

## **2. DADOS DO EMPREENDIMENTO**

### **2.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento, objeto deste documento, refere-se às obras de adequação da capacidade e duplicação da rodovia BR 116/RS, no trecho entre a divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e o município de Jaguarão – fronteira entre o Brasil e o Uruguai. O objeto de estudo restringe-se ao subtrecho entre o entroncamento com a BR 290 (km 291,20) e o acesso ao município de Pelotas (Km 510,62), o qual possui uma extensão de 219,4 km.

#### **2.1.1. Histórico**

A BR 116 é uma das mais importantes rodovias longitudinais do Plano Nacional de Viação. Nasce no município de Fortaleza, capital do Estado do Ceará e percorre o Brasil de norte a sul até a fronteira com o Uruguai, com uma extensão total de 4.534km. A Rodovia corta os seguintes Estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Paraíba e Ceará.

Além disso, faz parte do corredor que liga o norte do Estado do Rio Grande do Sul à fronteira com o Uruguai e ao porto marítimo de Rio Grande. Nesse trajeto percorre ou tangencia áreas dos municípios de Eldorado do Sul, Guaíba, Barra do Ribeiro, Mariana Pimentel, Sertão Santana, Tapes e Sentinela do Sul;

A implantação pioneira do trecho da BR-116, Entr. BR-290 – Rio Araçá, e os serviços iniciais de pavimentação estiveram sob a jurisdição do DAER/RS até o fim do ano de 1960. No início do ano de 1961 o trecho passou à administração federal.

As obras de pavimentação da pista simples atualmente existente foram executadas entre os anos de 1958 e 1959, pela empreiteira Stersul S.A. Devido a sua importância estratégica (corredor Norte-Sul), e ao fato de constituir-se na menor ligação terrestre pavimentada entre a capital Porto Alegre e a região sul (super-porto de Rio Grande), verifica-se que a rodovia está submetida à ação de intenso tráfego há mais de 40 anos.

Nos anos seguintes à pavimentação (1960/1961) foram realizadas diversas operações de manutenção (tapa buracos e capas selantes descontínuas) em alguns segmentos onde o revestimento executado não apresentou desempenho satisfatório, atribuindo-se tais problemas a uma possível deficiência de suporte das camadas inferiores do pavimento.

### **2.1.2. Objetivos do empreendimento**

O principal objetivo da duplicação da BR 116/RS, segmento entre os km's 291,1 e 510,62, é trazer melhorias ao intenso tráfego entre os municípios diretamente influenciados, desde a divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul até o município de Jaguarão. Atualmente, este subtrecho caracteriza-se por um número elevado de acidentes com prejuízos materiais e riscos crescentes à vida.

Além disso, através do crescimento das relações comerciais e do turismo, proporcionado pelas melhorias na locomoção, consolida-se a integração desta área com toda a região Sul na qual a rodovia está inserida. Isso resulta na complementação e fortalecimento das economias regionais, uma vez que o desenvolvimento da região depende do desenvolvimento da malha viária, que por sua vez depende do dinamismo da economia regional, em termos setoriais e espaciais, bem como da evolução das relações políticas entre o Brasil e os países limítrofes, no caso, o Uruguai.

### **2.1.3. Justificativas**

A diminuição do tempo de deslocamento influencia diretamente no cotidiano daqueles que necessitam da estrada para terem atendidas suas necessidades básicas de vida, quais sejam, saúde, educação e segurança.

As justificativas para a duplicação da BR 116/RS adquirem relevância na medida em que se revela, no estágio atual, a obsolescência do trecho, cujas características técnicas e condições estruturais/ funcionais do pavimento se mostram incompatíveis com a demanda de tráfego, a qual se expande segundo taxas elevadas em razão da função específica do Trecho em estudo.

Portanto, o mesmo apresenta déficits operacionais crescentes, prejudicando consideravelmente os usuários em termos de custos operacionais e expondo-os a riscos de acidentes também crescentes, constituindo-se, assim, em fator inibidor ao desenvolvimento sócio-econômico.




O trecho analisado abrange diversos municípios da porção leste do Rio Grande do Sul, tais como Guaíba, Barra do Ribeiro, Tapes, Arambaré, Camaquã, São Lourenço do Sul, Pelotas, os quais contemplam quase todos os segmentos da economia gaúcha. O trecho em estudo é, portanto, responsável pelo escoamento da produção até o porto do Rio Grande. Além disso, destaca-se por ser um dos trechos do Corredor do Mercosul.

Ressalta-se ainda que a execução das obras de recuperação/ restauração do pavimento da pista existente e a incorporação de dispositivos que objetivam a segurança viária, incluindo as medidas necessárias ao ordenamento/ disciplinamento do tráfego local (veículos e pedestres), auxiliam na minimização dos conflitos hoje existentes.


Os benefícios auferidos são, assim, evidentes, já que os usuários terão condições de se deslocar ao longo do Trecho dentro de condições operacionais ideais em termos de custos operacionais e de segurança, minimizando a probabilidade de várias ocorrências nocivas, como congestionamentos, choques frontais e abalroamentos laterais de veículos.

De acordo com informações do DNIT, a BR 116/RS apresenta atualmente as seguintes condições

**Tabela 2-1- Condições da BR 116/RS**

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
	ENTR BR-290(B) (P/PÂNTANO GRANDE) - P/GUAÍBA	291,2 ao 299,9	Sinalização horizontal e vertical deficientes. Pista em obras de recuperação. Elevado volume de tráfego. Trecho concessionado à Concepa. Condições razoáveis. Cuidado.	Guaíba, Eldorado do Sul.
	P/GUAÍBA - ENTR BR-470/RS-350 (P/CAMAQUÃ)	299,9 ao 397,8	Deficiência nos acostamentos e na sinalização. Trecho sob a administração do Estado. Está concessionado.	Guaíba, Barra do Ribeiro, Mariana Pimentel, Sentinela do Sul e Tapes, Camaquã (acesso a Arambaré).
	ENTR BR-470/RS-350 (P/CAMAQUÃ) - ENTR BR-293(B)	397,8 ao 529,9	Trecho em boas condições. Está concessionado à ECOSUL, pela União. Cuidado na travessia de Pelotas.	Camaquã, Cristal, São Lourenço do Sul, Turuçu, Pelotas.

 Atenção

 Boa viagem

Fonte: DNIT, 2008.

Diante do exposto, a realização do empreendimento justifica-se por sua grande importância socioeconômica para a região, uma vez que proporciona locomoção rápida e segura de pessoas e bens entre as cidades envolvidas, contribuindo para o desenvolvimento e integração da região sul.

#### **2.1.4. Localização Geográfica**

Na malha rodoviária no Rio Grande do Sul, a rodovia BR 116/RS inicia-se na divisa SC/RS (na ponte sobre o rio Pelotas, Passo do Socorro, entre Lajes e Vacaria), indo até Jaguarão, com a extensão total de 653,8 quilômetros.

A figura a seguir mostra a localização geográfica do trecho em estudo e a malha viária do Estado do Rio Grande do Sul. O detalhamento da mesma pode ser visualizado no Caderno de Mapas, no Mapa de Infra estrutura, assim como na imagem CBERS demonstrada no Mapa de Localização.



Figura 2-1– Localização Geográfica da BR 116/RS

Dentro do contexto geográfico, a área de influência direta do empreendimento é composta dos seguintes municípios: Pelotas, Turuçu, São Lourenço do Sul, Cristal, Camaquã, Arambaré, Sentinela do Sul, Tapes, Mariana Pimentel, Barra do Ribeiro, Guaíba e Eldorado do Sul.

Nas áreas adjacentes à rodovia BR 116/RS, os principais aglomerados existentes são:

- Bairro Cohab, Bonfim Novo, Nova Guaíba e São Francisco, em Guaíba;
- Passo da Estância, Passo Grande e Douradinho, em Barra do Ribeiro;
- Nova Tapes, em Tapes;
- São Luiz, Bairro COHAB, Olaria, Getúlio Vargas e Viegas, em Camaquã;
- Vila Formosa, em Cristal;
- Coqueiros, em São Lourenço do Sul;
- Posto Branco, Corrientes e Vila Princesa, em Pelotas;

A caracterização e localização dos mesmos está apresentada no diagnóstico socioeconômico, item 5.3.4.5 - Caracterização das Aglomerações Urbanas nas margens da Rodovia. Além destas, estão demonstrados no Mapa de Aglomerados Urbanos, constante no volume de mapas, os principais aglomerados urbanos localizados na AID e AII.

No que tange à tipologia vegetacional, a área de influência indireta (AII) do empreendimento, faixa de 25 km para cada lado da margem da rodovia, está inserida em quatro regiões fitoecológicas: Floresta Estacional Semidecidual, Savana, Formações Pioneiras e Área de Tensão Ecológica.

A primeira recobre grande parte da região Oeste da AII, na margem Leste do Planalto Sul-Brasileiro, e em menor escala ao Norte da AII, no Leste da Depressão Central. O fenômeno da semidecidualidade estacional é adotado como principal parâmetro identificador desta região.

Já a Savana insere-se na parte oeste da AII, na margem sudeste Planalto Sul-Brasileiro, circundando a região de Floresta Estacional Semidecidual da área de influencia indireta. É conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos).

As Áreas de Formações Pioneiras localizam-se na região leste da Área de Influência Indireta, ao longo dos 600 km de costa litorânea. Sua vegetação típica é composta de

diferentes estágios sucessionais em dunas ou em áreas inundáveis, principalmente espécies herbáceas, destacando gramíneas e subarbusivas.

A Área de Tensão Ecológica está localizada na parte norte da All, mais precisamente nas áreas da região metropolitana de Porto Alegre, na margem leste do lago Guaíba, e na região dos municípios de Eldorado do Sul e Guaíba. É caracterizada por comunidades indiferenciadas onde as floras de duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação se interpenetram. Na área de influencia indireta do empreendimento está inserido o tipo de contato Savana/Floresta Estacional.

A distribuição de tais tipologias na AID e All pode ser visualizada no Mapa de Vegetação, no Caderno de Mapas.

A rede hidrográfica da região onde o empreendimento está inserido pertence à Região Hidrográfica do Guaíba e à Região Hidrográfica Litorânea, mais especificamente às Bacias Gravataí, Lagoa Guaíba, Sinos, Baixo Jacuí, Caí, Camaquã, Litoral Médio e Piratini-São Gonçalo Mangueira.

Em sua extensão, 21 cursos d'água são interceptados pela rodovia, listados na tabela a seguir:

**Tabela 2-2 Principais Cursos d' Água Interceptados pela BR-116/RS**

Curso d'água	Coordenada	
	E	N
Arroio do Conde	467.385	6.674.556
Canal Celupa	466.916	6.669.439
Arroio Passo Fundo	465.104	6.665.209
Arroio Passo Grande	460.792	6.651.386
Arroio Ribeirinho	458.774	6.541.992
Arroio Passo da Estância	458.736	6.641.555
Arroio Ribeiro	458.568	6.639.352
Arroio Araçá	451.182	6.621.167
Arroio Teixeira	447.743	6.612.095
Arroio Velhaco	439.319	6.598.022
Arroio Alcides Dias	423.199	6.584.675
Arroio Duro	422.873	6.584.433
Rio Camaquã	399.574	6.563.879
Arroio Santa Isabel	396.476	6.553.666
Arroio do Pinto	398.910	6.531.451



Curso d'água	Coordenada	
	E	N
Arroio Viúva Tereza	397.812	6.530.377
Arroio Passo das Pedras	392.449	6.527.296
Arroio Grande	388.892	6.524.115
Arroio Corrientes	384.813	6.516.610
Arroio Contagem	380.213	6.506.389
Arroio Pelotas	374.387	6.499.823

A localização dos principais cursos d'água transpostos podem ser visualizado no Mapa de Hidrografia, no Caderno de Mapas.

No que tange às Unidades de Conservação, destaca-se na área de influência da rodovia BR 116/RS a Área de Proteção Ambiental Estadual Delta do Jacuí, o Parque Estadual Delta do Jacuí, uma Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) denominada Reserva do Capão Grande, localizada no município de Barra do Ribeiro, e três Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade: Várzea do Canal de São Gonçalo, Mata Ciliar do rio Piratini e Mata Ciliar do Baixo rio Camaquã. A localização de tais Unidades pode ser verificada no Mapa de Unidades de Conservação, constante no Caderno de Mapas. Já a localização das áreas de preservação permanente (APP's), coincidente com as áreas apontadas como passivos ambientais no meio biótico, encontra-se no Mapa de Passivos, também apresentado no Caderno de Mapas

Com relação às áreas de empréstimos, áreas de apoio e instalações industriais que serão utilizadas para as obras de duplicação da BR 116/RS, a localização dos mesmos está demonstrada nos Unifilares das Interferências das Obras de Duplicação da BR 116/RS, no Caderno de Mapas.

Outra interferência relevante refere-se à existência de Terras Indígenas (TIs) já demarcadas pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio ao longo do trecho da BR 116 a ser duplicado. Além das TIs demarcadas, outros agrupamentos indígenas, localizados na área lindeira do traçado, reivindicam a demarcação de suas terras.

São duas as Terras Indígenas diretamente afetadas pelas obras: TI Águas Brancas (município de Arambaré) e TI Ponta da Formiga (município de Tapes). As Terras Indígenas que se encontram na área de influência direta da duplicação são as TIs Cantagalo, nos municípios de Viamão e Porto Alegre, e a TI Pacheca, esta última



localizada em Camacua. As áreas indígenas reivindicadas são a TI Estiva (em Viamão), Lomba do Pinheiro (em Porto Alegre) e Kapi'i ovy (em Pelotas).

A localização das mesmas encontra-se no Mapa de Terras Indígenas, no Caderno de Mapas.

## **2.1.5. Inserção Regional**

Esta seção apresenta as ações em curso ou em planejamento na área da Rodovia BR-116/RS e busca desenvolver uma análise das inter-relações existentes entre tais ações. Adicionalmente será desenvolvida uma análise sobre a legislação ambiental aplicável.

### **2.1.5.1. Planos e Programas**

#### ➤ **Integração Sul-americana**

A Iniciativa de Integração da Infra-estrutura da Regional Sul-Americana (IIRSA) envolve centenas de projetos que, por meio de um processo multisetorial, pretende desenvolver e integrar as áreas de transporte, energia e telecomunicações da América do Sul, em dez anos, e se constitui na principal estratégia de desenvolvimento adotada para o segundo mandato do governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Esta integração é dividida em 09 eixos, conforme figura abaixo: (1) Eixo Mercosul-Chile, (2) Eixo Andino, (3) Eixo Interoceânico, (4) Eixo Multimodal do Amazonas, (5) Eixo Venezuela-Brasil-Guiana-Suriname, (6) Eixo Peru-Brasil-Bolívia, (7) Eixo Porto Alegre-Jujuy-Antofagasta, (8) Eixo Talcahuano-Concepción-Neuquén-Bahia Blanca, (9) Eixo Multimodal Orinoco-Amazonas-Prata.



Figura 2-2- Eixos de Integração da América do Sul

Até o momento foram identificados 162 projetos de integração na infra-estrutura, no valor estimado de US\$ 23,5 bilhões.

O Brasil tem nesse projeto diversas obras, como as barragens do rio Madeira, integrando o Estado de Rondônia e a Bolívia, a BR-163 entre Cuiabá e Santarém, o Projeto MAP (Madre de Dios, Acre e Pando), que envolve estados da Bolívia, do Brasil e do Peru em diversas áreas sociais, ambientais, culturais e econômicas, dentre outros.

O comércio entre países permite ganhos de escala, intercâmbio mais barato, aprendizagem intercultural, ação concertada da região nos debates mundiais, influência sobre expectativas de investidores e proteção ambiental conjunta. A BR-116/RS pode ser vista dentro deste contexto, que faz a interligação da Região Sul do Brasil com o Uruguai.

#### ➤ **Plano Avanço Brasil**

O Plano Plurianual foi o principal instrumento de planejamento de médio prazo das ações do Governo brasileiro, conforme determina a Constituição. Para o período 2000-2003, o plano apresentado pelo Governo ao Congresso, que recebeu o nome de Avanço Brasil, trouxe mudanças de grande impacto no sistema de planejamento e orçamento federais.

Um novo conceito de programa foi adotado, segundo o qual as ações e os recursos do Governo passaram a ser organizados de acordo com os objetivos a serem atingidos. Coerente com o Plano de Estabilização Fiscal, a quantificação dos programas e suas ações foram baseada na previsão de recursos fiscais para o período.

O programa de governo aprovado pela população nas eleições de 1998 serviu como orientação estratégica e os Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento balizaram a organização espacial das ações e a seleção de empreendimentos estruturantes, que aportam ao Plano Plurianual a dimensão de um projeto de desenvolvimento nacional. O Governo também adotou um modelo gerencial voltado para a obtenção de resultados concretos, medidos pelos seus efeitos na sociedade.

#### ➤ **Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)**

O Plano de Aceleração do Crescimento – PAC foi anunciado no dia 22 de março de 2007, pelo Governo Federal, e faz parte de um novo modelo de desenvolvimento econômico e social. A nova etapa para consolidação da estratégia do desenvolvimento econômico brasileiro vem sendo posta em prática de modo especial a partir das

Parcerias Público Privadas – PPAs: Brasil em Ação, Avança Brasil e Brasil para Todos, objetivando garantir a conexão competitiva de partes do território nacional no mercado internacional, diminuindo os custos da produção e garantindo a maior aproximação com os mercados consumidores internos e externos.

Neste sentido, o PAC encontra-se alinhado com as diretrizes da Iniciativa para Integração da Infra- estrutura Regional Sul-Americana - IIRSA (Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana), integração esta definida durante o primeiro mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, como fundamental para a inserção competitiva da economia brasileira no mercado cada vez mais globalizado.

O PAC e a IIRSA incidem significativamente na reestruturação dos territórios, posto os impactos dessas duas estratégias são profundas e abrangentes na medida em que evidenciam a disputa pelo acesso e uso desses territórios e, conseqüentemente, de seus recursos naturais.

O PAC é coordenado pelo Comitê Gestor do PAC (CGPAC), composto pelos ministros da Casa Civil, da Fazenda e do Planejamento. Há também o Grupo Executivo do PAC (GEPAC), integrado pela Subchefia de Articulação e Monitoramento (Casa Civil), Secretaria de Orçamento Federal e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos (Planejamento), além da Secretaria Nacional do Tesouro (Fazenda). O GEPAC busca estabelecer metas e acompanhar a implementação do PAC.

As medidas econômicas para o crescimento econômico do País abrangem: Estímulo ao Crédito e ao Financiamento; Melhoria do Ambiente de Investimento; Desoneração e Administração Tributária; Medidas Fiscais de Longo Prazo; e Consistência Fiscal.

