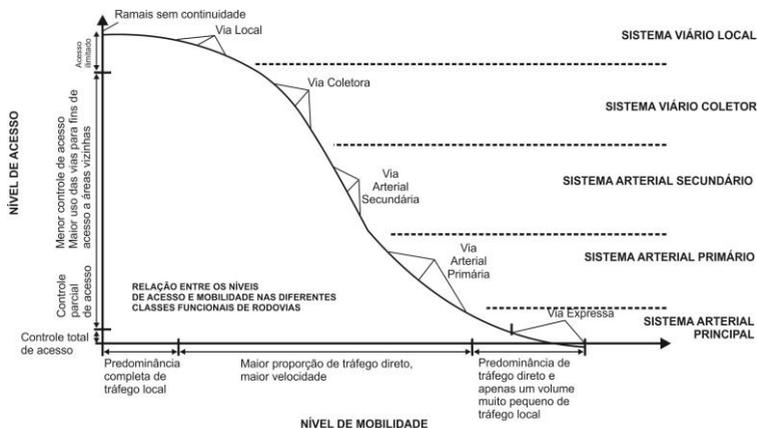
Fonte: Angela Favaretto, 2012.



**Figura 427:** Rede rodoviária brasileira.

Fonte: Angela Favaretto, 2014, adaptado de DNER, 1999a, p. 14.

Os volumes de tráfego crescem das vias locais para as arteriais. A classificação funcional reforça a importância da rede para atender a viagens, destacando duas principais características: a acessibilidade e a mobilidade. A extensão da estrada e o grau de controle de acesso ao sistema rodoviário são fatores significativos na definição da categoria funcional de uma rodovia (**Figura 428**).



**Figura 428:** Nível de mobilidade e acessibilidade.

Fonte: DNER (1999a, p.16). Edição: Angela Favaretto, 2014.

O Sistema Arterial é o conjunto de rodovias compreendidas na classificação funcional de proporcionar alto nível de mobilidade para grandes volumes de trânsito, sistema este constituído de rodovias arteriais principais, rodovias primárias e rodovias arteriais secundárias. O Sistema Coletor se constitui de um conjunto de rodovias que proporcionam mobilidade e acessibilidade dentro de uma área específica, sendo uma malha contínua, possibilitando a ligação de áreas rurais aos centros municipais e à malha do Sistema Arterial. O Sistema Local compreende o conjunto descontínuo ou não de rodovias que permite grande acessibilidade às áreas mais interioranas de uma região, servindo de elo entre a propriedade rural e outros sistemas (coletor e arterial), tendo normalmente Volume Diário Médio (VDM) <10 veic./d e velocidade média de operação entre 20 e 50 km/h. A estrada vicinal se destina principalmente a dar acesso às propriedades marginais – e na área rural também para fins de escoamento de produção (DNER, 1997).

A classificação técnica refere-se ao nível de qualidade dos serviços que a rodovia presta, como os volumes de tráfego que se destina a absorver e sua execução com economia, conforto e segurança nas viagens. As características geométricas também são importantes: raios de curvatura, rampas, larguras de pista e acostamento, distâncias de visibilidade e restrições de custo, condicionadas sobretudo pelo relevo. As classes variam de 0 a IV em função do volume de tráfego – definido pela demanda e pelo número de pistas necessários – e em função do grau de dificuldade de implantação e relevo, que varia em plano, ondulado e montanhoso. Os **Quadro 32** e **Quadro 33** relacionam as classes funcionais e técnicas. Por exemplo: a classe zero corresponde ao melhor padrão técnico, com características técnicas mais exigentes. Enquadram-se nessa categoria as vias expressas que fazem parte do sistema arterial, onde os acessos

são controlados, quantidade bem reduzida de acessos, e a velocidade de deslocamento é mais alta: plano 120km/h, ondulado 100km/h e montanhoso 80km/h.

Sistema	Classes funcionais	Classes de projeto
Arterial	Principal	0 a I
	Primário	I
	Secundário	I e II
Coletor	Primário	II e III
	Secundário	III e IV
Local	Local	III e IV

**Quadro 32:** Relação entre tipo de sistema rodoviário e classificação técnica: funcional e de projeto.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de DNER (1999).

Classes de projeto	Pista	Controle acesso
0	Dupla	Total
I	Dupla (A) Simples (B)	Parcial
II	Simples	Pouco
III	Simples	Pouco
IV	Simples	Pouco

**Quadro 33:** Relação entre classificação técnica de projeto, tipo de pista e tipo de controle de acesso requerido.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, DNER (1999)

O sistema rodoviário federal brasileiro está estruturado pela orientação geográfica, a partir de Brasília (DF), visando abranger o máximo possível do território. São cinco as categorias: Radiais, Longitudinais, Transversais, Diagonais e de Ligação, conforme **Quadro 34**.