O conjunto de investimentos está organizado em três eixos decisivos: Infra estrutura Logística, envolvendo a construção e ampliação de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias; Infra estrutura Energética, correspondendo a geração e transmissão de energia elétrica, produção, exploração e transporte de petróleo, gás natural e combustíveis renováveis; e Infra estrutura Social e Urbana, englobando saneamento, habitação, metrô, trens urbanos, universalização do programa Luz para Todos e recursos hídricos.

Para a Infra estrutura Logística, a previsão de investimentos de 2007 a 2010 é de R\$ 58,3 bilhões; para a Energética, R\$ 274,8 bilhões; e para a Social e Urbana, R\$ 170,8 bilhões.

Entre outras ações, o plano de investimentos vai significar a construção, adequação, duplicação e recuperação, em quatro anos, de 45 mil quilômetros de estradas, 2.518 quilômetros de ferrovias, ampliação e melhoria de 12 portos e 20 aeroportos, geração de mais de 12.386 MW de energia elétrica, construção de 13.826 quilômetros de linhas de transmissão, instalação de quatro novas unidades de refinarias ou petroquímicas, construção de 4.526 quilômetros de gasodutos e instalação de 46 novas usinas de produção de biodiesel e de 77 usinas de etanol.

Para a área de habitação o PAC vai destinar R\$ 106,3 bilhões entre 2007 e 2010, beneficiando quatro milhões de famílias. O programa também trará como resultado água e coleta de esgoto para 22,5 milhões de domicílios, infra-estrutura hídrica para 23,8 milhões de pessoas, além de garantir a ampliação e a conclusão de metrô em quatro cidades.

No Estado do Rio Grande do Sul, o Programa de Aceleração do Crescimento investirá cerca de R\$ 19,5 Bilhões, sendo R\$ 17,7 Bilhões até o ano de 2010 e o restante, R\$ 1,8 Bilhão após o referido ano. Entre 2007 e 2010 Serão R\$ 14.641,1 bilhões em empreendimentos exclusivos ao Rio Grande do Sul, dos quais R\$ 2.739,6 bilhões se destinam a infraestrutura logística.

Tais investimentos objetivam ampliar a infra-estrutura logística existente, de modo a:

- Melhorar o tráfego em regiões metropolitanas: BR-116 – Via Expressa e BR-448
- Integração com o Mercosul, aumentando a competitividade no escoamento da produção agrícola e industrial para consumo interno e exportação: BR-101 e BR-158, ampliação dos molhes e dragagem do Porto de Rio Grande
- Apoio ao turismo: BR-101 e aeroporto de Porto Alegre



Figura 2-3- Ampliação da infra-estrutura logística existente

As rodovias do Rio Grande do Sul originalmente integrantes do PAC estão ilustradas na figura a seguir.



Figura 2-4-Rodovias da região Sul originalmente integrantes do PAC

Ressalta-se que, de acordo com informações do DNIT, em fevereiro de 2009, ao fazer o balanço de dois anos do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, a ministra chefe da Casa Civil, Dilma Roussef, anunciou a incorporação de um conjunto de obras que aumentarão os investimentos inicialmente previstos em R\$ 142,1 bilhões,



totalizando R\$ 646 bilhões, até 2010. Apenas em logística serão R\$ 96 bilhões a mais em relação ao programado em 2007, sendo R\$ 24,7 bilhões de acréscimo em rodovias, abrangendo duplicação e construção, além de concessão. As nove obras incluídas no PAC, sob a responsabilidade do DNIT, são:

- BR 020/CE – Duplicação e Melhoramentos no Contorno de Fortaleza, Entr. BR-020 – Entr. BR-222 – R\$ 141 milhões – 32 km
- BR-104/PE – Duplicação Caruaru – Santa Cruz do Capiberibe – R\$ 248 milhões - 51 km
- BR-101/PE – Adequação do Contorno de Recife – R\$ 142 milhões – 63 km
- BR-290/RS – Duplicação Eldorado do Sul – Pantano Grande – R\$ 208 milhões – 100 km
- BR-116/RS – Duplicação Eldorado do Sul – Pelotas – R\$ 345 milhões – 200 km
- BR-364/MG – Construção Entr. BR-153/MG – Gurinhatã – R\$ 126 milhões – 73 km
- BR-262/ES – Adequação Viana – Victor Hugo e 2ª ponte de Vitória – R\$ 184 milhões – 71 km
- BR-429/RO – Construção e pavimentação Entr. BR-364 – Alvorada D'Oeste – S. Miguel do Guaporé – R\$ 175 milhões – 286 km
- BR-359/MS – Construção Entr. BR-163 – Div MS/GO – R\$ 205 milhões – 120 km

➤ **Programa Nacional de Florestas (PNF)**

Conforme estrutura prevista no Plano Plurianual - PPA 2000-2003 e o Orçamento Geral da União – OGU 2000, que contemplavam a área florestal para o período 2004/2007, o Programa tem como fundamentos o estímulo ao manejo sustentável, o investimento em formação de mão-de-obra especializada em práticas de manejo, a criação de linhas de crédito específicas para o setor, a disponibilização de recursos para o desenvolvimento de tecnologias adequadas, a regulamentação da concessão de terras públicas para manejo e a fiscalização mais intensa e dirigida, com foco na Amazônia, Cerrado, Caatinga.

No estudo dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento do Avança Brasil, apresentou-se uma quantia de R\$ 15,7 bilhões como oportunidades de investimentos públicos e privados entre 2000 e 2007 na área ambiental, sendo que, desse total, R\$ 3,3 bilhões são atribuídos a negócios florestais.

O Programa Nacional de Florestas foi criado para satisfazer necessidades mais abrangentes do setor florestal, estabelecendo, portanto, o Decreto n.º 3.420/2000, que prima pela reciprocidade participativa, entre instituições públicas e privadas recebe sugestões de diferentes segmentos da sociedade brasileira. Os objetivos desta política seriam: a promoção e implementação do desenvolvimento florestal sustentável; proteção da diversidade biológica associada aos ecossistemas florestais; compatibilização do desenvolvimento florestal sustentável com as políticas setoriais e extra-setoriais e o desenvolvimento institucional, sobressaindo o papel do Governo Federal na coordenação e articulação das ações.

O decreto estabeleceu, ainda, que a formulação e a definição do alcance, metas, prioridades, meios e mecanismos institucionais e comunitários do PNF, fossem realizadas de forma participativa, acolhendo sugestões da sociedade brasileira.

É um programa interministerial (envolvendo onze ministérios) de articulação das ações do governo brasileiro com relação aos recursos florestais, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e executado com o apoio da Comissão Coordenadora do Programa Nacional de Florestas - CONAFLORE.

Seus recursos são provenientes do Tesouro Nacional e da cooperação técnica e financeira externa, que inclui a Organização Internacional de Madeiras Tropicais (OIMT), o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais (PPG7) e o Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF).

➤ **Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora – Silêncio**

Instituído pela Resolução CONAMA nº 2, de 8/3/1990, estabelece normas, métodos e ações para controlar o ruído excessivo que interfere na saúde e bem estar da população.

Compete ao IBAMA a coordenação do programa SILÊNCIO, e aos estados e municípios o estabelecimento e implementação dos programas estaduais de educação e controle da poluição sonora, em conformidade com o estabelecido no Programa SILÊNCIO.

São objetivos do programa:

- Promover cursos técnicos para capacitar pessoal e controlar os problemas de poluição sonora nos órgãos de meio ambiente estaduais e municipais em todo o país;



- Divulgar, junto à população, matéria educativa e conscientizadora dos efeitos prejudiciais causados pelo excesso de ruídos;
- Incentivar a fabricação e uso de máquinas, motores, equipamentos e dispositivos com menor intensidade de ruído quando de sua utilização na indústria, veículos em geral, construção civil, utilidades domésticas, etc;
- Incentivar a capacitação de recursos humanos e apoio técnico e logístico dentro da Polícia Civil e Militar para receber denúncias e tomar providências de combate à poluição sonora urbana em todo Território Nacional;
- Estabelecer convênios, contratos e atividades afins com órgãos e entidades que, direta ou indiretamente, possam contribuir para o desenvolvimento do Programa SILÊNCIO.

➤ **Programa de Gerenciamento de Resíduos Perigosos**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Perigosos tem como objetivo disciplinar, em todo o território nacional, a produção, transporte, reaproveitamento, comercialização, disposição final, importação para reciclagem e a exportação de resíduos perigosos.

O controle dos resíduos que são importados e exportados no país, assim como a diminuição da geração de resíduos perigosos são as metas do Programa, que conta com a participação dos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente.

O Governo Brasileiro aderiu em 1992 à convenção de Basiléia, sob a égide da ONU, que estabelece o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Em 1993 foi promulgado o texto da Convenção pelo Decreto nº 875, porém o IBAMA já exercia controle sobre os movimentos transfronteiriços destes resíduos desde 1990.

Atualmente a importação e exportação de resíduos é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 23/96. O controle da importação de resíduos é feito, desde janeiro de 1997, pelo Sistema Integrado de Comércio Exterior - SISCOMEX, via rede computadorizada, porém a exportação ainda é regida pelos padrões anteriores.

A Rede Brasileira de Manejo Ambiental de Resíduos - REBRAMAR foi instituída pela Portaria Normativa IBAMA nº 45, de 29 de junho de 1995, publicada no Diário Oficial da União de 6 de julho do mesmo ano, cuja proposta é facilitar o intercâmbio, difusão e

acesso dos membros da Rede aos conhecimentos e experiências que dizem respeito ao manejo de resíduos.

A REBRAMAR é integrante da Rede Pan-Americana de Manejo Ambiental de Resíduos - REPAMAR, coordenada na América Latina e Caribe pela Organização Pan-Americana de Saúde - OMS, através da Divisão de Saúde e Ambiente do Centro Pan-Americano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente - CEPIS, localizado em Lima, Peru. A REPAMAR, por sua vez, é produto de um Acordo de Cooperação Mútua entre o Governo da República Federal da Alemanha, através da Agência de Cooperação Técnica Alemã - GTZ, e o CEPIS/OMS.

São objetivos da REBRAMAR:

- Promover o desenvolvimento de programas de integração entre os agentes que geram resíduos, aqueles que os controlam e a comunidade;
- Disseminar tecnologias apropriadas e estratégias já existentes sobre o manejo ambiental de resíduos;
- Propiciar uma maior participação das universidades;
- Difundir o conhecimento a cerca da avaliação e do controle de riscos ocupacionais gerados por resíduos perigosos e tóxicos;
- Coletar, sistematizar, gerar e disseminar informações sobre o tema;
- Evitar a duplicação de esforços regionais, procurando utilizar a informação e tecnologias existentes.

### **Nível Estadual**

#### **➤ Programa Pró-Guaíba**

A Região Hidrográfica do Guaíba, formada por nove bacias hidrográficas, tem um papel crucial na vida econômica e social do Rio Grande do Sul. Ela abrange 251 municípios, responsáveis por 70% do PIB estadual. Ocupa uma área de mais de 85.950 km e está dividida em oito sub-bacias: Alto Jacuí, Taquari-Antas, Pardo Baixo Jacuí, Vacacaí, Caí, Sinos, Gravataí e Guaíba, equivalendo a 30% da área total do Estado. Nessa área, residem mais de seis milhões de habitantes, dois terços da população total do RS.

As intensas atividades industrial e agrícola provocaram uma acentuada pressão sobre os recursos naturais. Diariamente, as bacias recebiam 3,7 mil toneladas de lixo domiciliar; 16,5 mil litros de agrotóxicos; 890m<sup>3</sup> de resíduos industriais e 960.000m<sup>3</sup> de esgoto. Nas áreas rurais, a região era afetada pela contaminação de agrotóxicos, por desmatamentos e pela ausência de infra-estrutura de saneamento.

Esse cenário deu lugar a uma nova realidade com a implantação, em 1995, do Programa de Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guaíba (Pró-Guaíba). A iniciativa foi lançada com o objetivo de estabelecer as condições necessárias para a utilização racional dos recursos renováveis da região hidrográfica, visando a melhoria da qualidade de vida da população. O investimento inicial foi de US\$ 220,5 milhões, dos quais 60% financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Os outros 40% foram destinados ao programa pelo Governo do Estado. O programa foi elaborado e executado pela Secretaria de Coordenação e Planejamento (SCP) até 2002, passando a ser desenvolvido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) desde então.

Os recursos foram investidos em 15 diferentes frentes de ação, entre elas, a construção de estações de tratamento de esgoto, o monitoramento da qualidade da água, a recuperação de parques e reservas, a conservação do solo e o apoio à pesquisa científica e à educação ambiental.

O Pró-Guaíba, financiado pelo BID, promoveu a recuperação da Região Hidrográfica, gerando benefícios para a população do Estado. Ao mesmo tempo, conseguiu integrar todos os setores envolvidos com a gestão ambiental no Estado, viabilizando, também, a participação das comunidades. As decisões sobre o tema passaram a ser tomadas pelos Conselhos Consultivo e Deliberativo, formados por Secretários de Estado, ONGS e por membros de entidades representativas da sociedade gaúcha, como Comitês de Bacias Hidrográficas, integrando-se ao Sistema Estadual de Recursos Hídricos, criado em 1994.

O Programa atuou nos principais problemas ambientais nas áreas urbanas, principalmente na Região Metropolitana de Porto Alegre e na Aglomeração Urbana do Nordeste, como na contaminação industrial, disposição irregular de lixo e lançamento de esgotos in natura nos rios e arroios, desenvolvendo programas de coleta e tratamento de esgoto, manejo de resíduos sólidos e controle da poluição industrial. A iniciativa investiu cerca de US\$ 116 milhões na construção de três estações de tratamento de esgoto na região metropolitana da capital gaúcha (em Porto Alegre,

Gravataí e Cachoeirinha). Essas instalações beneficiam diretamente 542 mil pessoas, possibilitando aumentar para 24% o esgoto tratado em Porto Alegre, representando 18,5% na região metropolitana e 9% em toda a região circunvizinha. No caso das ligações domiciliares, a meta original de 25.839 ligações foi superada.

Para controlar a poluição industrial, o Programa, através da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Luís Henrique Roessler (FEPAM), identificou, cadastrou e classificou 32,4 mil indústrias, e ainda preparou um plano de ações para eliminar as fontes poluidoras e conceder licenças operacionais. Esta ação proporcionou a redução de até 90% da carga orgânica bruta gerada pelas indústrias mais poluidoras.

Uma rede de monitoramento ambiental permanente também foi implantada na região. O programa investiu US\$ 4 milhões na operação de rede de monitoramento da qualidade da água em 88 pontos e 14 poços de águas subterrâneas e na aquisição e instalação de sete estações de monitoramento da qualidade do ar.

Nas áreas rurais, por meio da Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/RS), o Pró-Guaíba também ofereceu apoio aos pequenos agricultores com financiamento para intervenções em micro-bacias, voltadas para práticas agrícolas adequadas, agroecologia e educação ambiental. Mais de 8.650 famílias em 156 municípios estão sendo beneficiadas por meio de um financiamento médio de R\$ 3,4 mil por família, com investimento total de US\$ 25 milhões.

Apoiando a conservação da fauna, flora e culturas regionais, o Pró-Guaíba investiu parte dos recursos na implementação de parques estaduais. É o caso do Parque Estadual de Itapuã, uma das unidades de conservação mais ricas em biodiversidade da Região Metropolitana. O Parque Estadual Delta do Jacuí também recebeu investimentos. São 14.242,05 hectares de proteção integral, atualmente inseridos na Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Jacuí, formado por 28 ilhas, que funcionam como uma "esponja", regulando a vazão das águas na época das cheias, assim como preservando a qualidade de suas águas. Entre as ilhas está a da Casa da Pólvora, contendo um complexo de prédios datados de 1.852, que foram restaurados para a uma exposição museológica com aquários, terrários, plantas e animais da Região do Delta do Jacuí.

Como a Região Hidrográfica do Guaíba é uma das mais ricas do mundo em fósseis triássicos, o Pró-Guaíba, por meio da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, também investiu na criação do parque paleontológico de Candelária, com 172

hectares, onde foi encontrado o fóssil de uma nova espécie de réptil, o *Guaybassaurus candelariensis*, com 250 milhões de anos proporcionando um importante pólo turístico ao Estado.

O Programa implantou um Sistema de Informação Geográfica que busca o fortalecimento institucional, a capacitação de técnicos e a aplicação da tecnologia de geoprocessamento. O acervo do Pró-Guaíba é considerado o sistema de informação geográfica mais completo do RS, por possuir bases cartográficas em maior escala.

Em 2003, foi desenvolvido o Pró-Siga, um sistema de apoio à gestão ambiental que integra um módulo de geoprocessamento a dados oriundos do Diagnóstico Ambiental e Socioeconômico da Região Hidrográfica do Guaíba, da Consulta Pública e das demandas apontadas nos encontros regionais realizados nas nove bacias e do processo de Participação Popular.

O Pró-Guaíba também investiu US\$ 900mil em ações de educação ambiental. Foram promovidos projetos de educação não-formal, como a “Romaria das Águas”, evento que tem como objetivo motivar o uso racional da água, por meio do caráter simbólico atribuído pelos diferentes grupos sociais.

➤ **Agenda 2020 – o Rio Grande que Queremos**

Em 8 e 9 de março de 2006, mais de 850 pessoas se reuniram para definir a visão do futuro para o Rio Grande do Sul. Essa foi a 'largada' do projeto Agenda 2020.

Desde então, gaúchos de todos os setores estão atuando em busca de soluções para o Rio Grande, com o objetivo de transformar o Rio Grande do Sul num melhor Estado para se viver e trabalhar até o ano de 2020. Atualmente, 11 temas estão sendo trabalhados, como Desenvolvimento de Mercado, Saúde, Desenvolvimento Regional, Educação, Inovação e Tecnologia, Gestão Pública, Infra-Estrutura, Meio Ambiente, Ambiente Institucional e Regulatório, Disponibilização de Recursos Financeiros, Cidadania e Responsabilidade Social

A figura a seguir ilustra o mapa estratégico da Agenda 2020. Este mapa foi desenvolvido por diversos especialistas distribuídos em diferentes áreas para planejar soluções para os problemas identificados pela sociedade gaúcha.

Portanto, é o desenho das bases e prioridades necessárias para transformar o Rio Grande do Sul num Estado melhor para se viver e trabalhar.