Categoria	Nomeação	Quilometragem
Rodovias Radiais: partem de Brasília em qualquer direção para ligá-la a capitais estaduais ou pontos periféricos importantes do país.	BR-0XX	Do Anel Rodoviário de Brasília em direção aos extremos do país, tendo o quilômetro zero de cada estado no ponto da rodovia mais próximo à capital federal.
Rodovias Longitudinais: orientam-se na direção Norte-Sul.	BR-1XX	Do norte para o sul. Exceções: BR-163 e BR-174 – sentido de sul para norte.
Rodovias Transversais: orientam-se na direção Leste-Oeste.	BR-2XX	Do leste para o oeste.
Rodovias Diagonais: orientam-se nas direções Nordeste-Sudoeste ou Noroeste-Sudeste	BR-3XX	Inicia no ponto mais ao norte da rodovia, indo em direção ao ponto mais ao sul. Exceções: BR-307, BR-364 e BR-392.
Rodovias de Ligação: orientadas em qualquer direção, ligam pontos importantes de duas ou mais rodovias federais ou permitem acesso a instalações	BR-4XX	Geralmente a contagem segue do ponto mais ao norte da rodovia para o ponto mais ao sul. No caso de ligação entre duas rodovias federais, a

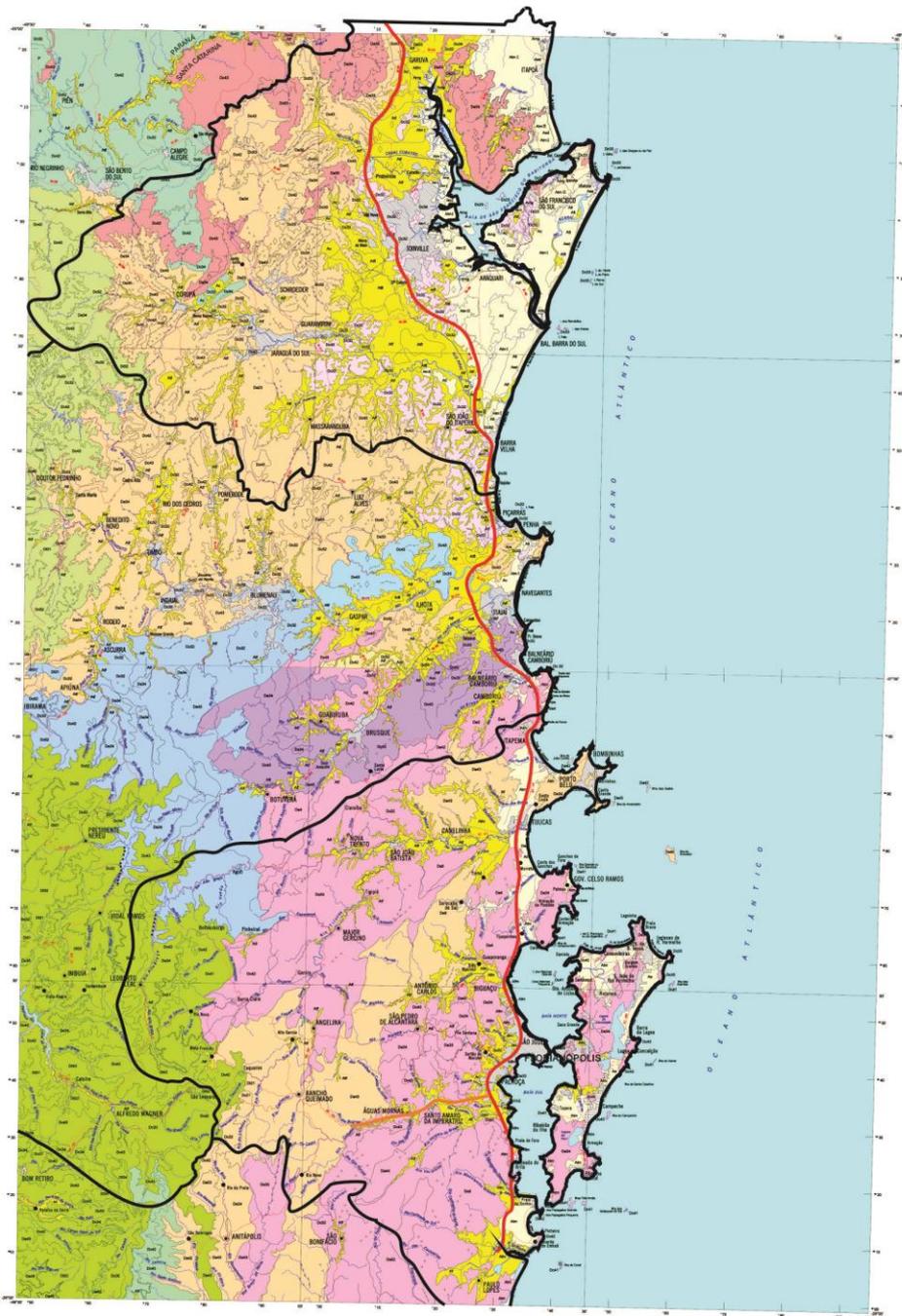
federais de importância estratégica, pontos de fronteira, áreas de segurança nacional ou aos principais terminais marítimos, fluviais, ferroviários ou aeroviários constantes do Sistema Nacional de Viação (SNV).		quilometragem começa na rodovia de maior importância.
--	--	---

**Quadro 34:** Classificação, nomeação e contagem de quilometragem de rodovias federais.

Fonte: Angela Favaretto, 2016, a partir de BRASIL (2011) e DNIT (2016).

As estradas desenvolvem-se em paisagens que possuem características e usos diversos. Alguns usos são mais recorrentes – urbano, florestal, agrícola e pastoril – e definem os quatro tipos de paisagem onde o principal sistema de estradas se desenvolve. Algumas paisagens têm menor ocorrência, com posições geográficas bem definidas em função de ecossistemas específicos, por exemplo, nos trópicos a Amazônia. Nessas paisagens e em outras, como parques, reservas ecológicas e áreas remotas, as estradas são vicinais, de menor escala, baixo fluxo e baixa densidade em relação ao sistema principal, por isso impactam menos nos ecossistemas e na paisagem (FORMAN et al., 2003). Faz-se necessário o entendimento do sistema rodoviário e das diversas classes e funções das estradas para compreender como cada uma delas se relaciona ou pode melhor se relacionar com o meio.

## APÊNDICE D - Cartografia temática base BR-101/SC trecho norte



### Legenda

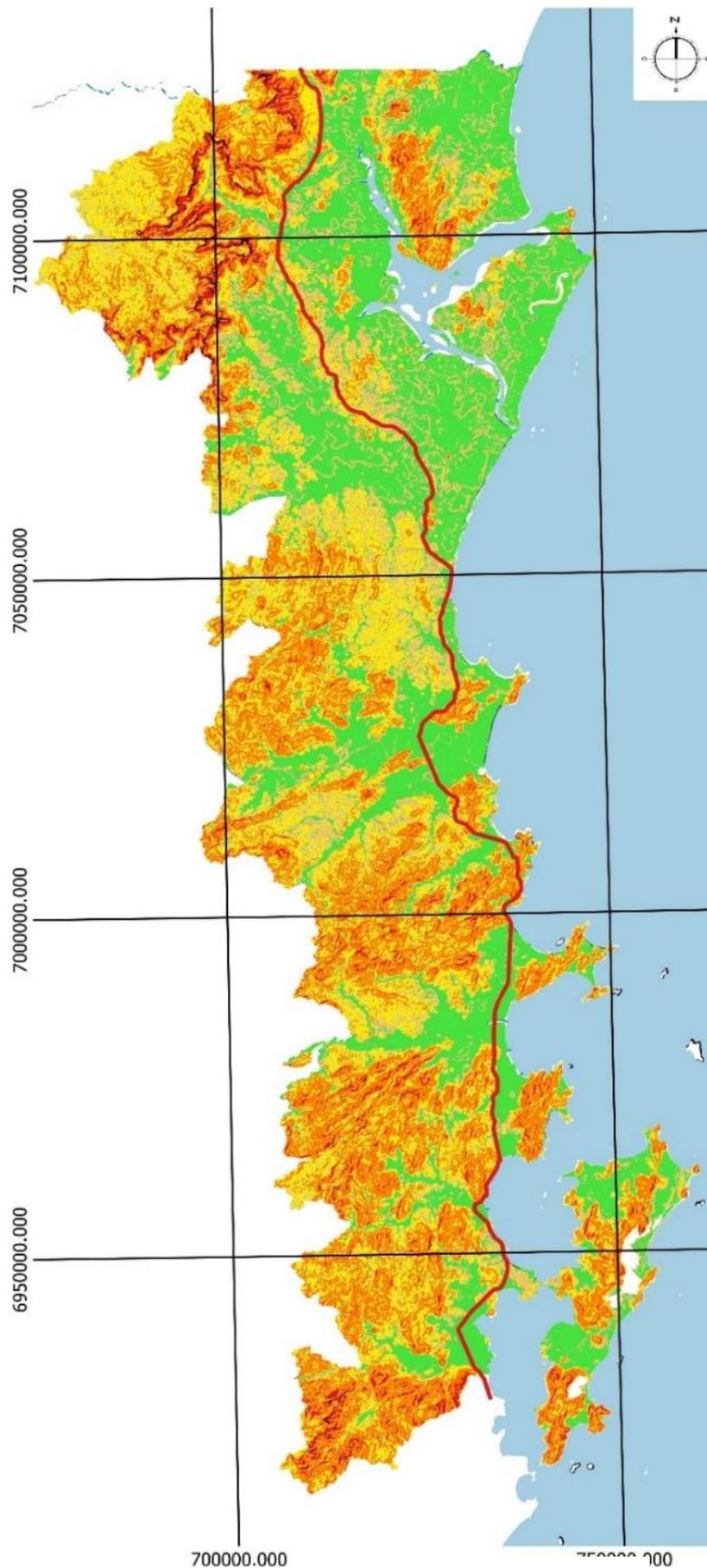
Quadro 1: Unidades geomorfológicas

DOMÍNIO MORFOESTRUTURAIS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
I – DEPÓSITOS SEDIMENTARES QUATERNÁRIOS	Planícies Marinhas Planícies e Rampas Colúvio-Aluviais