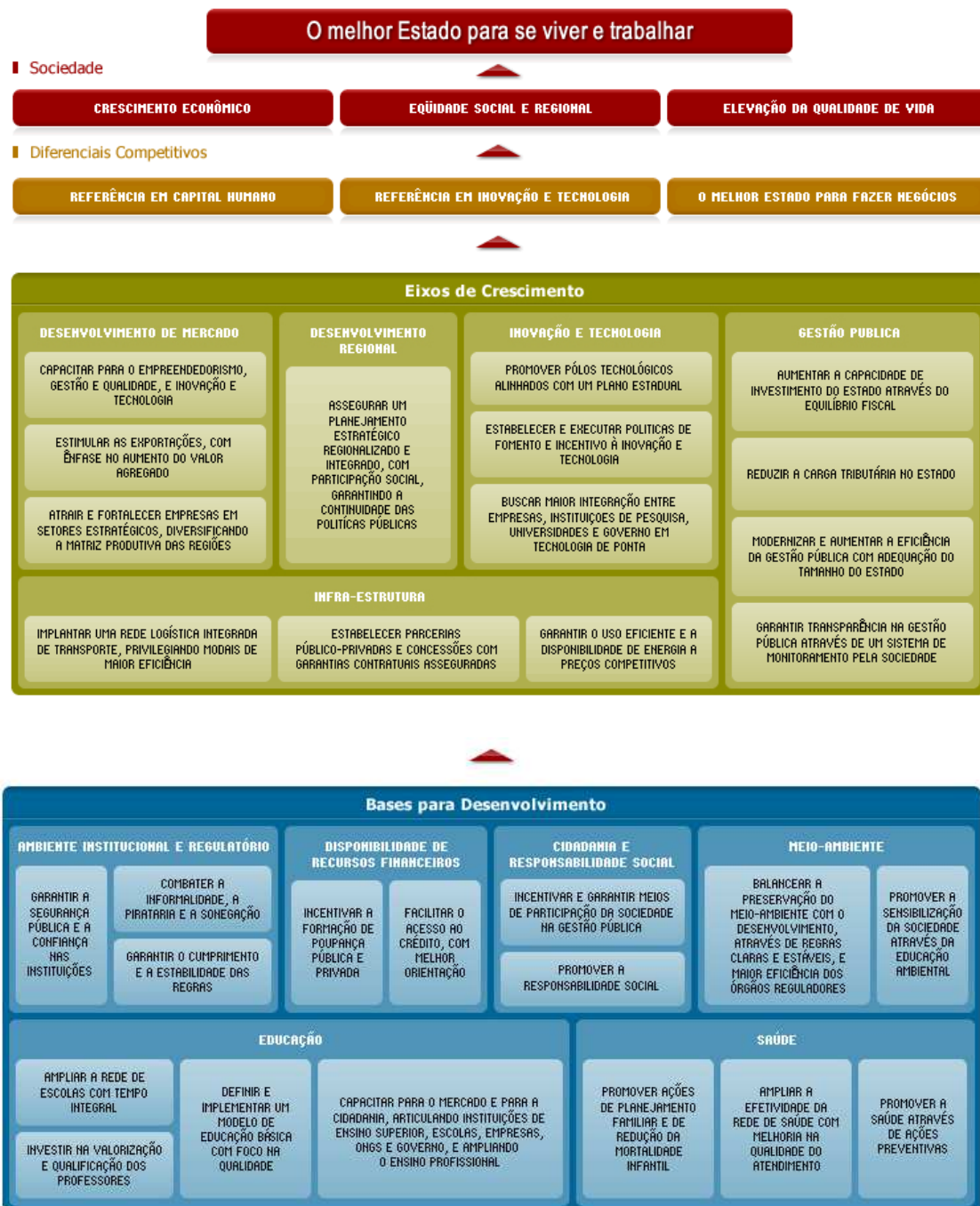
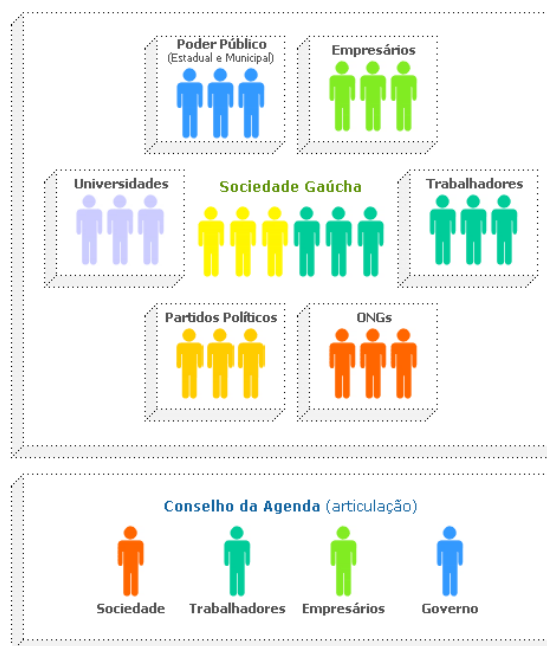


Figura 2-5- Mapa estratégico da Agenda 2020



A estrutura para construção da Agenda 2020 é assim constituída:



**Figura 2-6-Estrutura para construção da Agenda Estratégica**

Ressalta-se que a duplicação da BR 116/RS está indicada entre as metas associadas diretamente ao aumento da capacidade de transporte do Porto de Rio Grande. As duplicações da BR 116 e da BR 392 foram projetadas como forma de eliminar mais um gargalo de acesso ao Porto do Rio Grande, contribuindo para o aumento do transporte marítimo realizado por esse porto.

➤ **Projeto Conservação da Mata Atlântica/RS**

A cooperação entre o Brasil e a Alemanha para a preservação das florestas tropicais é decorrente dos compromissos assumidos pelas Convenções Internacionais sobre o Meio Ambiente, entre elas a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - Eco 92.

O contrato de Contribuição Financeira firmado entre o Kreditanstalt Für Wiederaufbau (Kfw) e o Governo do Estado do Rio Grande do Sul/Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema), em 19 de agosto de 2002, conforme cláusula específica, entrou em vigor em abril de 2004, após assinatura do Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federativa da Alemanha para a Execução de Projetos, visando a Preservação das Florestas Tropicais (DOU 29/04/2003, Decreto nº 4684, de 28/04/2003). A grande tarefa assumida pelos dois países visa a deter a destruição dos recursos naturais, conter os riscos para o clima global e manter as reservas genéticas.



A Consultoria do Projeto é constituída por GOPA Consulting, Bad Homburg e sua parceira nacional DRYADES, São Paulo, vencedoras de um processo licitatório internacional. O Projeto está sendo desenvolvido no Estado do Rio Grande do Sul pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente, por meio de uma Gerência Executiva.

O projeto concentra-se no que restou da Mata Atlântica na região nordeste do Estado, sendo que este Bioma tem reconhecimento nacional e internacional como área de proteção e possui valor inestimável além-fronteiras brasileiras. Portanto, o Projeto visa assegurar que os remanescentes da Mata Atlântica sejam protegidos.

Foram contempladas 11 Unidades de Conservação, em 28 municípios, abrangendo em torno de 13.000 km<sup>2</sup>. O Sistema de Informações Geográficas (SIG) enfoca, no total, 23.000 km<sup>2</sup>, atingindo o entorno das unidades de conservação. O projeto objetiva contribuir para a proteção dos remanescentes e recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica no Estado do Rio Grande do Sul, por meio da gestão, proteção e manejo sustentável das Unidades de Conservação, recuperação e controle ambiental nas demais áreas abrangidas pelo projeto.

As principais atividades são:

- Implantação de 11 Unidades de Conservação, apoio à administração, com o seu aparelhamento e aquisição de automóveis, mobiliário, equipamentos de informática, além da construção de sedes e postos de vigilância. Inclusão da população local e organizações não-governamentais, por meio de Comitês Consultivos, além da introdução de técnicas participativas na administração das Unidades de Conservação. Elaboração de estudos fundiários nas Unidades de Conservação, para subsidiar as indenizações por medidas compensatórias.
- Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação, com indicação dos recursos materiais e pessoais necessários para administração e operação efetivas.
- Elaboração de um Plano Macro de Turismo que indicará a possibilidade de gerar recursos financeiros através de atividades próprias e/ou da contratação de serviços terceirizados.
- Apoio à instalação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) no entorno das Unidades de Conservação. Essas áreas particulares protegidas recuperam áreas degradadas e há incentivos fiscais aos proprietários das terras.

- Aquisição de equipamentos de informática e meios de comunicação para a Divisão de Licenciamento e de Fiscalização do DEFAP/SEMA, responsável pela elaboração das ocorrências de infrações ambientais para realizar suas tarefas com agilidade e transparência.

- Aquisição dos equipamentos necessários ao Batalhão de Polícia Ambiental, responsável pela fiscalização das florestas e das bacias hidrográficas.

- Integração das duas principais instituições (SEMA/DEFAP e Batalhão da Polícia Ambiental) em um programa de execução e operação conjuntos Implementação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

- Apoio, por meio da produção de material didático e folderes, aos programas de educação ambiental com as instituições partícipes.

- Divulgação das ações na área de entorno da Mata Atlântica, previstas por meio do Subprograma Projetos Demonstrativos - PDA, executado pelo Ministério do Meio Ambiente no âmbito nacional para todo o bioma Mata Atlântica, também financiadas pelo Banco KFW.

- Realização das ações de comunicação/publicidade do Projeto, por meio do Banco KFW.

As Unidades de Conservação Estaduais Incluídas são:

- Reserva Biológica Estadual da Serra Geral. Municípios: Maquiné, Itati e Terra de Areia

- Reserva Biológica Estadual da Mata Paludosa. Município: Terra de Areia

- Estação Ecológica Estadual de Aratinga. Municípios: São Francisco de Paula e Terra de Areia

- Parque Estadual de Itapeva. Município: Torres

- Parque Estadual do Tainhas. Municípios: Cambará do Sul, São Francisco de Paula e Jaquirana

- Área de Proteção Ambiental Rota do Sol. Municípios: Cambará do Sul, Itati, Maquiné, São Francisco de Paula, Terra de Areia, Três Forquilhas e Três Cachoeiras

Já as Unidades de Conservação Municipais Incluídas são:

- Área de Proteção Ambiental do Município de Riozinho

- Área de Proteção Ambiental do Município de Caraá
- Área de Proteção Ambiental do Morro de Osório, município de Osório

E as UC'S Federais incluídas são:

- Parque Nacional dos Aparados da Serra. Município: Cambará do Sul
- Parque Nacional da Serra Geral. Município: Cambará do Sul

#### ➤ Programa de Restauração de Mata Ciliar

Mata ciliar é a formação vegetal que ocorre nas margens dos rios, córregos, lagos, lagoas, olhos d'água, represas e nascentes. É considerada pelo Código Florestal Federal (Lei 4.771/65) como área de preservação permanente.

A mata ciliar funciona como filtro ambiental, retendo poluentes e sedimentos que chegariam aos cursos d'água, sendo fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Portanto, a manutenção da mata de galeria protege contra a erosão das ribanceiras e o conseqüente assoreamento dos recursos hídricos, conservando a qualidade e o volume das águas.

Embora protegidas por lei, as matas ciliares não foram poupadas da degradação ao longo dos anos e a sua importância na conservação da biodiversidade pede ações que busquem reverter a atual situação.

O Programa de Restauração de Mata Ciliar no RS destina-se a restaurar a vegetação às margens e no entorno dos corpos hídricos em Bacias Hidrográficas do Estado. Desenvolvido pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Sema), por meio do Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (Defap), o programa inicialmente contemplará as Bacias dos Rios Santa Maria e Uruguai

O Programa divide-se em cinco módulos de um ano cada, com o plantio de aproximadamente 100 mil mudas de espécies nativas por ano. As prefeituras municipais que aderirem ao programa repassarão as mudas aos produtores rurais cadastrados, cujas propriedades façam limites com os cursos d'água das bacias em questão. A previsão é de que sejam recuperados 5 mil hectares/ano de matas ciliares.

A Companhia Estadual de Energia Elétrica (CEEE) e a AES Sul apoiam o programa, por meio da doação de mudas e de peças publicitárias, em cumprimento à reposição florestal obrigatória, devido à supressão de vegetação nativa para a manutenção de

linhas de transmissão e distribuição. A Associação Gaúcha de Avicultura (ASGAV) também presta apoio ao Programa, orientando os avicultores a preservarem e restaurarem áreas de mata ciliar.

A recuperação das matas ciliares dos cursos d'água das bacias abrangidas pelo programa tem por objetivos:

- diminuir os processos de erosão e assoreamento, melhorando a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos;
- regularizar a vazão das águas superficiais pela redução de sua velocidade de escoamento;
- aumentar a infiltração das águas provenientes das chuvas para o abastecimento dos lençóis freáticos;
- formar corredores naturais que garantam o fluxo entre populações silvestres que sofreram fragmentação e isolamento pela perda dos seus habitats;
- conscientizar os proprietários rurais sobre a importância da manutenção da biodiversidade;
- educação ambiental.

### **Nível Municipal**

#### **➤ Programa Guaíba Vive**

O Lago Guaíba banha os municípios de Porto Alegre, Eldorado do Sul, Guaíba, Barra do Ribeiro e Viamão. A partir do Guaíba, as águas vão para a Lagoa dos Patos e, por seqüência, para o Oceano Atlântico.

A Prefeitura de Porto Alegre, através de ações integradas entre o Programa Guaíba Vive, secretarias municipais de Obras e Viação (Smov) e do Planejamento Municipal (SPM), dos departamentos municipais de Água e Esgotos (Dmae), de Esgotos Pluviais (DEP) e de Limpeza Urbana (DMLU), vem desenvolvendo projetos para recuperar, preservar e revitalizar a orla do Lago Guaíba, além de monitorar a qualidade da água. Diversas ações são desenvolvidas para qualificar cada vez mais os 75 quilômetros de margem que o Lago Guaíba oferece.

Ações de tratamento e saneamento ambiental das águas do Lago Guaíba são desenvolvidas num trabalho integrado entre Guaíba Vive e os departamentos municipais de Água e Esgotos (Dmae), Esgotos Pluviais (DEP) e de Limpeza Urbana,

(DMLU), buscando devolver à população de Porto Alegre o Lago Guaíba com todo seu potencial de lazer e balneabilidade.

As construções de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) no Lami, Belém Novo, Ipanema, Zona Norte (São João/Navegantes), além da implantação da ETE da Ponta da Cadeia/Cavahada para coletar e tratar todo o esgoto da Zona Central de Porto Alegre, são ações importantes para preservação do Lago.

A reurbanização da orla, compreendendo projetos no Lami, Belém Novo, Ipanema, Ponta Grossa, Guarujá e Cristal, através da qualificação da área com instalação de vestiários, quiosques com churrasqueiras, higienização das áreas de praias, permitindo sua utilização em atividades de lazer e recreação é um dos principais objetivos do Guaíba Vive.

A qualificação da orla compreende diversas outras ações, como a ampliação da Reserva Biológica do Lami José Lutzenberguer, através da anexação da Gleba Ponta do Cego, a implantação de trapiches, marinas públicas, projetos paisagístico, como portais do Guaíba, higienização da orla, compreendendo a base do Morro Sábida (Ipanema), construção de ciclovia e calçadão, unindo a praia do Gasômetro às áreas públicas e Parque do Cristal.

O objetivo de implantação desses projetos é qualificar e consagrar ao longo dos setenta quilômetros de orla do município de Porto Alegre um grande parque linear, da Usina do Gasômetro à Reserva Biológica do Lami José Lutzenberguer.

#### **2.1.5.2. Atividades ou Empreendimentos da área de influência que podem potencializar os impactos ambientais**

A atividade portuária na área de influência do empreendimento é bastante significativa. A atividade no Porto de Rio Grande está bem consolidada e a duplicação da BR 116/RS atende uma antiga demanda da região. Essa duplicação pode ser considerada no contexto atual do estado, onde outras rodovias federais encontram-se em processo de licenciamento para implantação ou duplicação.

Portanto, a duplicação da BR 116/RS, somada a todos os investimentos no sistema de transporte rodoviário no estado pode potencializar os impactos ambientais na região. O próprio Porto estava realizando vários investimentos para aumentar sua capacidade de carga.



**Foto 2-1 Porto de Rio Grande**

O setor agroindustrial também é bastante significativo no contexto da duplicação da BR 116. A cadeia produtiva do arroz é uma das mais importantes para o setor de agronegócios nacional. Ela representa um volume expressivo de produção e renda para os produtores rurais. O estado do Rio Grande do Sul é responsável por aproximadamente 50% da produção nacional de arroz e esse mercado é considerado crescente. A região de Pelotas é uma das regiões de maior produção de arroz do estado.

A rizicultura, pela sua importância regional e nacional, é uma atividade que pode potencializar os impactos da duplicação da rodovia. A começar pelas áreas e método de plantio pelo sistema de irrigação: existem vários canais de irrigação que interceptam ou correm paralelos ao trecho a ser duplicado. Os canais de irrigação são responsáveis pela escolha da alternativa locacional da área destinada à duplicação em muitos pontos do traçado, especialmente no lote 2. A preocupação em manter o constante fluxo das áreas inundadas deve ser prioridade na implantação da obra.

Outro aspecto importante na cadeia produtiva de arroz é a instalação de indústrias de beneficiamento (conhecidas como engenhos).





**Foto 2-2 Indústria de beneficiamento de arroz em Camaquã**

O abastecimento das indústrias é realizado pelos produtores rurais da região. Os produtores mais capitalizados dispõem de infra-estrutura adequada para armazenamento da safra, o que resulta num planejamento aprimorado da comercialização do produto nas épocas de maior demanda.



**Foto 2-3 Engenho de arroz localizado em Camaquã**



Dessa forma, a circulação regional da produção é intensa, com a utilização da BR 116/RS e uma rede de vias vicinais, as quais são amplamente utilizadas pelos produtores de arroz. A circulação dessa produção envolve os engenhos locais e aqueles localizados na região da Depressão Central (outra região produtora de arroz) e o porto de Rio Grande, além de outros portos.



**Foto 2-4 Circulação de produtos**

### **2.1.5.3. Legislação Aplicável**

O presente trabalho objetiva oferecer subsídios de ordem legal à elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, relativos à duplicação da rodovia BR-116/RS.

O texto trata da legislação vigente, especialmente das principais disposições legais, compreendendo as respectivas Constituições, Leis, Decretos e demais normas aplicáveis à espécie, federais, estaduais e municipais.

#### **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL FEDERAL**

##### **➤ Constituição Federal**

Com relação à tutela do meio ambiente, a CF/88 destinou um capítulo inteiro sobre a matéria (Capítulo VI), consolidando princípios que devem nortear a Política Nacional do Meio Ambiente.

O texto constitucional, no art. 225, define que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No parágrafo 1º, o poder público incumbe-se em assegurar a efetividade desse direito, manifestando o apoio constitucional para o licenciamento ambiental ao exigir, na forma da lei, estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente (inciso IV). Neste mesmo parágrafo, no inciso VII, estabelece que a coletividade e o poder público possuem o encargo de proteger a fauna e a flora, sendo vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

Portanto, a realização do presente Estudo de Impacto Ambiental para o empreendimento em questão atende, acima de tudo, a uma exigência de ordem constitucional.

Segundo Art. 21, à União compete:

- Elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social (inciso IX);

- Explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão (inciso XII):
- Os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território;
- Os serviços de transporte interestadual e internacional de passageiros;
- Estabelecer princípios e diretrizes para o sistema nacional de viação (inciso XXI).