II – BACIAS E COBERTURAS SEDIMENTARES	Patamares e Platos do Alto Rio Itajaí Patamares da Serra Geral Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
III – COBERTURAS MOLASSÓIDES E VULCANITOS ASSOCIAIDOS	Serranias do Alto e Médio Itajaí-Açu Morros e Colinas do Médio e Baixo-Itajaí-Açu Planalto de São Bento do Sul
IV- ROCHAS GRANITÓIDES	Serras do Leste Catarinense Serra do Mar
V - ROCHAS METAVULCANOSSEDIMENTARES	Morrarias Costeiras
VI – EMBASAMENTO EM ESTILOS COMPLEXOS	Colinas Costeiras Serras Cristalinas Litorâneas

Fonte: IBGE, 2004.

### Símbolos

	BR-101
	BR-282
	Região hidrográfica

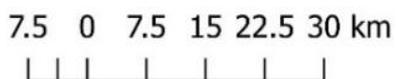


### LEGENDA

- BR 101 na área de estudo
- rodovias na área de estudo

#### DECLIVIDADES

- Plano 0 a 3%
- Suave Ondulado 3 a 8%
- Ondulado 8 a 20%
- Forte Ondulado 20 a 45%
- Montanhoso 45 a 75%
- Escarpado >75%
- Rede de drenagem



Projeção Universal Transversa de Mercator  
WGS 84  
BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
Estado de Santa Catarina, 2013

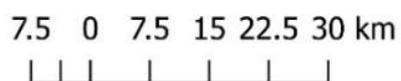
## MAPA DE DECLIVIDADES

**LEGENDA**

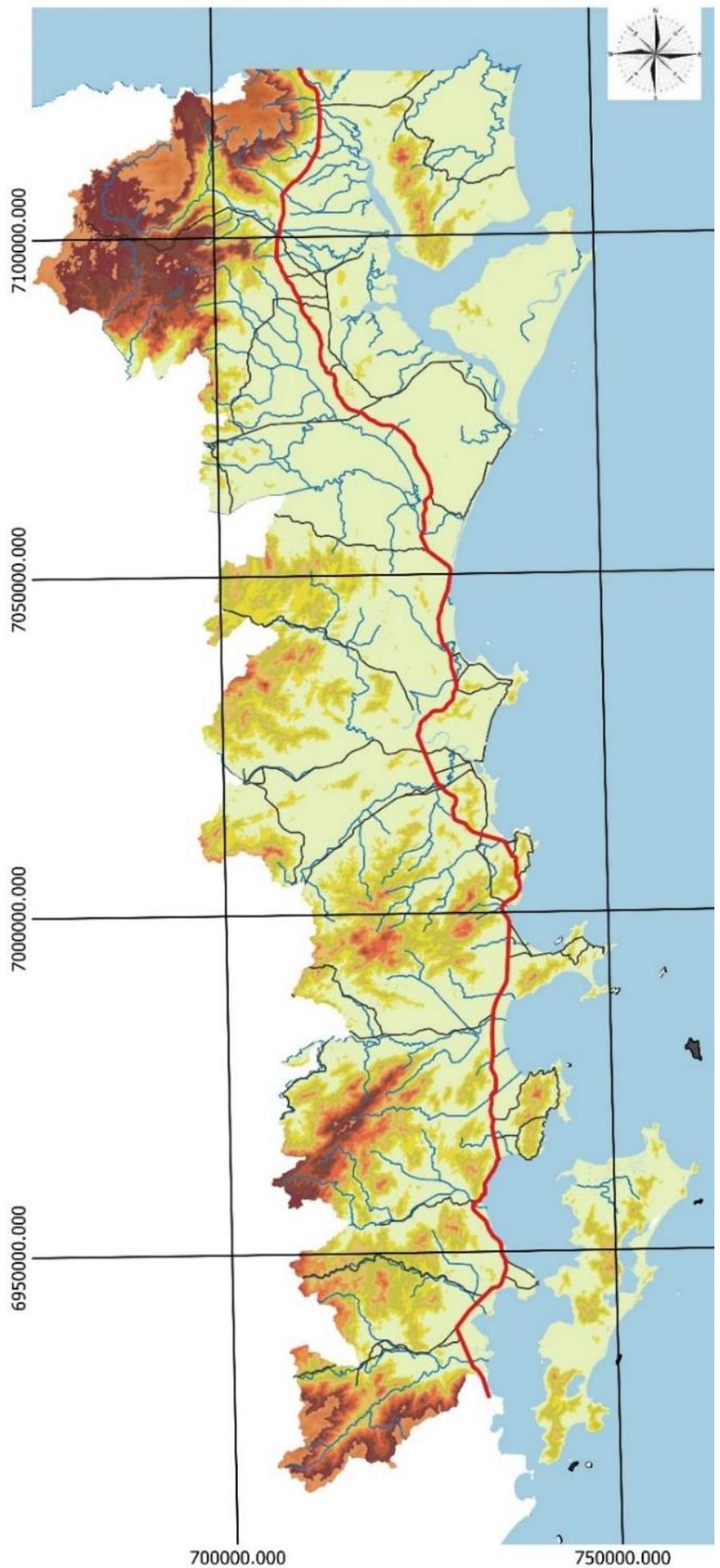
— BR 101 na área de estudo  
 — rodovias na área de estudo