No Art. 22, a União estabelece leis acerca:

- Diretrizes da política nacional de transportes (inciso IX);
- Regime de portos, navegação lacustre, fluvial, marítima, aérea e aeroespacial (inciso X);
- Trânsito e transporte (inciso XI).

A Constituição integra no Art. 23, sucessivamente, na competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, o seguinte:

- Proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos; as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos (inciso III);
- Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (inciso VI);
- Preservar as florestas, a fauna e a flora (inciso VII).

Com relação a poderes para legislar, conforme Art. 24, compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal criar leis sobre:

- Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (inciso VI);
- Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico (inciso VII);
- Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (inciso VIII).

Ressalta-se a superveniência de lei federal sobre normas gerais, que suspende a eficácia da lei estadual no que lhe for contrário

No âmbito municipal, além da competência comum antes mencionada, consta no Art. 30, que compete aos municípios:

- legislar sobre assuntos de interesse local (I);
- suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (II);
- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (VIII);
- promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (IX );

### ➤ **Política Nacional do Meio Ambiente**

A Lei 6.938/81 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Conforme preconizado pelo artigo 2º, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos, dentre outros, os seguintes princípios e objetivos:

- ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- acompanhamento do estado da qualidade ambiental.

Com o advento da Política Nacional do Meio Ambiente instituída pela Lei nº. 6.938/81 – alterada pelos Decretos nº. 2.120/97 e 3.942/01 e regulamentada pelos Decretos Federais de n.º 88.351/82 e 99.274/90; também é alterada pela Lei 10.165/00 – teve-

se a criação do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, regulamentados pela Resolução CONAMA nº. 001/86.

### ➤ **Licenciamento Ambiental**

O Licenciamento Ambiental pode ser definido como o procedimento pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso. (Art. 1º, I, da Resolução CONAMA 237/97)

Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados. (Art. 4º. II, da Resolução 237/97)

A Resolução CONAMA nº 237/97, no seu artigo 8º, estabelece que Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

- licença prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atesta a viabilidade ambiental e estabelece requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;
- licença de instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;
- licença de operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

Conforme Art. 10º, o procedimento para licenciamento ambiental deverá obedecer as seguintes etapas:

- definição pelo órgão ambiental competente, com a participação do empreendedor, dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao início do processo de licenciamento correspondente à licença requerida;

- requerimento de licença ambiental pelo empreendedor, acompanhado dos documentos, projetos e estudos ambientais pertinentes, dando-se a devida publicidade;
- análise pelo órgão ambiental competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados e a realização de vistorias técnicas, quando necessárias;
- solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, integrante do SISNAMA, uma única vez, em decorrência da análise dos documentos, projetos e estudos ambientais apresentados, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- audiência pública, quando couber, de acordo com a regulamentação pertinente (Resolução CONAMA 09/87);
- solicitação de esclarecimentos e complementações pelo órgão ambiental competente, decorrente de audiências públicas, quando couber, podendo haver reiteração da solicitação quando os esclarecimentos e complementações não tenham sido satisfatórios;
- emissão de parecer técnico conclusivo e, quando couber, parecer jurídico;
- deferimento ou indeferimento do pedido de licença, dando-se a devida publicidade. No procedimento deverá constar, obrigatoriamente, certidão da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade estão em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo e, quando for o caso, autorização para supressão de vegetação e outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.

O órgão ambiental competente definirá, se necessário, procedimentos específicos para as licenças ambientais, observadas a natureza, características e peculiaridades da atividade ou empreendimento e, ainda, a compatibilização do processo de licenciamento com as etapas de planejamento, implantação e operação.

#### ➤ **Avaliação de Impactos Ambientais**

A Resolução CONAMA nº 001/1986 regulamenta o dispositivo constitucional que prevê a exigência de Estudo de Impacto Ambiental para obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.

Na referida Resolução, são estabelecidas as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

O artigo 2º da referida Resolução, expressamente estabelece que dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento (inciso I).

Percebe-se, pois, a indispensabilidade da realização de EIA/RIMA para o licenciamento ambiental das obras de pavimentação do empreendimento em estudo.

De outra banda, a Resolução CONAMA nº 009/1987 dispõe que sempre que julgar necessário, ou quando for solicitado por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o órgão ambiental competente promoverá a realização de audiência pública para o fim de expor aos interessados o empreendimento ou atividade em análise, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito do projeto.

#### ➤ **Flora**

Pela Constituição é dever da União, dos estados, do distrito federal e dos municípios preservar as florestas, fauna e flora existentes em seus territórios (Art. 23, VII). Pelo Código Civil, as florestas são bens imóveis (Art. 43, I) e seguem a sorte das terras que aderem.

O Código Florestal, instituído pela Lei 4771, de 15.09.65, considera as florestas e demais formas de vegetação, bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente o Código estabelecem.

No seu artigo 1º, parágrafo 2º, o Código Florestal Federal faz importantes definições:

- Área de preservação permanente (APP): área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (inciso II);



- Utilidade pública: as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; e demais obras, planos, atividades ou projetos previstos em Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (inciso IV).

No seu artigo 2º define as áreas de preservação permanente legais, considerando assim as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal com diferentes larguras mínimas, conforme a largura do curso d'água;
- Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras;
- Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Deve-se salientar que no caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitadas as áreas de proteção permanente nos limites acima referidos, conforme dispõe o parágrafo único do art. 2º da Lei nº 4.771/65.

Eventualmente o Poder Público poderá criar, por ato próprio, outras áreas de preservação permanente, como no caso de florestas e demais formas de vegetação natural destinadas a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias (art. 3º da Lei nº 4.771/65).

Por fim, merece destacar que o parágrafo 1º do artigo 3º do Código Florestal Federal prevê a possibilidade de supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente, desde que com prévia autorização do Poder Público, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

➤ **Fauna**

A Lei 5.197/67 especifica e estabelece normas de proteção à fauna silvestre, dando premissas básicas de defesa à vida animal.

São considerados silvestres os animais de quaisquer espécies e em quaisquer fases do seu desenvolvimento, que vivem naturalmente fora de cativeiro, bem como os seus ninhos, abrigos e criadouros naturais (Art. 1º).

Com a construção da rodovia em estudo, faz-se necessária uma especial atenção com a fauna nativa da região abrangida pelo empreendimento, visando, sobretudo, coibir o tráfico ilegal de animais silvestres. Neste particular, vale referir que o artigo 3º da Lei de Proteção à Fauna (Lei Federal nº 5.197/67) proíbe o comércio de espécimes da fauna silvestre e de produtos e objetos que impliquem na sua caça, perseguição, destruição ou apanha. Já o artigo 10, alínea g, da referida Lei, dispõe que a utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha de espécimes da fauna silvestre são proibidas na faixa de quinhentos metros de cada lado do eixo das vias férreas e rodovias públicas.

➤ **Unidades de Conservação**

A Lei nº 9.985/2000 institui no Brasil o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, o qual estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

A Lei do SNUC, no seu artigo 2º, inciso I, conceitua a Unidade de Conservação como sendo o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Conforme disposto no artigo 7º da referida Lei, as unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos com características específicas, a saber: unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável.

O parágrafo 1º do referido artigo 7º, dispõe que o objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na própria Lei. Já o parágrafo 2º refere que o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Importante destacar que o artigo 36 da Lei do SNUC dispõe que nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, poderá o órgão ambiental competente, com fundamento no estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, determinar, como medida compensatória, que o empreendedor venha apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral.

#### ➤ **Recursos Hídricos**

O regime jurídico das águas é estabelecido pelo Decreto 24.643/34 denominado “Código de Águas”, e sua classificação é feita pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Já a Política Nacional de Recursos Hídricos é definida pela Lei 9.433 de 08.01.97, baseada nos seguintes fundamentos:

- a água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Dentre os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, previstos no artigo 5º da Lei 9.433/97, inserem-se:

- os Planos de Recursos Hídricos (inciso I);

- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água (inciso II);
- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos (inciso III);
- a cobrança pelo uso de recursos hídricos (inciso IV);
- a compensação a municípios (inciso V);
- e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (inciso VI).

Segundo o artigo 7º da Lei nº 9.433/97, incumbe aos Planos de Recursos Hídricos a análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo (inciso II).

Por fim, merece referência o disposto no artigo 49, inciso II, da referida Lei, que define como infração a conduta de iniciar a implantação ou implantar empreendimento relacionado com a derivação ou a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos, que implique alterações no regime, quantidade ou qualidade dos mesmos, sem autorização dos órgãos ou entidades competentes.

#### ➤ **Patrimônio Cultural**

É compartilhada pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios a competência para proteger documentos, obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos.

O Decreto-lei 25, de 30.11.37, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, em seu artigo 1º preceitua que constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no País e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

Conforme estabelece o artigo 2º da Lei nº 3.924/61, consideram-se monumentos históricos e arqueológicos:

- as jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente (alínea a);

- os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha (alínea b);
- os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico (alínea c);
- e as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios (alínea d).

São proibidos em todo o território nacional o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, das jazidas arqueológicas ou pré-históricas conhecidas como sambaquis, casqueiros, concheiros, berbigueiras ou sernambis, e bem assim dos sítios, inscrições e objetos acima enumerados, antes de serem devidamente pesquisados, respeitadas as concessões anteriores e não caducas, conforme estabelece o art. 3º da Lei nº 3.924/61.

A destruição ou mutilação destes monumentos, por quaisquer atos, é considerado crime contra o Patrimônio Nacional e, como tal, punível de acordo com o disposto nas leis penais, conforme dispõe o artigo 5º da referida Lei.

Ressalta-se ainda que compete ao órgão encarregado do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional manter um cadastro dos monumentos arqueológicos, no qual estão registradas todas as jazidas manifestadas, bem como as jazidas que se tornarem conhecidas por qualquer via.

#### ➤ **Uso e Ocupação do Solo**

A Lei Federal nº 6.766/79 dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. A referida Lei, no seu art. 4º, inciso III, torna obrigatória, ao longo das faixas de domínio público das rodovias, a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica. Conseqüentemente, na referida faixa *non aedificandi* é proibida qualquer construção, extensiva aos terrenos loteados ou não, em zonas urbanas, suburbanas, de expansão urbana ou rural. O não cumprimento desta Lei, sendo inobservado o recuo por parte do lindeiro, permite o procedimento judicial mediante ação demolitória.

A Lei nº 10.257/01, mais conhecida como Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio

ambiental. Dentre as diretrizes gerais da política urbana estabelecida pelo Estatuto da Cidade, insere-se a garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (art. 2º, inciso I).

A Lei nº 10.406/02, mais conhecida por Código Civil, estabelece no seu artigo 1299, que o proprietário pode levantar em seu terreno as construções que lhe aprouver, salvo o direito dos vizinhos e os regulamentos administrativos. Também estabelece no seu artigo 1228, § 3º, que o proprietário pode ser privado da coisa, nos casos de desapropriação, por necessidade, utilidade pública ou interesse social.

Ressalta-se ainda o Decreto-lei nº 3.365/41, que dispõe especificamente sobre as desapropriações por utilidade pública.

➤ **Destinação de 1% do Valor de Projetos e Obras Federais para Mitigação de Impactos**

O Decreto nº 95.733/88 impõe que no planejamento de projetos e obras, de médio e grande porte, executados total ou parcialmente com recursos federais, serão considerados os efeitos de caráter ambiental, cultural e social que esses empreendimentos possam causar ao meio considerado. (Art. 1º)

Identificados efeitos negativos de natureza ambiental, cultural e social, os órgãos e entidades federais incluirão, no orçamento de cada projeto ou obra, dotações correspondentes, no mínimo, a 1% (um por cento) do mesmo orçamento destinadas à prevenção ou à correção desses efeitos. (Parágrafo primeiro).

Os projetos e obras já em execução ou em planejamento deverão ser revistos a fim de dar atendimento à determinação (Art. 2º). Tais recursos deverão ser repassados aos órgãos ou entidades públicas responsáveis pela execução das medidas preventivas ou corretivas, quando não afeta ao responsável pela obra ou projeto. (Art. 3º).

Vale observar que essas imposições legais justificam-se pelo fato de que a execução de alguns projetos e a construção de obras federais podem causar impactos de natureza ambiental, cultural e social que exijam medidas corretivas por parte do Poder Público, envolvendo, em muitos casos, os Estados e Municípios onde se situam esses empreendimentos. Contudo, nem sempre as Administrações Estaduais e Municipais dispõem de recursos e infra-estrutura necessários para agir prontamente no sentido de evitar esses impactos.



A execução desses empreendimentos visa o desenvolvimento, a melhoria das condições do meio e a elevação do nível de vida das comunidades envolvidas, não sendo justo que os reflexos negativos deles decorrentes causem efeitos contrários ao objetivado pelo Governo, sendo necessário manter o equilíbrio entre o avanço que imprimem ao meio e o bem-estar da população local, para que esta se beneficie dos resultados a serem alcançados.

## **LEGISLAÇÃO ESTADUAL**

### **Estado do Rio Grande do Sul**

#### **➤ Constituição**

A Constituição do Estado do Rio Grande do Sul, no capítulo da política urbana, estabelece que os Municípios definirão o planejamento e a ordenação de usos, atividades e funções de interesse local, visando, dentre outros aspectos, melhorar a qualidade de vida nas cidades; prevenir e corrigir as distorções do crescimento urbano; e impedir as agressões ao meio ambiente, estimulando ações preventivas e corretivas.

Já no capítulo dos transportes, a Constituição Estadual estabelece, no artigo 178, parágrafo único, que a política de transporte público intermunicipal de passageiros deverá estar compatibilizada com os objetivos das políticas de desenvolvimento estadual, regional e urbano e visará, dentre outros aspectos, assegurar o acesso da população aos locais de emprego e consumo, de educação e saúde, e de lazer e cultura, bem como outros fins econômicos e sociais essenciais; minimizar os níveis de interferência no meio ambiente; e contribuir para o desenvolvimento e a integração regional e urbana.

Percebe-se, pois, que a viabilização da rodovia em estudo, uma vez atendidas todas as exigências do órgão ambiental licenciador, virá ao encontro dos objetivos da política urbana e de transporte público intermunicipal do Estado do Rio Grande do Sul.

Quanto ao meio ambiente, a Constituição Estadual do Rio Grande do Sul assegura a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo à toda a coletividade o dever de preservá-lo e restaurá-lo (Art. 251), e para assegurar a efetividade desse direito, o Estado desenvolverá ações permanentes de proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente, incumbindo-lhe primordialmente, dentre outros: (§ 1º)

- prevenir, combater, e controlar a poluição e a erosão em qualquer de suas formas; (I)

- preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, obras e monumentos artísticos, históricos e naturais, e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, definindo em lei os espaços territoriais a serem protegidos; (II)
- exigir estudo de impacto ambiental com alternativas de localização, para a operação de obras ou atividades públicas ou privadas que possam causar degradação ou transformação do meio ambiente, dando a esse estudo a indispensável publicidade; (V)
- proteger a flora, a fauna e a paisagem natural, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica e paisagística, provoquem extinção de espécie ou submetam os animais à crueldade; (VII)

As unidades estaduais públicas de conservação são consideradas patrimônio público inalienável, sendo proibida ainda sua concessão ou cedência, bem como qualquer atividade ou empreendimentos público ou privado que danifique ou altere as características naturais, regra do Art. 259.

#### ➤ **Política Estadual do Meio Ambiente e Licenciamento Estadual**

No Estado do Rio Grande do Sul, a Lei Estadual nº 10.330/94 dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA), o qual tem como atribuições o planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental do Estado, o monitoramento e a fiscalização do meio ambiente, visando preservar o seu equilíbrio e os atributos essenciais à sadia qualidade de vida, bem como promover o desenvolvimento sustentável. (Art. 1º).

Segundo o artigo 5º da referida Lei, compõem o Sistema Estadual de Proteção Ambiental:

- o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA - órgão superior do Sistema, de caráter deliberativo e normativo, responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual do Meio Ambiente, bem como dos demais planos afetos à área (inciso I);
- a secretaria de estado responsável pelo meio ambiente, como órgão central (inciso II);
- as secretarias de estado e organismos da administração direta e indireta, bem como as instituições governamentais e não-governamentais com atuação no Estado, cujas ações interferirão na conformação da paisagem, nos padrões de

apropriação e uso, conservação, preservação e pesquisa dos recursos ambientais, como órgãos de apoio (inciso III);

- os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais, preservação e conservação do meio ambiente e execução da fiscalização das normas de proteção ambiental, como órgãos executores (inciso IV).

A referida Lei estabelece as competências dos órgãos integrantes do SISEPRA, os instrumentos da política ambiental estadual, dentre os quais se insere o licenciamento ambiental, a avaliação de impactos ambientais e o sistema estadual de unidades de conservação.

Relevante referir, também, que o Estado do Rio Grande do Sul, valendo-se da competência concorrente para legislar sobre a proteção do meio ambiente, promulgou a Lei Estadual 11.520/00, mais conhecida como Código Estadual do Meio Ambiente. Esta Lei, no seu artigo 55, estabelece a construção, instalação, ampliação, reforma, recuperação, alteração, operação e desativação de estabelecimentos, obras e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Já o parágrafo único do referido artigo 55 do Código Estadual do Meio Ambiente, determina que quando se tratar de licenciamento de empreendimentos e atividades localizados em até 10 km (dez quilômetros) do limite da Unidade de Conservação deverá também ter autorização do órgão administrador da mesma.

Com relação ao procedimento do licenciamento ambiental e aos tipos de licenças a serem expedidas pelo órgão ambiental estadual, o Código Estadual do Meio Ambiente, praticamente em nada difere da Resolução CONAMA nº 237/97. No seu artigo 56, são previstas as mesmas licenças: licença prévia (LP), licença de instalação (LI) e licença de operação (LO).

No seu artigo 71, reforça a exigência de realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), nos licenciamentos para a construção, instalação, ampliação, alteração e operação de empreendimentos ou atividades utilizadoras de recursos ambientais considerados de significativo potencial de degradação ou poluição, ao qual se dará publicidade, pelo

órgão ambiental competente, garantida a realização de audiência pública, quando couber.

Por fim, vale referir que no Estado do Rio Grande do Sul, as consultas e manifestações ao EIA/RIMA, bem como o Regimento Interno das audiências públicas da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler, são regradas pela Portaria nº27/98 da FEPAM.

➤ **Flora**

A Lei Estadual nº 9.519/92, mais conhecida como Código Florestal Estadual, estabelece a política florestal do Estado do Rio Grande do Sul. Tem por fim o uso adequado e racional dos recursos florestais com base nos conhecimentos ecológicos, visando à melhoria da qualidade de vida da população e à compatibilização do desenvolvimento sócio-econômico com a preservação do ambiente e do equilíbrio ecológico (Art. 3º)

É proibida a supressão parcial ou total das matas ciliares e da vegetação de preservação permanente definida em lei, salvo quando necessário à execução de obras, planos ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante a elaboração prévia do EIA / RIMA, e licenciamento do órgão competente e Lei própria (Art. 23), devendo ser compensada com a preservação de ecossistema semelhante em área que garanta a evolução e a ocorrência de processos ecológicos (Parágrafo único).

Ao tratar da Mata Atlântica, o Art. 23 (com a redação dada pela Lei 10.688, de 09.01.96), veda o corte e a respectiva exploração da vegetação nativa em área de Mata Atlântica, que será delimitada pelo Poder Executivo. Excepcionalmente, a supressão da vegetação primária ou em estágio avançado e médio de regeneração, poderá ser autorizada mediante decisão motivada do órgão competente, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, através de aprovação de estudo e respectivo relatório de impactos ambientais.

Finalmente, vale observar que a área de Mata Atlântica existente no território estadual é delimitada pelo Decreto 36.636, de 03.05.96.

➤ **Unidades de Conservação**

No Estado do Rio Grande do Sul, o Decreto nº 34.256/92 criou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC). Segundo dispõe o artigo 1º do referido diploma legal, constitui-se pelo conjunto de unidades de conservação (UC) estaduais e municipais.

O Decreto nº 38.814/98 regulamentou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC. Em seu artigo 1º, dispõe que o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Estado do Rio Grande do Sul integrará o Sistema Estadual de Proteção Ambiental, tendo como Órgão Superior o Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONSEMA, e a Secretaria da Agricultura e Abastecimento como coordenador e Órgão Florestal do Estado.

No seu artigo 12, o referido Decreto regulamentador estabelece que as unidades de conservação integrantes do Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC, classificam-se em três categorias:

- Unidades de Proteção Integral/Categoria de Uso Indireto: são aquelas cujo objetivo básico é a preservação ambiental permitindo, tão somente, o uso indireto do ambiente, salvo as exceções legais;
- Unidades de Manejo Provisório: são aquelas cujo objetivo básico é assegurar, temporariamente, a preservação integral do ambiente, até que estudos técnico-científicos indiquem o seu uso adequado;
- Unidades de Manejo Sustentado/Categoria de Uso Direto: são aquelas cujo objetivo básico é promover e assegurar o uso sustentado do ambiente.

➤ **Recursos Hídricos**

Sobre recursos hídricos, em nível estadual, merece especial destaque a Lei Estadual nº 10.350/94 que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, e o Decreto nº 30.191/81 que classifica as águas do Estado.

A Lei nº 10.350/94, regulamentando o artigo 171 da Constituição Estadual, está estruturada em quatro capítulos:

- Capítulo I: dispõe sobre os objetivos e princípios e das diretrizes específicas da Política Estadual de Recursos Hídricos;

- Capítulo II: diz dos objetivos do Sistema de Recursos Hídricos, institui o Conselho de Recursos Hídricos, cria o Departamento de Recursos Hídricos, institui Comitês de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica e Agências de Bacias;
- Capítulo III: dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e sobre Planos de Bacias Hidrográficas;
- Capítulo IV: sobre a outorga, cobrança pelo uso, e rateio de custo de obras e proteção dos Recursos Hídricos;
- Capítulo V: especifica as infrações e penalidades;
- Capítulo VI: referente às Disposições Finais e Transitórias.

A **Política Estadual de Recursos Hídricos** tem a finalidade de promover a harmonização entre os múltiplos e competitivos usos dos recursos hídricos e sua limitada e aleatória disponibilidade temporal e espacial. Rege-se por princípios diversos, dentre os quais a de que a gestão de recursos hídricos processar-se-á no quadro do ordenamento territorial, visando a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a proteção do meio ambiente, e os benefícios e os custos da utilização da água devem ser equitativos, através da participação dos afetados. Suas principais diretrizes são a descentralização da ação do Estado por regiões e por bacias hidrográficas, com participação comunitária.

Para fins de gestão, o Estado fica dividido nas seguintes Regiões Hidrográficas, que podem ser subdivididas por Decreto:

I - da Bacia do Rio Uruguai, compreendendo as áreas de drenagem do Rio Uruguai e do Rio Negro;

II - da Bacia do Guaíba, compreendendo as áreas de drenagem do Guaíba;

III - das Bacias Litorâneas, compreendendo as áreas de drenagem dos corpos de água não incluídos nas Regiões Hidrográficas definidas nos incisos anteriores.

Constituem instrumentos de gestão dos recursos hídricos: a) a outorga de uso; b) a cobrança pelo uso; c) o rateio de custo de obras de uso e proteção dos recursos hídricos.



a) *Outorga de Uso*

Qualquer empreendimento ou atividade que altere as condições das águas superficiais ou subterrâneas depende de outorga de uso da água, condicionada às prioridades de uso estabelecidas no Plano Estadual e no Plano de Bacia, dispensada, todavia, no caso de usos de caráter individual para satisfação das necessidades básicas da vida.

Quando a alteração for quantitativa, a licença ou autorização de uso será emitida pelo Departamento de Recursos Hídricos, e quando qualitativa, pelo órgão ambiental estadual.

b) *Cobrança pelo uso dos recursos hídricos*

O valor da cobrança será estabelecido nos planos das Bacias, obedecidas as seguintes diretrizes gerais:

- pela derivação da água, serão considerados o uso a que se destina, o volume captado e seu regime de variação, o consumo efetivo e a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo de água;
- pelo lançamento de efluentes, serão consideradas a natureza da atividade, a carga lançada, sendo ponderados na sua caracterização, parâmetros físicos, químicos, biológicos e toxicidade, a classe de uso preponderante do corpo de água, e o regime de variação quantitativa e qualitativa do receptor, não desobrigando os responsáveis pelo lançamento do cumprimento das normas ambientais. A implantação da cobrança pelo uso da água será feita de forma gradativa, atendidas as seguintes providências:
  - desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social, cultural e ambiental da utilização racional e proteção da água, com ênfase para a educação ambiental;
  - implantação de um sistema de informações hidrometeorológicas e de cadastro dos usuários da água;
  - implantação do sistema integrado de outorga do uso da água, que abrangerá os usos existentes, devidamente correlacionados de licenciamento ambiental e metropolitano.

c) *Rateio de Custos de Obras de Uso e Proteção dos Recursos Hídricos*

As obras de uso múltiplo, ou de interesse comum ou coletivo, terão seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo os critérios fixados em Regulamento, atendidos os seguintes procedimentos:

- prévia negociação, realizada no âmbito do Comitê de Gerenciamento de Bacia, para fins de avaliação do seu potencial de aproveitamento múltiplo e conseqüente rateio de custos entre os possíveis beneficiários;
- previsão de formas de retorno dos investimentos públicos ou justificada circunstancialmente a destinação de recursos a fundo perdido;
- concessão de subsídios somente no caso de interesse público relevante e na impossibilidade prática de identificação de beneficiados para o conseqüente rateio de custos

*Infrações e Penalidades*

Pelas infrações aos seus dispositivos, a lei prevê penalidades de advertência, intervenção administrativa, embargo definitivo, e multa simples ou diária, que varia de 100 a 1.000 vezes o valor da UPF/RS, levando em consideração, neste caso, a capacidade econômico-financeira do infrator, bem como sua escolaridade, e, ocorrendo reincidência, será aplicada pelo valor correspondente ao dobro da anteriormente imposta.

O **Plano Estadual de Recursos Hídricos**, que deverá ser instituído por lei específica, terá abrangência estadual, e conterá detalhamento por bacia hidrográfica, elaborado com base em propostas dos Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.

Os **Planos de Bacias Hidrográficas** têm como objetivo fundamentar e orientar o gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, através da realização do diagnóstico da bacia e do prognóstico com o intuito de atingir o enquadramento proposto, contendo um plano de ações que viabilizem o gerenciamento adequado dessa unidade. Trata-se de um plano resultante de um processo de planejamento dinâmico e participativo, que contempla entre outros aspectos, o balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, e diretrizes para a outorga da água, com a identificação dos conflitos potenciais (Lei Federal no 9433/97). Nesse plano são usualmente estabelecidos ações, custos e prazos para atingir as metas propostas e cabe registrar, que esse registro deve ser elaborado com o máximo esforço dos agentes envolvidos (governo e sociedade), uma

vez que as ações elencadas requerem, geralmente, investimentos de grande porte, prazos de viabilidade longos e operação e avaliação de suas metas.

Ao **Conselho de Recursos Hídricos**, como instância superior do Sistema, compete propor alterações e opinar sobre a Política Estadual, aprovar os regimentos dos Comitês de Gerenciamento, os critérios de outorga de uso da água, e decidir sobre os conflitos do uso da água.

Em cada bacia hidrográfica é instituído um **Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica**, cabendo-lhe a coordenação programática das atividades dos agentes públicos e privados, relacionados com os recursos hídricos, compatibilizando as metas do Plano Estadual com a crescente melhoria da qualidade dos corpos de água.

As **Agências de Bacia** possuem a incumbência de prestar apoio técnico ao Sistema Estadual e aos Comitês na elaboração do Plano Estadual, além de subsidiar os Comitês com estudos para fixação dos valores de cobrança pelo uso da água, para o rateio de custos de obras de interesse comum da bacia, e para enquadramento dos corpos de água na bacia em classes de uso e conservação.

Cabe-lhes, também, arrecadar e aplicar os valores correspondentes à cobrança pelo uso da água, e, subsidiar o Departamento de Recursos Hídricos na elaboração do relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos e do Plano Estadual.

Criado na Secretaria de Planejamento Territorial e Obras, ao **Departamento de Recursos Hídricos** compete assistir tecnicamente o Conselho Estadual e coordenar e acompanhar a execução do Plano Estadual de Recursos Hídricos, propor critérios para a outorga do uso da água e expedir as respectivas autorizações de uso, regulamentar a operação e o uso dos equipamentos de gestão.

## **LEGISLAÇÃO MUNICIPAL**

No âmbito municipal, além da competência comum mencionada no item dedicado à competência constante da Constituição Federal, consta no Art. 30, que aos municípios compete:

- legislar sobre assuntos de interesse local (I);
- suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (II);
- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (VIII);

-promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (IX ).

No município de **Pelotas**, a Lei nº 5502/08 institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Pelotas e dá outras providências. O período de “*vacatio legis*” do III Plano Diretor de Pelotas foi prorrogado pela Lei 5511/08 para janeiro de 2009.

No Município destacam-se ainda os seguintes diplomas legais:

-Lei nº 3.835, de 21 de junho de 1994, a qual reestrutura o Conselho Municipal de Proteção Ambiental –COMPAM;

-Lei nº 3.863/94, que Dispõe sobre a realização de Relatório Anual da Qualidade Ambiental do Município de Pelotas-RAMB e dá outras providências;

-Lei nº 4119/96, que dispõe sobre as espécies da flora nativa de ocorrência regional consideradas ameaçada de extinção e dá outras providências;

-Lei nº 4.125, de 11 de novembro de 1996, que dispõe sobre a criação do “Programa Adote uma Área Verde” e dá outras providências;

-Lei nº 4.292, de 04 de junho de 1998, dispõe sobre a regulamentação do art. 258 da Lei Orgânica Municipal, abordando questões relativas ao Fundo Municipal de Proteção e Recuperação Ambiental – FMAM;

-Lei nº 4.340, de 07 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a cobertura vegetal mínima nas margens de mananciais hídricos e dá outras providências;

-Lei nº 4.346, de 20 de janeiro de 1999, que cria a taxa de licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente causadoras de impacto ambiental;

-Lei nº 4354/99, que dispõe sobre o Código Municipal de Limpeza Urbana – CLU de Pelotas e dá outras providências;

-Lei nº 4.428, de 8 de novembro de 1999, que dispõe sobre a “Flora Nativa e Exótica” localizada no município de Pelotas e dá outras providências;

-Lei nº 4.594/2000, a qual institui o Código do Meio Ambiente do Município de Pelotas e dá outras providências;

-Lei nº 5.016/2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Município de Pelotas, sobre a taxa de licenciamento ambiental e dá outras providências.

O município de **Turuçu** foi criado através da Lei nº 10.649, de 28 de dezembro de 1995, e instalado em 1º de janeiro de 1997.

Tendo em vista que o Plano Diretor é obrigatório para os Municípios com mais de 20 mil habitantes, e que em Turuçu, segundo o IBGE (2007), a contagem populacional registrou 3.829 habitantes, ao município não se aplica a exigência de elaboração do Plano Diretor.

O município de **São Lourenço do Sul** foi elevado à categoria de Vila, através da Lei Provincial nº 1459, de 26 de abril de 1884, e em 31/3/1938 passou a ser cidade.

A Lei nº 2839, de 03 de outubro de 2006, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Município de São Lourenço do Sul (PDDIS), criou o Sistema Municipal de Planejamento e Monitoramento, criou o Fórum Permanente da Agenda 21 Local (Fórum21) e estabeleceu a aplicação do Estatuto da Cidade.

Destaca-se ainda a Lei n.º 2.944, de 16 de outubro de 2007, que reestrutura o Conselho Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências.

Quanto ao município de **Cristal**, sua emancipação se concretizou em 27 de dezembro de 1948, no art. 9º da Lei 336. Ao município não se aplica a exigência de elaboração do Plano Diretor, um vez que, segundo a última contagem do IBGE, em 2007, a população de Cristal era de 7.026 habitantes.

Destaca-se a lei nº 960/2006, que altera a lei nº 9 74/2006, e dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente – COMUMA.

E também os seguintes Projetos de Lei:

-n.º 010/2008 – Altera Lei n.º 917/2005, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Município de Cristal e dá outras providências

-n.º 011/2008 – Institui a Lei de Diretrizes Urbanas do Município de Cristal e dá outras providências –

-n.º 012/2008 – Dispõe da Política do Meio Ambiente do Município de Cristal e dá outras providências

Através da Lei Municipal nº 569, de 19 de abril de 1864, foi criado o município de **Camaquã**. Dentre as leis ligadas às questões ambientais destacam-se:

-lei nº 385/2002, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, cria a taxa de licenciamento, acresce dispositivo de legislação local e dá outras providências;

-lei nº257/2001, que dispõe sobre a política do meio ambiente do município de Camaquã e dá outras providências;

-lei nº539/2004, que institui a semana do meio ambiente e o dia municipal do meio ambiente no município de Camaquã;

A lei Complementar nº 1051, de 15 de maio de 2007, institui o Plano Diretor municipal e estabeleceu as diretrizes e proposições de desenvolvimento no município de Camaquã.

O município de **Arambaré** foi criado pela Lei nº 9603 de 20 de março de 1992. Segundo o IBGE, no ano de 2007, a população total do município era de 3.825 habitantes. Assim, ao município não se aplica a exigência de elaboração do Plano Diretor.

Já o município de **Sentinela do Sul** foi também criado em 1992, através da lei nº 9584, de 20 de março. O município, cuja população total é de 5.290 habitantes (IBGE, 2007) não possui Plano Diretor.

O município de **Tapes**, criado pela lei nº 402 em 16 de dezembro de 1857, institui seu Plano Diretor através da lei nº 2118, de 31 de dezembro de 2002. Merecem destaque:

-Lei nº2447/06 - Cria o Conselho Municipal de Proteção ao Meio Ambiente – COMPEMA -, Revoga as Leis Municipais nºs: 1.955/2001 e 2.273/2004, e dá outras providências

-Lei 2569/08 - Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Município de Tapes e dá outras Providências

Elevado à categoria de município com a denominação de **Mariana Pimentel**, pela lei estadual nº 9611, de 20-03-1992, o Plano Diretor do município se encontra em fase de elaboração.

Já o município de **Barra do Ribeiro** foi criado pela Lei nº 3719 de 17 de fevereiro de 1959, e a este não se aplica a exigência de elaboração do Plano Diretor, cuja população total de em 2007 foi contabilizada em 11.478 habitantes. No âmbito ambiental merecem destaque:

-Lei nº 1646/03, que Institui Taxa de Licenciamento Ambiental e dá outras providências

-Lei nº 1674/04, que Institui o Código Municipal do Meio Ambiente



O Plano Diretor de **Guaíba**, município este criado pelo Decreto nº 3697/26, foi aprovado pela Câmara de Vereadores e passou a vigorar em 11 de outubro de 2006, pela Lei Municipal 2.146 - Plano Diretor de Planejamento e Gestão Municipal. Ligadas às questões ambientais destacam-se as leis:

-Lei nº 540/80, a qual cria conselho municipal de defesa do meio-ambiente - COMDEMA.

-Lei nº 1447/99, que cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente de Guaíba - COMMEA, e dá outras providências.

-Lei nº 1448/99, que cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente, e dá outras providências.

-Lei nº 1730/02, que institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências

O município de **Eldorado do Sul** foi criado em 08 de junho de 1988 pela Lei nº 8649. Seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental – PDDUA foi criado através da Lei 2.574 de 26/12/2006

Quanto à legislação ambiental, é importante ressaltar a Lei nº 26/89, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente no município de Eldorado do Sul e dá outras providências

## **NORMAS E DIRETRIZES AMBIENTAIS DO DNIT**

O extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), atual Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes (DNIT), atento à preocupação com a preservação ambiental, intensificada no Brasil a partir da década de 80 (tendo como importante marco a Resolução CONAMA nº 01/86, que determina a realização de Estudos de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para realização de empreendimentos rodoviários) mobilizou esforços para inserção da componente ambiental no âmbito rodoviário.

Suas principais normas aplicáveis ao projeto em estudo são as seguintes:

### **Instruções de Proteção Ambiental das Faixas de Domínio Lindeiras das Rodovias Federais (2005);**

Esta Instrução de Proteção Ambiental objetiva o tratamento paisagístico e ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais, mediante a implantação de arborização adequada, de forma a harmonizar o campo visual e colaborar para que a rodovia se integre na paisagem e transmita conforto e segurança aos usuários.

O Projeto Paisagístico trata e seleciona o tipo e a vegetação compatíveis com a fitogeografia da região, com base no equilíbrio biológico existente nas diferentes coberturas vegetais dos ecossistemas brasileiros.

Na fase de projeto da rodovia este detalhamento deverá estar integrado com o projeto de paisagismo, em harmonia com os demais tipos de equipamentos, tais como áreas de descanso, mirantes, sítios históricos, arqueológicos e turísticos.

Durante a construção deverão ser implantadas as espécies indicadas no projeto, preservando-se na medida do possível a vegetação natural existente.

Na fase de operação da rodovia deverá ser realizado um trabalho de reposição das espécies, ou introduzidas melhorias paisagísticas, relativas aos aspectos visual e funcional, objetivando combater os efeitos da oclusão visual e do ofuscamento produzido pelos faróis dos veículos.