**Altimetrias**

- 0 - 100m
- 100 - 200m
- 200 - 300m
- 300 - 400m
- 400 - 500m
- 500 - 600m
- 600 - 700m
- 700 - 800m
- 800 - 900m



Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84 UTM 22S  
 BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
 Estado de Santa Catarina, 2013



## LEGENDA

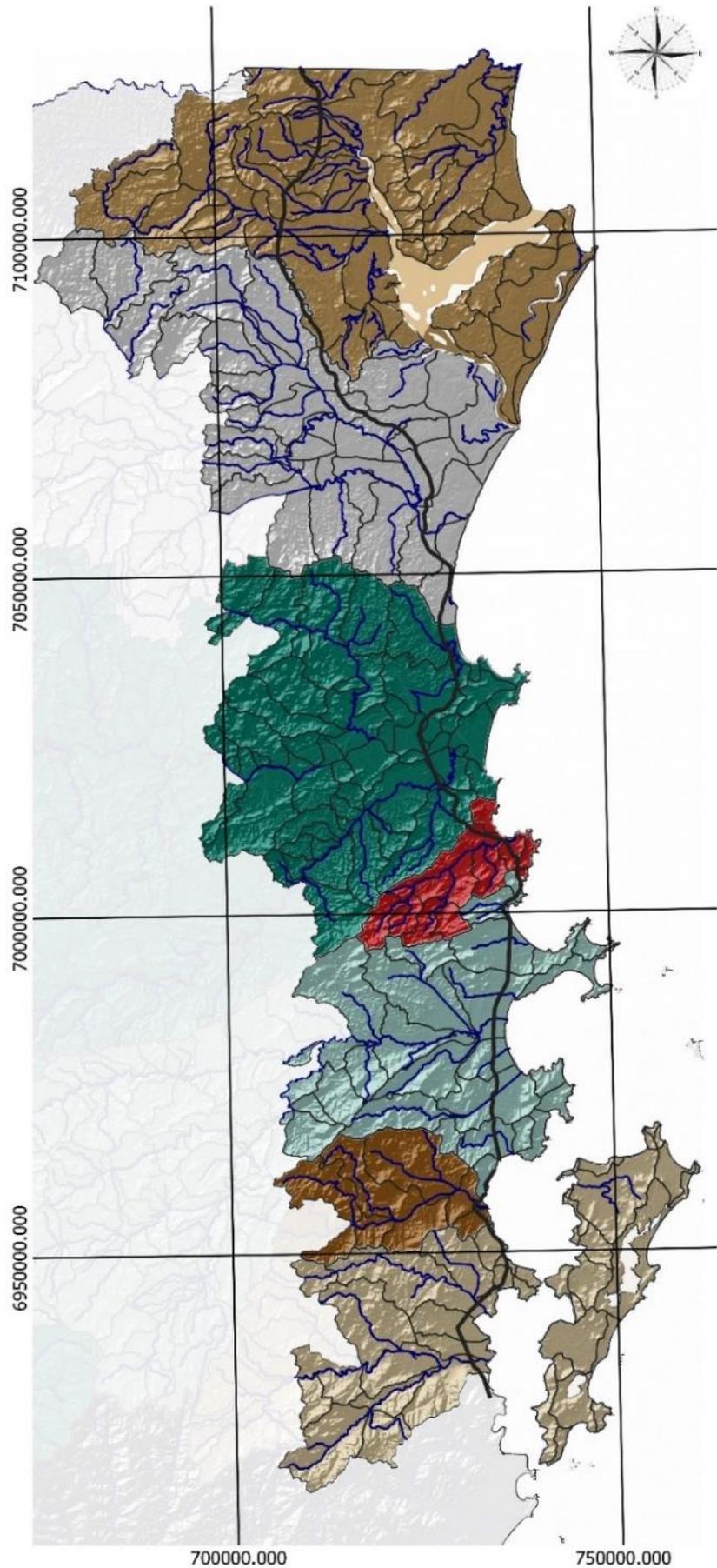
- BR101
- Rede de Drenagem
- Sub-bacias\_SIGEO
- Bacia\_Hidrográfica
  - Biguaçu
  - Cubatão (Norte)
  - Cubatão (Sul)
  - Itapocu
  - Tijucas
  - Itajaí
  - Camboriú

### LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO



1:650.000

7.5 0 7.5 15 22.5 30 km



Projeção Universal Transversa de Mercator  
WGS 84 UTM 22S  
BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
Estado de Santa Catarina, 2013

## BACIAS HIDROGRÁFICAS

**LEGENDA**

— BR 101 na área de estudo  
 — rodovias na área de estudo

**REGIÕES FITOECOLOGIAS DE KLEIN**

Regiões Fitoecológicas

- Campos com Capoes, Florestas Ciliares
- Campos de Altitude na Borda Oriental
- Capital do Estado
- Floresta de Faxinais
- Floresta de Faxinais na Serra do Tabuleiro
- Floresta Nebular (1)
- Floresta Nebular (2)
- Floresta Ombrofila Densa (1)
- Floresta Ombrofila Densa (2)
- Floresta Ombrofila Densa (3)
- Floresta Ombrofila Densa (4)
- Floresta Ombrofila Densa (5)
- Floresta Ombrofila Mista
- Vegetação Litorânea (mangue, dunas e restinga)
- 

7.5 0 7.5 15 22.5 30 km



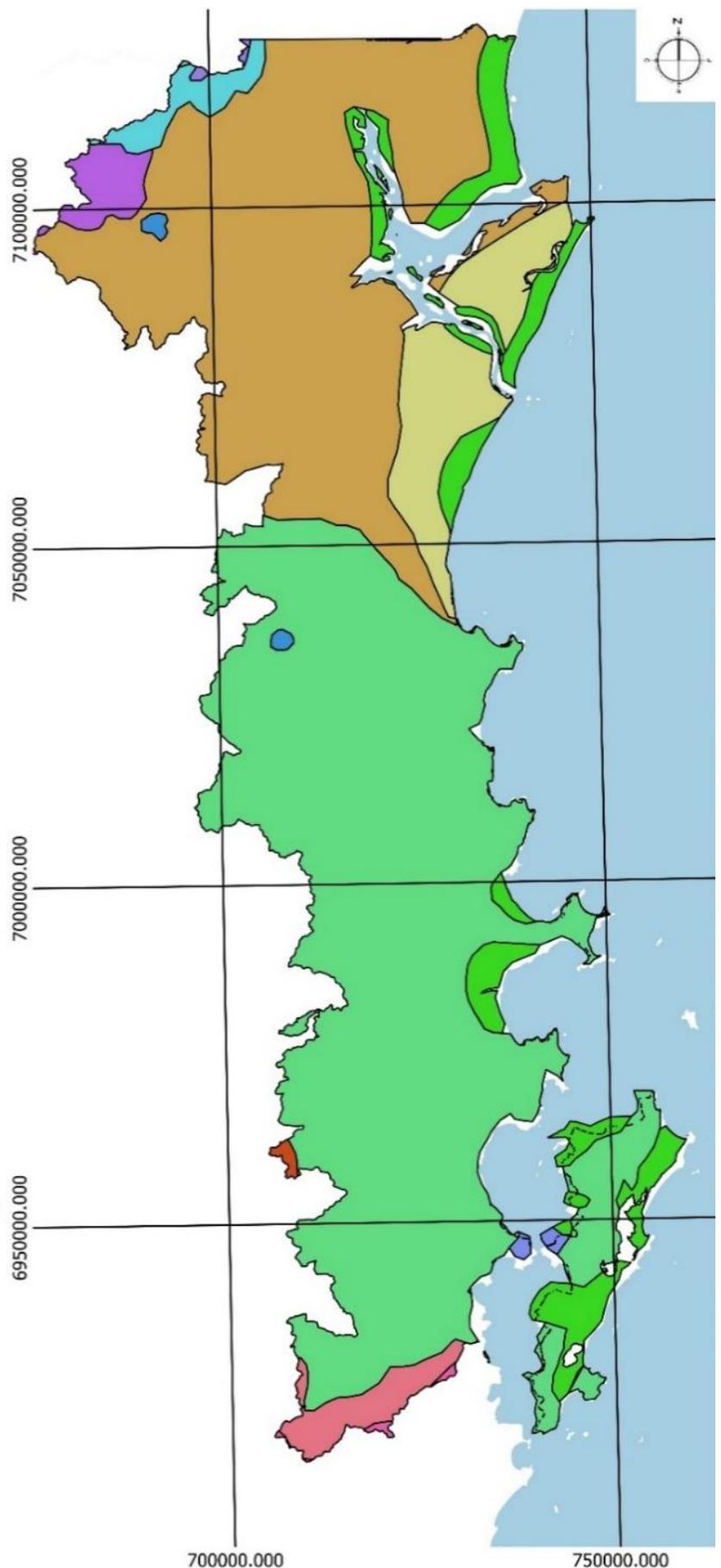
Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84 UTM

BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000

Estado de Santa Catarina, 2013

IBGE, Atlas 2016

Epagri Ciram/2010



**REGIÕES FITOECOLÓGICAS**



### LEGENDA

- BR 101 na área de estudo
- Rede de drenagem de SC
- rodovias na área de estudo
- Vegetação remanescente

7.5 0 7.5 15 22.5 30 km



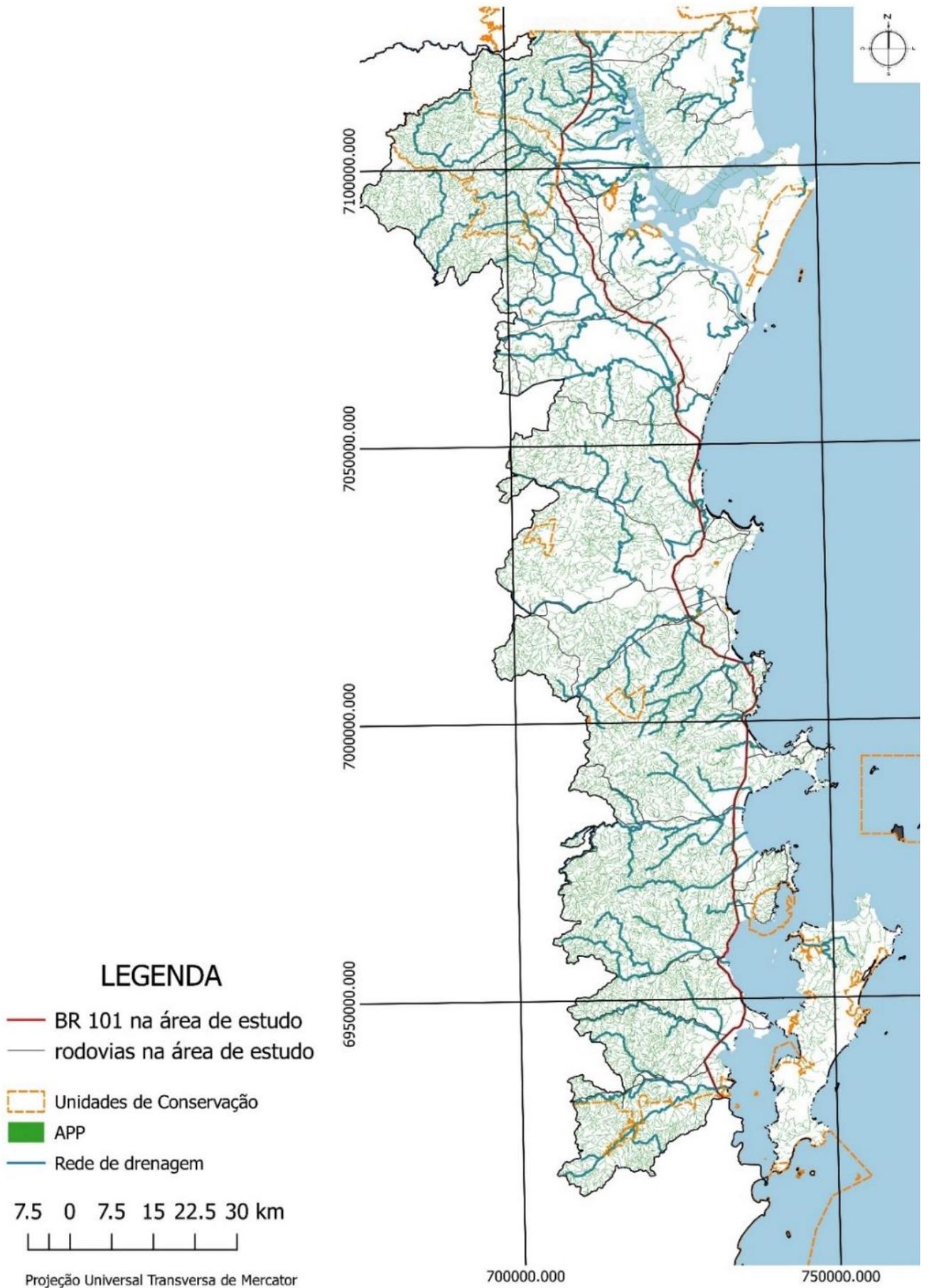
Projeção Universal Transversa de Mercator  
WGS 84

BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
Estado de Santa Catarina, 2013  
SOS Mata Atlântica 2013-2014