### **Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais (2005)**

Este Manual objetiva identificar as ações antrópicas que se desenvolvem concomitantemente ao Empreendimento Rodoviário, apresentando os aspectos relevantes das mesmas, de modo a se buscar o ordenamento sistemático do uso e ocupação do solo, nas áreas lindeiras à faixa de domínio da rodovia, sob a ótica da jurisdição do DNIT e à conformidade à Legislação Ambiental e as normas regulatórias dessas atividades.

As ações antrópicas que se desenvolvem em áreas rurais são bastante diversas das áreas urbanas, merecendo enfoque distinto de cada uma destas áreas.

Assim, nas áreas rurais, a prática da queimada para promover o desmatamento ou a limpeza do pasto, em áreas lindeiras à faixa de domínio da rodovia, são danosas ao patrimônio biótico e aos dispositivos de proteção do corpo estradal, através da alteração do Sistema de Drenagem, ou a destruição da vegetação herbácea, arbustiva

ou arbórea, que contribuem para a interação da rodovia ao meio ambiente, associada ao combate ao processo erosivo.

A destruição da cobertura vegetal pelo desmatamento e a prática da queimada para limpeza das galhadas do mesmo, prejudica em muito o sistema de drenagem superficial de proteção do corpo estradal, alterando o *run-off* sobre o qual foram projetados tais dispositivos, levando-os a insuficiência de proteção ou mesmo a sua destruição.

Nas áreas urbanas, o uso e ocupação do solo lindeiro à rodovia provoca impactos mais intensos sob o aspecto antrópico, envolvendo a segurança viária e a perda das condições normais de tráfego, provocada pelos acidentes com veículos e pedestres, redução da velocidade, engarrafamentos, etc.

Portanto, vários fatores de desenvolvimento do país, nestas três últimas décadas, contribuíram para a ocupação e uso desordenado das áreas lindeiras em perímetros urbanos, tais como: o êxodo rural e a conseqüência natural do crescimento demográfico urbano a favelização das regiões periféricas das cidades, envolvendo as áreas lindeiras das rodovias e as vezes a própria faixa de domínio.

A estrutura do Manual se fundamenta na itemização a seguir apresentada.

- a) Acessos às Comunidades Lindeiras, ou às propriedades particulares;
- b) Acessos aos estabelecimentos e instalações de prestação de serviços;
- c) Acessos às paradas de ônibus, mirantes e áreas de lazer;
- d) Acessos às áreas próximas à rodovia para uso de eventos esportivos, religiosos e exposições;
- e) Uso da área "Non Aedificandi";
- f) Transposição ou uso da faixa, pôr redes de serviços públicos e privados;
- g) Travessias urbanas, favelização e reassentamento;
- h) Aterros sanitários;
- i) Remoção de vestígios de canteiro de obras (Passivo Ambiental);
- j) Queimadas, vegetação da faixa de domínio e hortos florestais, e
- k) Conclusões e recomendações.

Verifica-se, pelo número e abrangência das atividades antrópicas relacionadas, como a rodovia exerce um poder indutor de desenvolvimento ao longo das faixas lindeiras da rodovia, que em escala crescente e desordenada afeta a segurança dos usuários ou agride o patrimônio público sob a jurisdição do DNIT.

### **Manual Rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais (2005)**

O estudo do passivo ambiental de algumas rodovias federais permitiu verificar a frequência e a importância de impactos gerados pelas rodovias sobre sua vizinhança e, assim, permitiu que fossem destacados os principais conjuntos de causa-efeito merecedores da atenção dos gerenciadores de recursos para construção e conservação rodoviárias, sempre tendo em mente a segurança (de tráfego, do usuário, de vizinhos) e a economia (proteção do capital investido pelo DNER e por terceiros). A partir desses dados o então chamado DNER decidiu gerar, em 1996, a primeira versão deste Manual, reunindo em um só volume as diversas implicações de empreendimentos rodoviários. Esse manual foi revisado e complementado em 2005, e em seus capítulos estão contemplados

- Comentários sobre a terminologia, abrangendo: Terminologia Comentada e Terminologia Básica;

- Gerenciamento ambiental, abrangendo: Atividades Ambientais, Plano de Gerenciamento Ambiental e Monitoramento Ambiental;

- Monitoramento em fase de obras (implantação, conservação e restauração), abrangendo: Instalação do Canteiro e Desmobilização, Desmatamento e Limpeza do Terreno, Caminhos de Serviço, e Terraplenagem, Empréstimos e Bota-Fora;

- Monitoramento na fase de operação, abrangendo: Poluição do Ar, Poluição de Água, Ruídos, Vibrações, Segurança da Comunidade, e IAS Passíveis de Monitoramento.

**Legislação Complementar**

**Tabela 2-3- Legislação Aplicável**

Tema	Legislação
<p><b>Política Ambiental</b></p>	<p><b>Lei nº. 6.938/1981</b> . Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, alterada pelos Decretos nº. 2.120/97 e 3.942/01 e regulamentada pelos Decretos Federais de n.º 88.351/82 e 99.274/90; também é alterada pela Lei 10.165/00.</p> <p><b>Decreto nº.99.274/1990</b>. Regulamenta a Lei 6.902/1981 e a Lei 6.938/1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.</p> <p><b>Lei nº.9.605/1998 - Lei dos Crimes Ambientais</b> . Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.</p> <p><b>Decreto nº. 3.179/1999</b>. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.</p> <p><b>Lei nº.10.650/2003</b>. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).</p>
<p><b>Licenciamento</b></p>	<p><b>Lei nº. 6.938, de 31.08.81</b> Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, alterada pelos Decretos nº. 2.120/97 e 3.942/01 e regulamentada pelos Decretos Federais de n.ºs 88.351/82 e 99.274/90; também é alterada pela Lei 10.165/00.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 001, de 23.01.86</b> Estabelece critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.</p> <p><b>Resolução CONAMA n.º 006, de 24.1.86</b> Aprova modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão. <i>Correlações:</i> Complementada pela Resolução no 281/01</p> <p><b>Resolução CONAMA n.º 009, de 3.12.87</b> Estabelece normas para realização de audiência pública no contexto de processos de licenciamento ambiental.</p> <p><b>Resolução CONAMA n.º 001, de 16.03.88</b> Dispõe sobre os critérios e procedimentos básicos para a implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental,</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 237, de 19.12.97</b>. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. <i>Correlações:</i> Altera a Resolução no 1/86 (revoga os art. 3o e 7o)</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 281, 12.07.2001</b>. Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento. <i>Correlações:</i> Complementa a Resolução nº.6/86</p>

Tema	Legislação
Indígenas	<p><b>Lei nº. 6.001, de 19.12.73</b> Dispõe sobre o Estatuto do Índio.</p> <p><b>Constituição Federal do Brasil, 1988</b>, Artigos 231, 232, 210 parágrafo 2o, 215 e 216.</p> <p><b>Decreto 1.141/1994</b>. Dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas.</p> <p><b>Instrução Normativa 01/1995 da Fundação Nacional do Índio (FUNAI)</b>. Norma que disciplina o ingresso em Terras Indígenas com a finalidade de desenvolver pesquisa</p> <p><b>Decreto 1.775/1996</b>. Dispõe sobre procedimento administrativo de demarcação de Terras Indígenas e dá outras providências.</p>
Recursos Hídricos (qualidade da água)	<p><b>Decreto nº. 24.643, de 10.07.34</b> Decreta o Código de Águas.</p> <p><b>Decreto-lei nº. 852/38</b> Mantém, com modificações, o Decreto nº 24.643 (Código de Águas), de 10/07/1934 e dá outras providências</p> <p><b>Lei nº. 3.824 de 23.11.60</b> Torna obrigatória a destoca e conseqüente limpeza das bacias hidráulicas dos açudes, represas ou lagos artificiais.</p> <p><b>Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997</b>. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 357, de 17.03.2005</b>. <i>Correlações:</i> Revoga a Resolução no 20/86. Alterada pela Resolução no 370/06 (prorroga o prazo previsto no art. 44). Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.</p>
Recursos Atmosféricos (qualidade do ar)	<p><b>Resolução CONAMA nº. 005 de 15.06.89</b> Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 003 de 28.06.90</b> Define padrões para poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle da qualidade do ar</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 008 de 06.12.90</b> Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) em fontes fixas de poluição.</p>
Ruídos (controle da poluição sonora)	<p><b>NBR 10.151 – dezembro, 1987 da ABNT</b>. Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade</p> <p><b>NBR 10.152 – dezembro, 1987, da ABNT</b>. Níveis de ruído para conforto acústico</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 01, de 08.03.90</b> Estabelece critérios e padrões para emissão de ruídos.</p>



Tema	Legislação
Solo	<p><b>Lei nº. 4.504 - de 30.11.64</b> Dispõe sobre o estatuto da terra, e dá outras providências.</p> <p><b>A Lei Federal nº 6.766/79</b> Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano</p> <p><b>Lei nº. 8.171, de 17.01.91</b> Dispõe sobre a política agrícola</p> <p><b>Lei nº. 9.272, de 03.05.96</b> Acrescenta incisos ao art. 30 da lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, que dispõe sobre a política agrícola.</p>
Fauna	<p><b>Lei nº. 5.197, de 03.01.67</b> Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre (já alterada pelas Leis 7.584 de 06.01.87, 7.653 de 12.02.88, 97.633 de 10.04.89 e 9.111 de 10.10.95)</p> <p><b>Decreto-Lei nº. 221, de 28.02.67</b> Dispõe sobre a proteção e estímulos a pesca</p> <p><b>Portaria N-1, de 04.01.77 (SUDEPE)</b> Determina observância de medidas de proteção à fauna aquática indicadas pela Sudepe, para empreendimentos de construção de barragens que impliquem na alteração de cursos d'água.</p> <p><b>Decreto nº. 97.633/89</b> Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna (CNPFF) e dá outras providências</p> <p><b>Portaria nº. 1.522, de 19.12.89.</b> Dispõe sobre a Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção</p> <p><b>Portaria nº. 45-N, de 27 de abril de 1992.</b> Nova Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.</p>
Flora	<p><b>Lei n. 4.771, de 15.9.65</b> Institui o novo Código Florestal sendo alterada pela Medida Provisória nº. 2.166-67/01.</p> <p><b>Lei nº 6.902/81</b> Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.</p> <p><b>Lei nº 7.754/89</b> Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências;</p> <p><b>Lei nº 7.803, de 18.7.89</b> Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.</p> <p><b>Portaria IBAMA no. 37-N, de 3.4.92</b> Dispõe sobre as espécies da flora ameaçadas de extinção</p> <p><b>Decreto Federal Nº. 750, de 10 de fevereiro de 1993</b> Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica e dá outras providências.</p> <p><b>Lei nº 11.428/06</b> Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica e dá outras providências</p>

Tema	Legislação
<p><b>Unidades de Conservação</b></p>	<p><b>Lei 6.902 de 27.4.81</b> Dispõe sobre a criação de estações ecológicas, áreas de proteção ambiental e da outras providencias.</p> <p><b>Decreto nº. 89.336, de 31.01.84</b> Dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico, e dá outras providencias.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 004, de 18.09.85</b> (alterada pela Res. CONAMA nº 10, de 01.01.93) Estabelece definições e conceitos sobre Reservas Ecológicas.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 010, de 14.12.88</b> Regulamenta as Áreas de Proteção Ambiental.</p> <p><b>Decreto nº. 98.914, de 31.01.90</b> Dispõe sobre a instituição, no território nacional, de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, por destinação do proprietário.</p> <p><b>Decreto nº99.274, de 06.06.90</b> Regulamenta a Lei nº6.902, de 27 de Abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências</p> <p><b>Resolução CONAMA nº013 de 06.12.90</b> Estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação visando a proteção dos ecossistemas ali existentes</p> <p><b>Resolução CONAMA nº004, de 31.03.93</b> Dispõe sobre áreas de formação de restinga.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº002, de 18.04.96</b> (Retificação publicada no DOU de 06.05.96) Estabelece requisitos para implantação de unidade de conservação como meio de reparação por danos ambientais, como parte do licenciamento ambiental.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 249, de 01.02.99</b> Aprova as Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica</p> <p><b>Lei nº 9.985, de 18.07.2000.</b> Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto Federal 4340/2002</p> <p><b>Resolução CONAMA nº 303, de 20.03.02</b> Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente</p>
<p><b>Patrimônio Histórico e Artístico Nacional</b></p>	<p><b>Decreto-lei 25, de 30.11.37</b> Lei Ordinária do Tombamento</p> <p><b>Lei nº. 3.924 de 26.07.61</b> Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.</p> <p><b>Resolução CONAMA nº. 005, de 06.08.87</b> Aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico.</p> <p><b>Portaria IPHAN nº. 07/88</b> Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios previstos na Lei nº 3.924/1961.</p> <p><b>Decreto nº 99.556, de 01.10.90</b> Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.</p> <p><b>Portaria IPHAN nº. 230/02</b> Compatibiliza a preservação do patrimônio arqueológico com os licenciamentos ambientais.</p>

### 2.1.6. Órgão Financiador/ Valor do projeto

A obra será financiada pelo próprio Departamento Nacional de Infra estrutura (DNIT) que irá disponibilizar recursos para as obras de adequação da capacidade e duplicação da BR 116/RS. O valor do empreendimento, de acordo com dados dos projetos de engenharia, é aproximadamente da ordem de R\$ 495.000.000,00.

## 2.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

No território sul-riograndense, a BR 116 desenvolve-se na extensão total de 661,0 km, com o marco inicial (km zero) na divisa SC/RS e terminal na cidade de Jaguarão. O trecho Porto Alegre-Pelotas, aqui em estudo, estabelece a ligação da Capital ao porto marítimo de Rio Grande, escoadouro natural da produção gaúcha. Sua extensão total é de 219,1 km.

A rodovia, após duplicada, deverá se enquadrar como de classe I, com pista dupla, desenvolvendo-se em zona plana, com controle parcial de acesso. Os valores recomendados pelas Normas foram confrontados com as condições reais de implantação da duplicação da BR 116/RS, seus limites de faixa de domínio, a urbanização e o uso do solo da região, imposições geotécnicas, as relações de benefício/custo e as orientações emanadas da experiência das Consultoras no trato rodoviário. Como decorrência, em comparação com os de Norma, foram admitidos os seguintes parâmetros:

**Tabela 2-4- RODOVIA CLASSE I**

Características	Região Ondulada	Adotada
Velocidade diretriz	80 km/h	100 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada		
- Desejável	140m	210m
- Absoluta	110m	155m
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem (Classe I-B)	560m	680m
Raio mínimo de curva horizontal (e=10%)	210m	345m
Rampa máxima	4,5%	4,5%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas:		
- Desejável	48	107
- Absoluto	29	58
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas:		
- Desejável	32	52
- Absoluto	24	36
Largura da faixa de rolamento	3,60m	3,60m

Características	Região Ondulada	Adotada
Largura do acostamento externo	2,50m	2,50m
Largura do acostamento interno (Classe I-A): - Pistas de 2 faixas	1,00 – 0,60m	1,00m
Gabarito mínimo vertical	5,50m	5,50m
Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento		
Obstáculo contínuo	0,50	0,50
Obstáculo isolado	1,50	1,50
Largura do Canteiro Central	10-12	13,20
Faixa de Domínio	60m	60m

Apresenta-se, em seqüência, uma descrição dos Anteprojetos, com informações elaborados pelas Consultoras de Engenharia, contratadas pelo DNIT, para 4 Lotes de Projeto em que foi subdividido o trecho em estudo.

Os Anteprojetos estão assim subdivididos:

**Tabela 2-5 Subdivisão dos Anteprojetos**

Lote	Subtrecho		
	Início (km+m)	Final (km+m)	Extensão (km)
<b>Lote 1</b>	Km 291,2 Entroncamento com a BR 290	Km 350,40 Ponte sobre o Rio Araçá	59,2
<b>Lote 2</b>	Km 350,40 Cabeceira Norte- Ponte sobre o Rio Araçá	Km 397,80 Acesso a Camaquã (ao Norte)	47,40
<b>Lote 3</b>	Km 397,80 Acesso a Camaquã (Ao Norte)	Km 448,50 Ponte sobre o Arroio Santa Isabel (Cabeceira Norte)	50,70
<b>Lote 4</b>	Km 448,50 Ponte sobre o Arroio Santa Isabel	Km 510,62 Ponte sobre o Arroio Pelotas	62,12

➤ **Seção-tipo**

Serão abordados a seguir os elementos constituintes das seções transversais tipo propostos para a BR 116/RS.

**Canteiro Central**

O canteiro central teve sua largura definida por uma solução de compromisso entre a disponibilidade de faixa de domínio e a seção a ser introduzida, inclusive considerando possibilidades futuras de ampliação do acostamento interno. Resultou, para as áreas rurais, canteiro central com 13,20 m de largura que, somados aos acostamentos internos de 1,00m, perfazem um espaço de 15,20 m como separador central entre as pistas. Este valor permanece acima do valor mínimo absoluto recomendado pelas Normas. Para as travessias urbanas e seções restritas recomendou-se a adoção do divisor físico do tipo “NJ”. Esta indicação, igualmente encontra amparo nas recomendações do DNIT que, inclusive, possui especificações próprias para este equipamento. Em travessias urbanas, em locais não providos de passagem inferior, a passagem de pedestres e ciclistas será orientada para locais apropriados onde será providenciada abertura no divisor físico, com geometria adaptada à proteção dos usuários.

**Largura das Faixas**

A largura adotada para as faixas de trânsito será a recomendada pelas Normas para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem, para a classe de projeto I-A, que caracteriza o segmento em estudo. O número de faixas por sentido é decorrência direta dos estudos de tráfego que determinam a capacidade e o nível do serviço que definirão as condições operacionais no horizonte do projeto. Resultaram duas faixas de 3,60m, por sentido de tráfego.

**Acostamentos Internos**

Foram recomendadas larguras de 1,00m para estes elementos conforme preconizado pelas Normas para o Projeto Geométrico de Rodovias, que admite valor entre 0,60m (para condição restrita) e 1,20m como condição desejável.

### **Acostamentos Externos**

As larguras recomendadas pelas Normas para o Projeto Geométrico de Rodovias, para a classe I-A, são de 2,50m para zona ondulada. Como existe a determinação de procurar manter os parâmetros geométricos dentro do especificado para zona plana e velocidade  $V = 100\text{km/h}$ , optou-se por adotar, ao longo de toda a diretriz, a largura de 2,50 m.

### **Ruas Laterais**

As ruas laterais, com função básica de absorver e disciplinar tráfego local de intensidade pouco significativa em relação ao volume de trânsito direto, foram dimensionadas dentro das possibilidades admitidas pela largura disponível da Faixa de Domínio.

Foram especificadas com sentido unidirecional, salvo exceções pontuais, com duas faixas de trânsito com 3,50m cada uma e meio-fio apenas do lado direito. Esta configuração não conflita com as Normas existentes e admite velocidade diretriz de 60km/h. As duas faixas permitirão que se ultrapassem veículos eventualmente parados. Não foram previstos estacionamentos, não só pela exigüidade de espaço, mas também como forma de desestimular comércio sem áreas próprias para esta finalidade nestes locais.

### **Gabarito Vertical**

Para as transposições da BR-116 admite-se gabarito vertical mínimo de 5,50m.

### **Passeios e Ciclovias**

Constatado o elevado número de ciclistas e pedestres ao longo das travessias urbanas foram introduzidos elementos específicos para esta finalidade na seção transversal. A ciclovia, com canteiro separador de 1,20 m e pista bidirecional de 2,80m, é adequada em relação aos valores recomendados pelo GEIPOT, para estes casos. O passeio se limitou a 2,50 m, que se afigura suficiente para as situações constatadas.

### **Faixa de Domínio**

A faixa de domínio existente apresenta um total de 60,00m. A duplicação da pista após constatações no local deverá ser realizada pelo lado leste que apresenta melhores condições de inserção.

Nas travessias urbanas a duplicação deverá ser centralizada.

Para o Lote 1, basicamente, três seções transversais tipo foram especificadas para a resolução das diversas situações encontradas ao longo da rodovia em estudo. Uma seção, denominada normal, para os trechos rurais, em tangente e em curva, sem entraves; uma seção apropriada para travessias, eventualmente adaptada para situações particulares, e, uma terceira, adequada a segmentos problemáticos com exigüidade de plataforma disponível.

No lote 2 são diferenciadas duas seções tipo: para travessias em zona rural em tangente, e travessia em zona rural em curva.

Para o lote 3 as seções transversais-tipo esclarecem os detalhes referentes às dimensões das pistas e acostamentos, afastamento entre eixos, declividades transversais e outros em 5 diferentes situações.

Para o lote 4 são diferenciados os segmentos em zona rural, as travessias da zona urbana de Turuçu, da zona urbana de Coqueiro e da zona urbana de Corrientes, e ainda a interseção do acesso a São Lourenço do Sul.

Tais situações são ilustradas nas figuras as seguir:



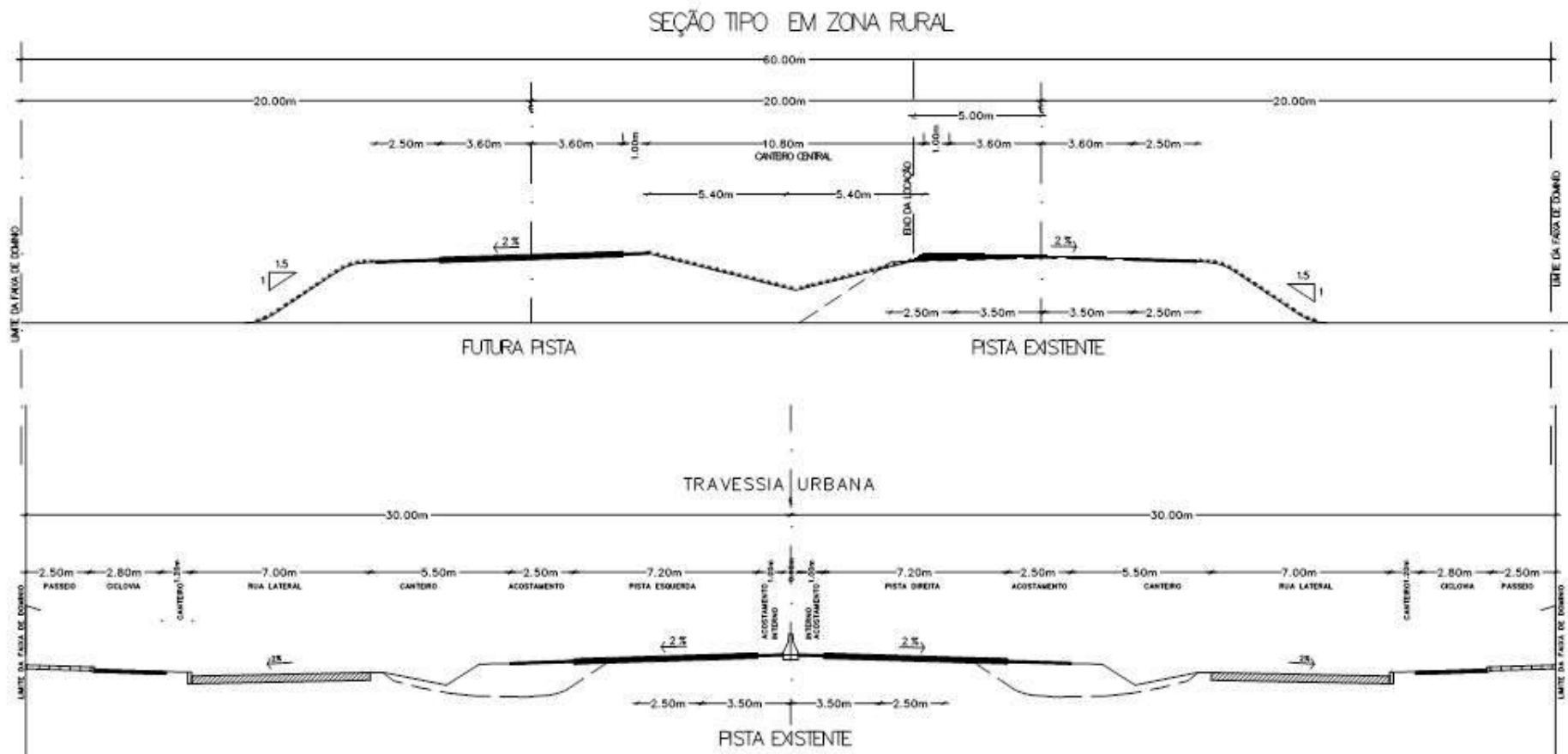


Figura 2-7– Seção tipo em zona rural e travessia urbana - Lote 1

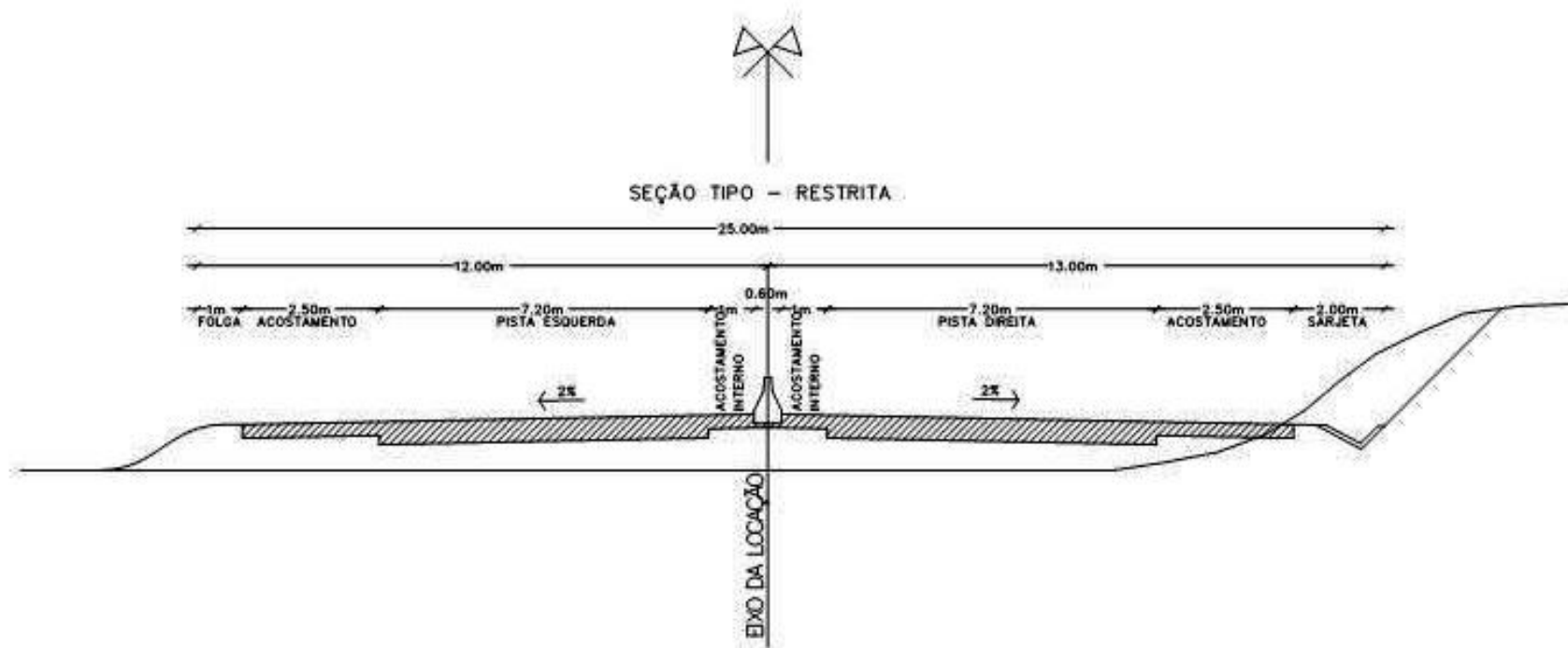
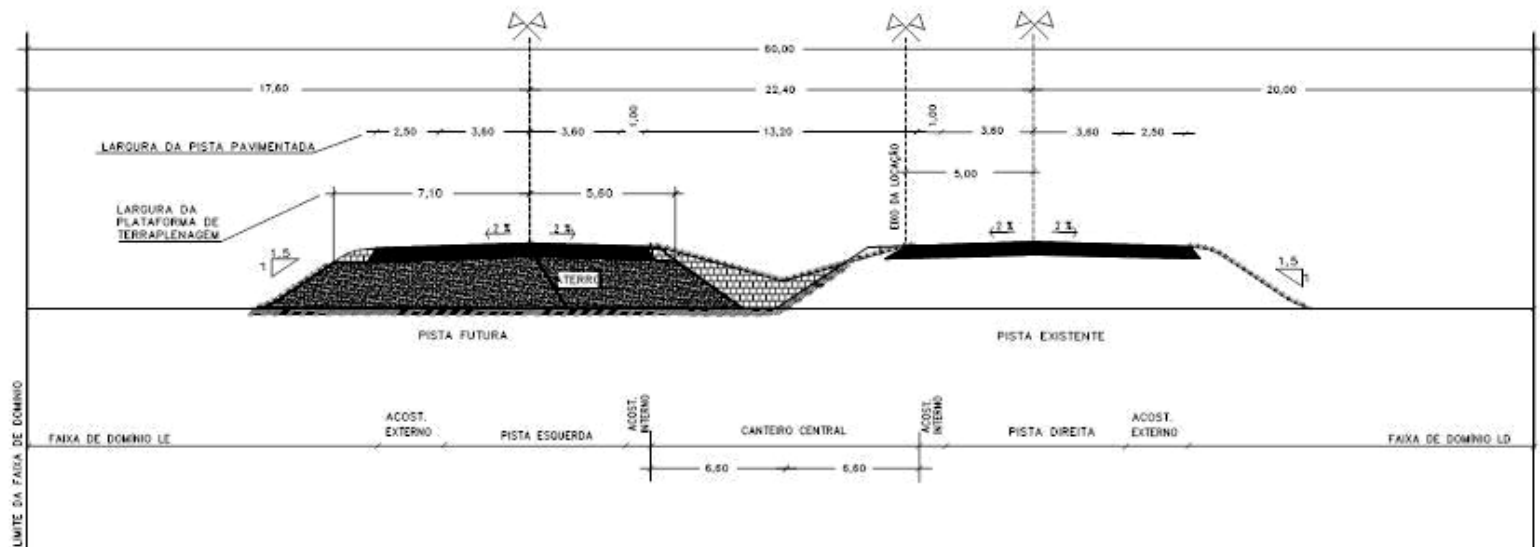


Figura 2-8 Seções transversais tipo restrita - Lote 1

A) Seção em aterro



B) Seção em corte

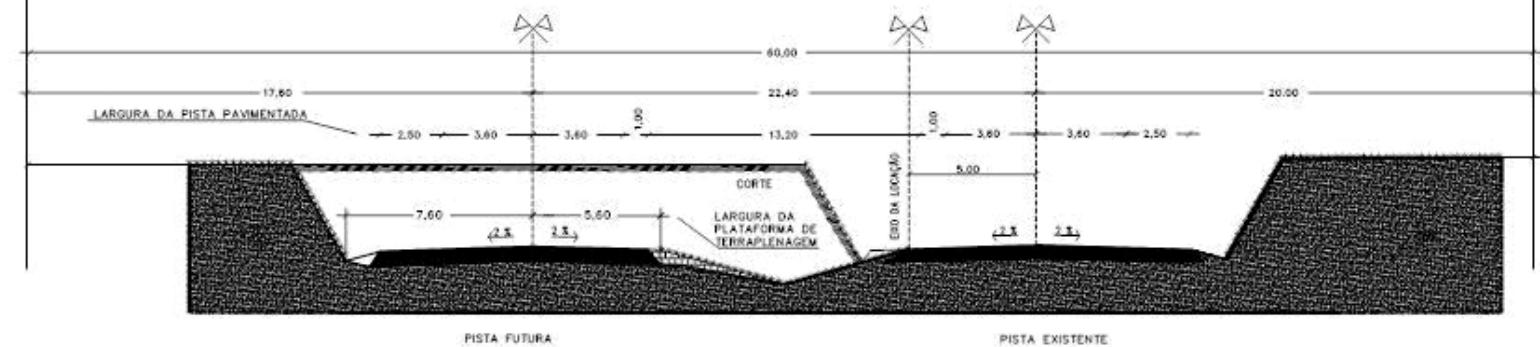
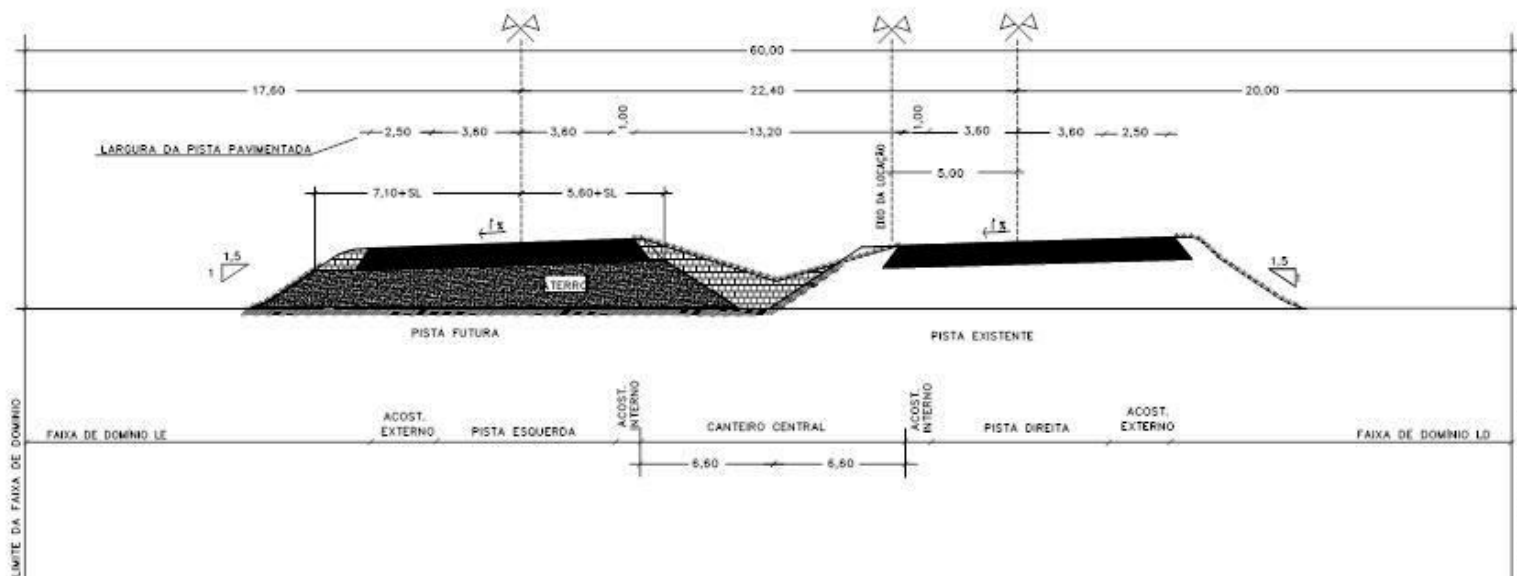


Figura 2-9 Seção tipo - zona rural em tangente (lote 2)

A) Seção em aterro



B) Seção em corte

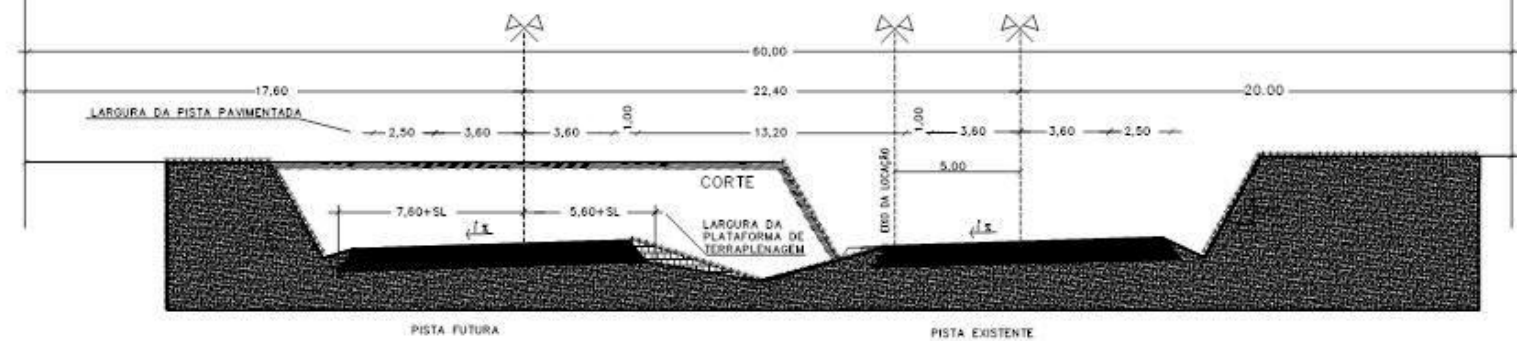


Figura 2-10 Seção tipo - zona rural em curva (lote 2)