700000.000

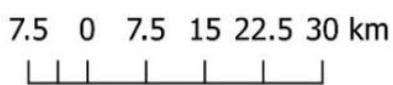
750000.000

## VEGETAÇÃO REMANESCENTE



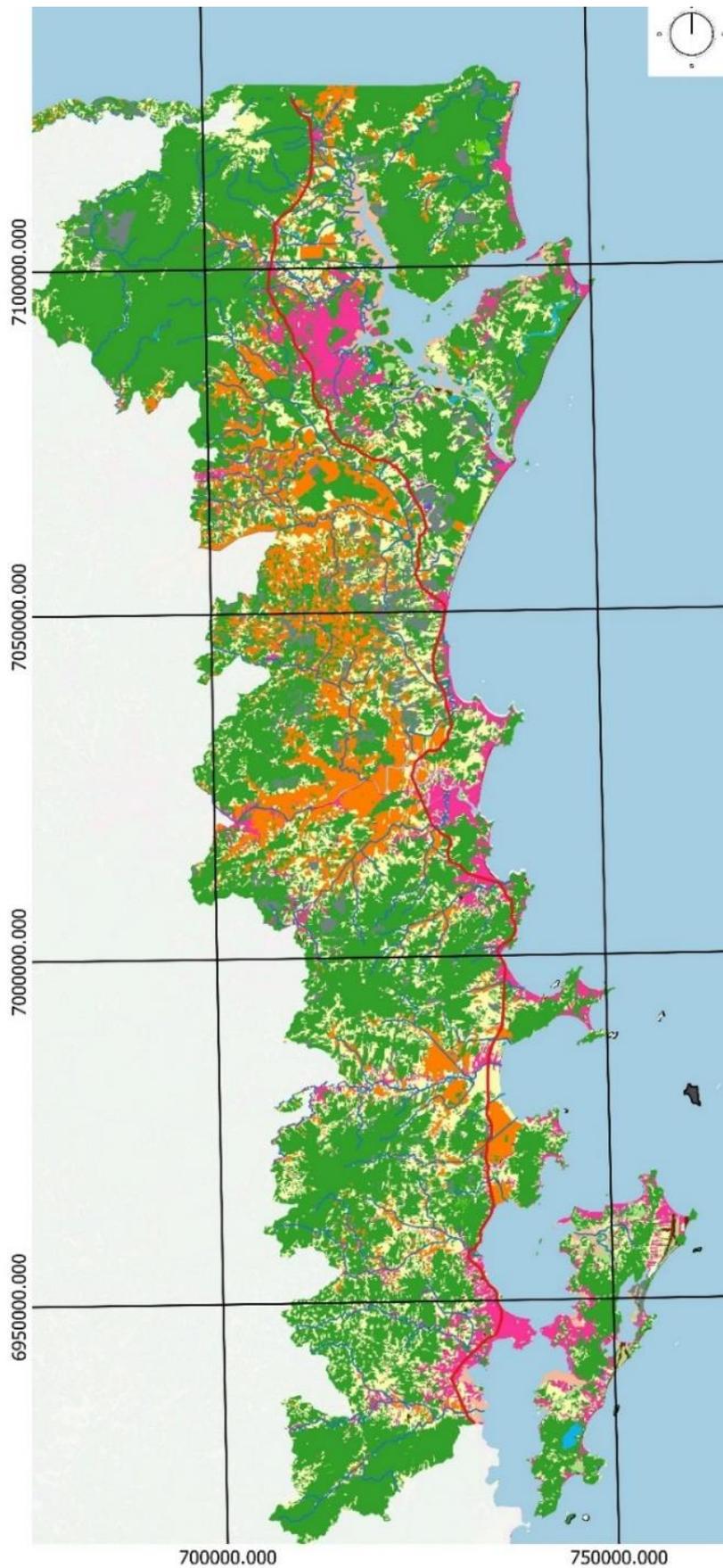
### LEGENDA

- BR 101 na área de estudo
- rodovias na área de estudo
- Unidades de Conservação
- APP
- Rede de drenagem



Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84 UTM  
 BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
 Estado de Santa Catarina, 2013  
 IBGE, Atlas 2016  
 Epagri Ciram/2010

## APPs e Unidades de Conservação

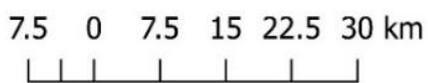


## LEGENDA

- BR 101 na área de estudo
- rodovias na área de estudo

### USO DO SOLO

- AGRICULTURA
- AREA DE MINERACAO
- AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA
- CORPOS D'AGUA
- FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL
- FLORESTAS EM EST MEDIO/ AVANÇADO
- MANGUES (FORMACAO PIONEIRA EXCLUSIVA)
- PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
- REFLORESTAMENTOS
- SOLO EXPOSTO
- VEGETACAO DE VARZEA E RESTINGA
- Rede de Drenagem



Projeção Universal Transversa de Mercator  
 WGS 84  
 BASE CARTOGRÁFICA: Escala 1:250.000  
 Estado de Santa Catarina, 2013  
 IBGE, Atlas 2016  
 Epagri Ciram/2010

## USO DO SOLO