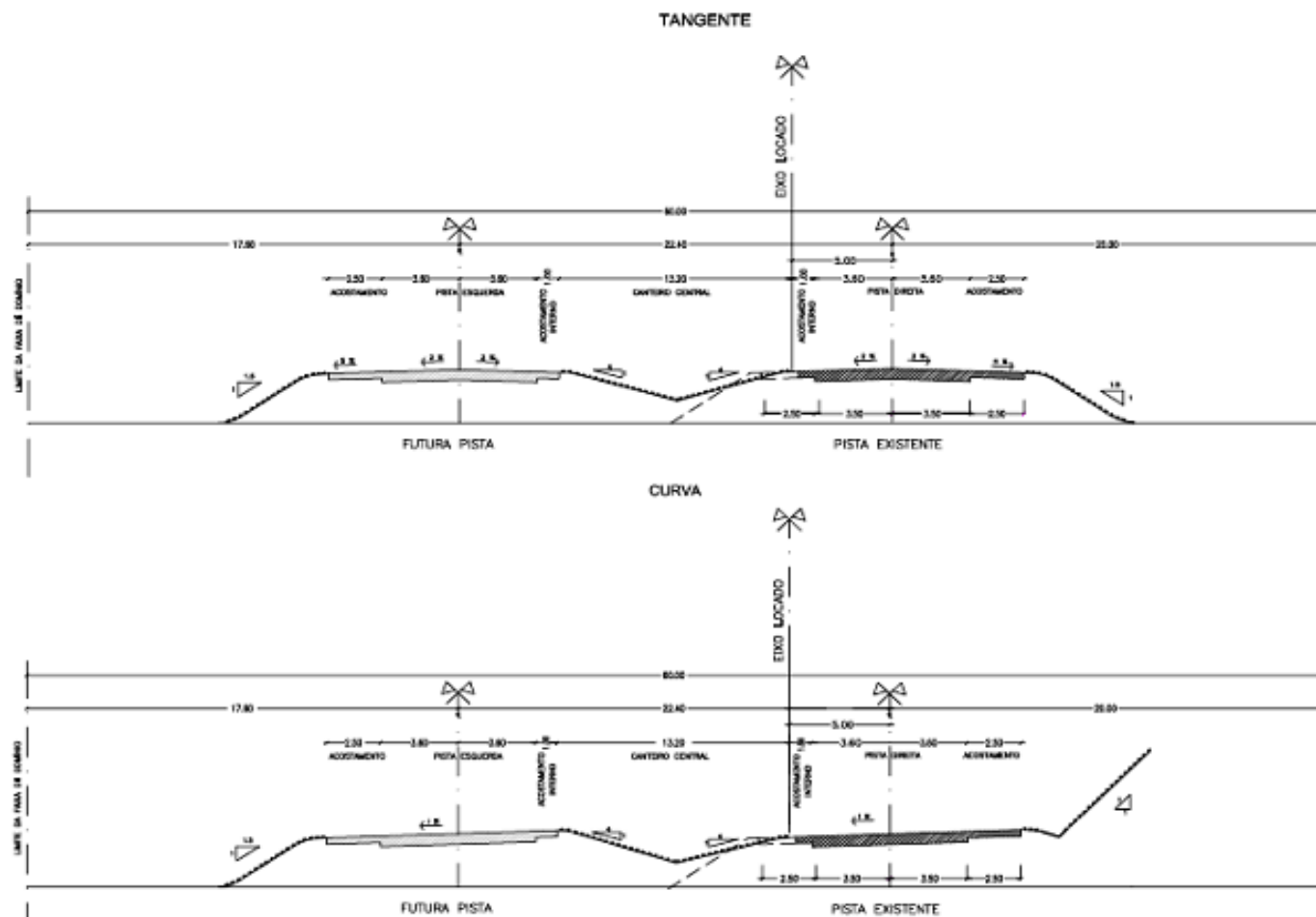


Figura 2-11 Segmentos com pistas separadas por canteiro amplo – Lote 3

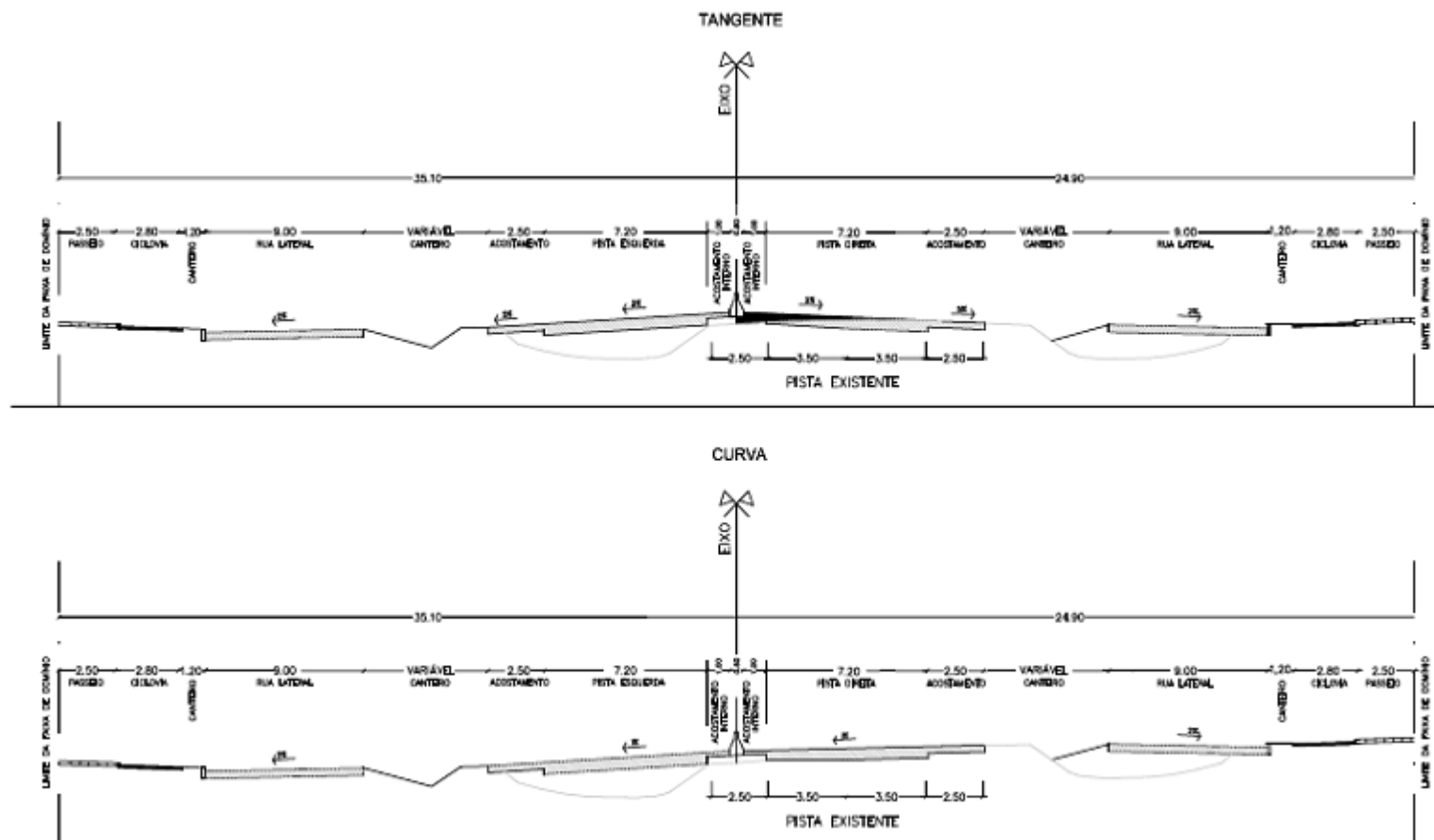


Figura 2-12 Segmentos com pistas contíguas com ruas laterais, passeio e ciclovia – Lote 3

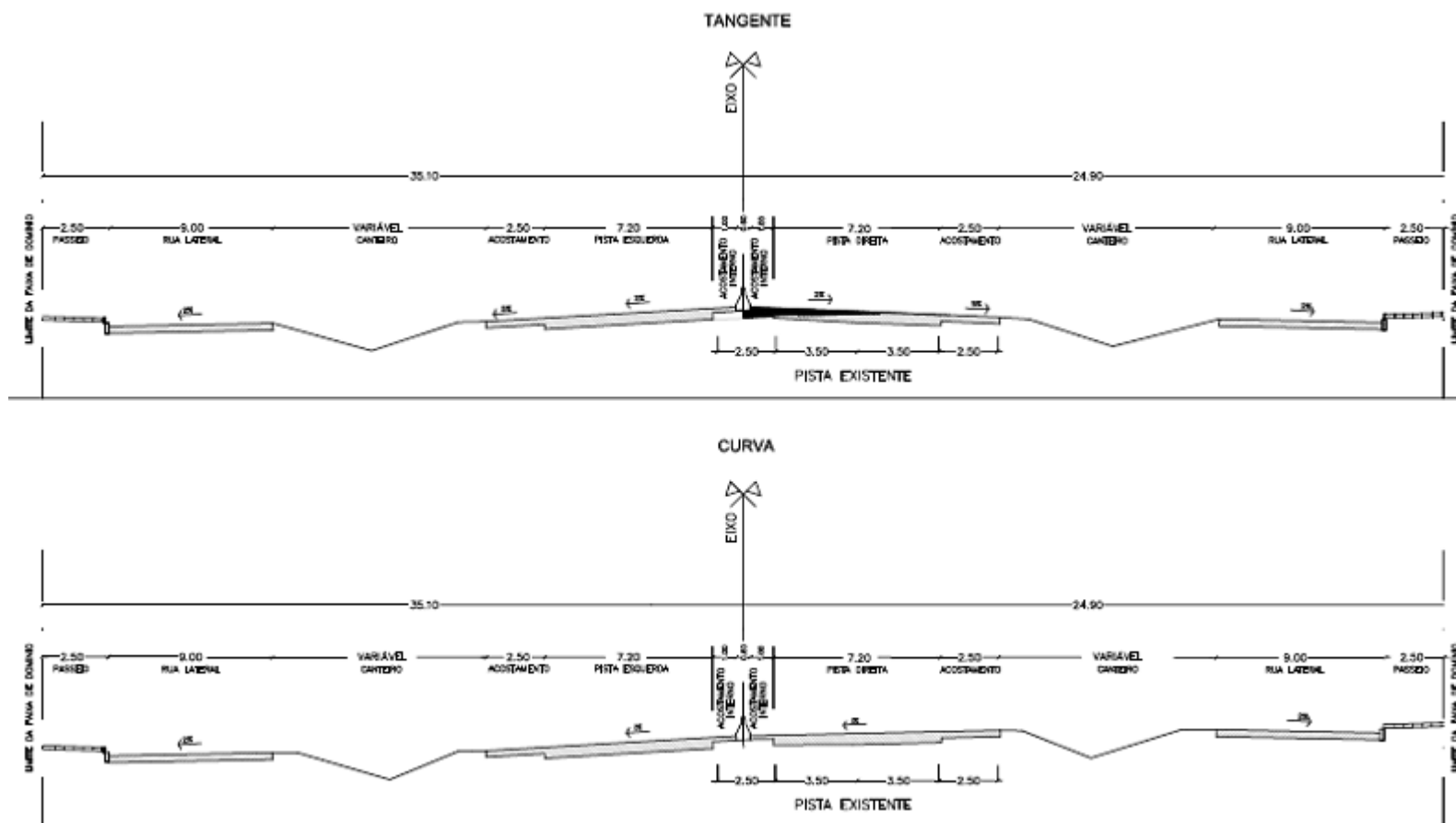


Figura 2-13 Segmentos com pistas contíguas com ruas laterais e passeio – Lote 3



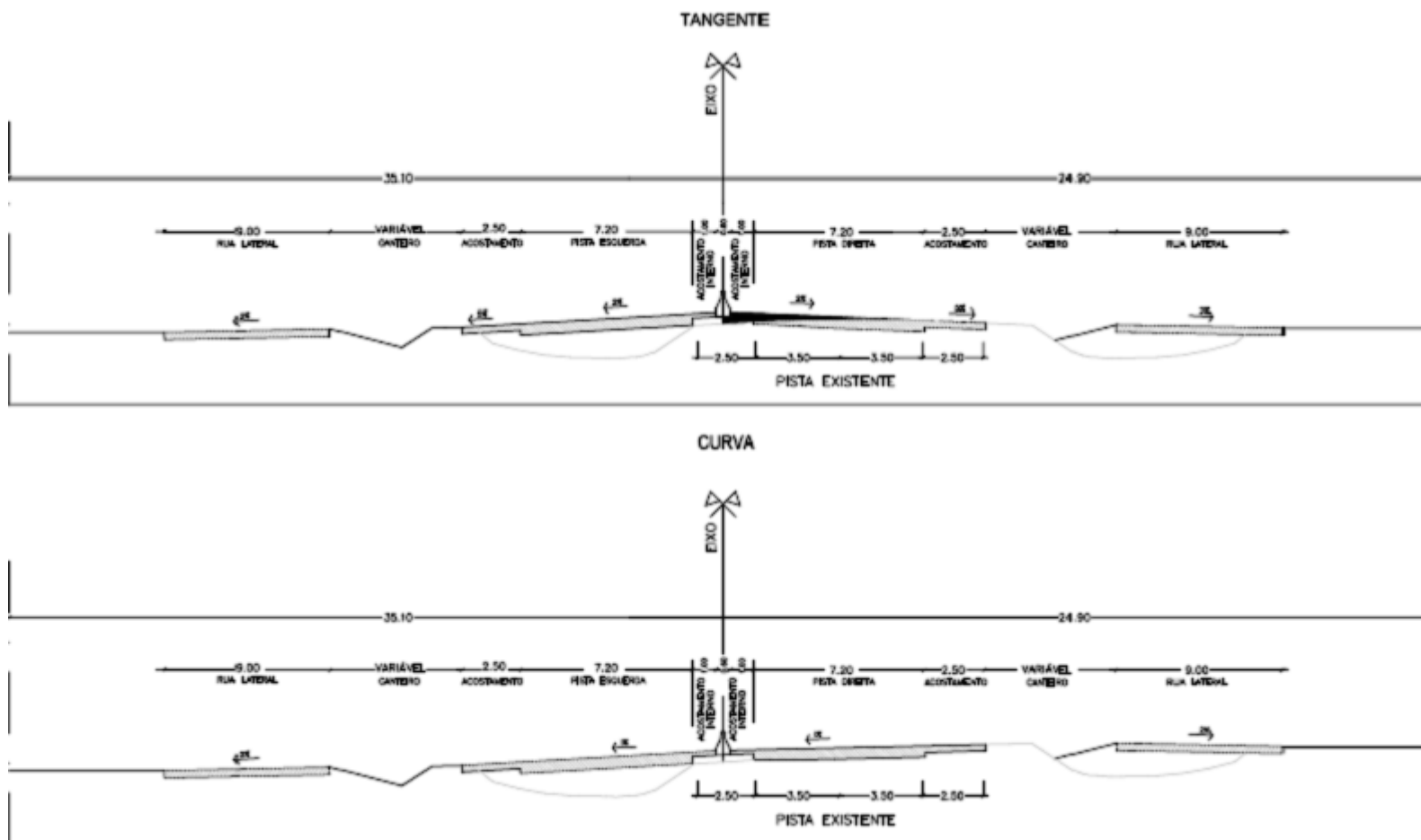


Figura 2-14 Segmentos com pistas contíguas com ruas laterais, sem passeio e sem ciclovia – Lote 3

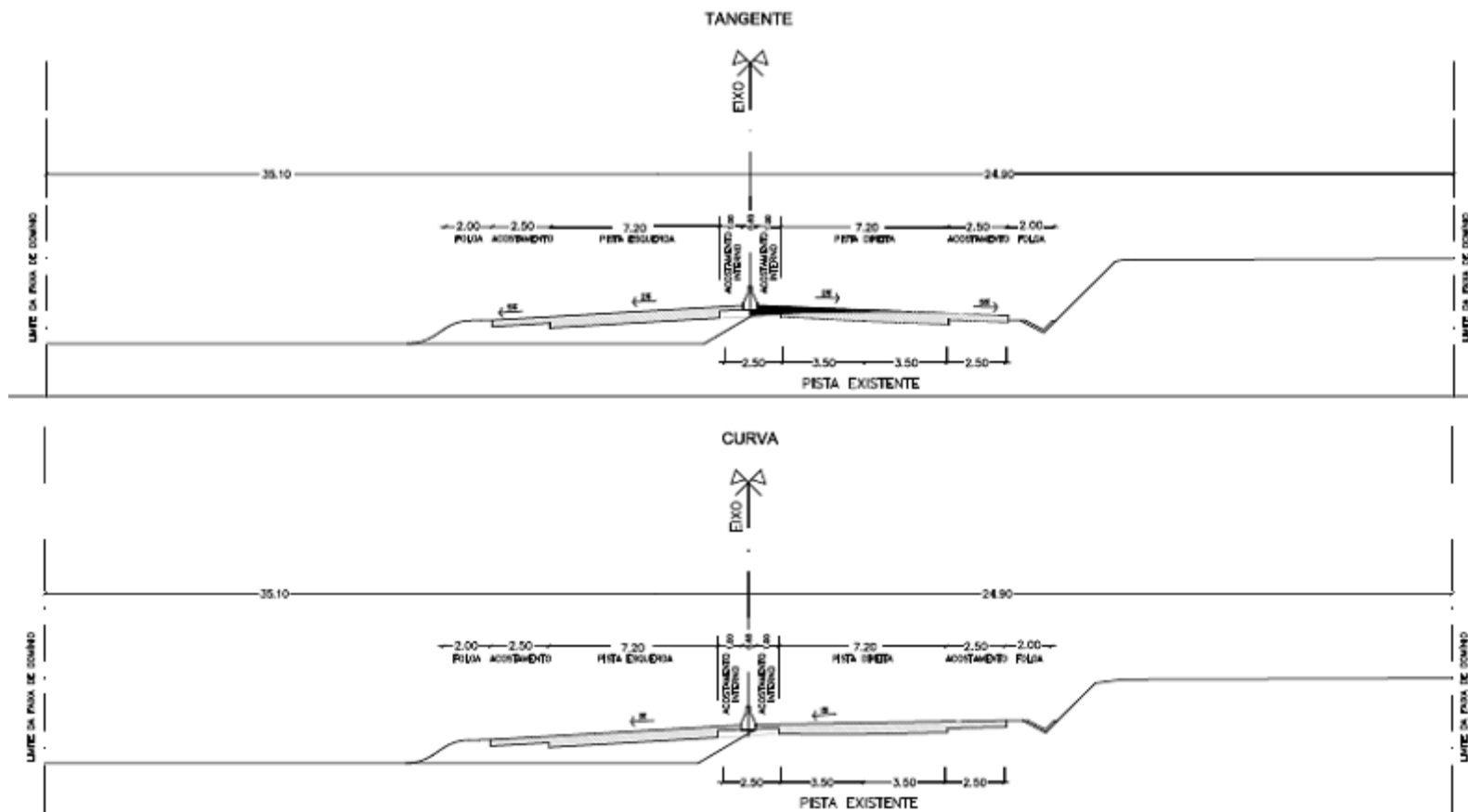


Figura 2-15 Segmentos com pistas contíguas sem ruas laterais – Lote 3

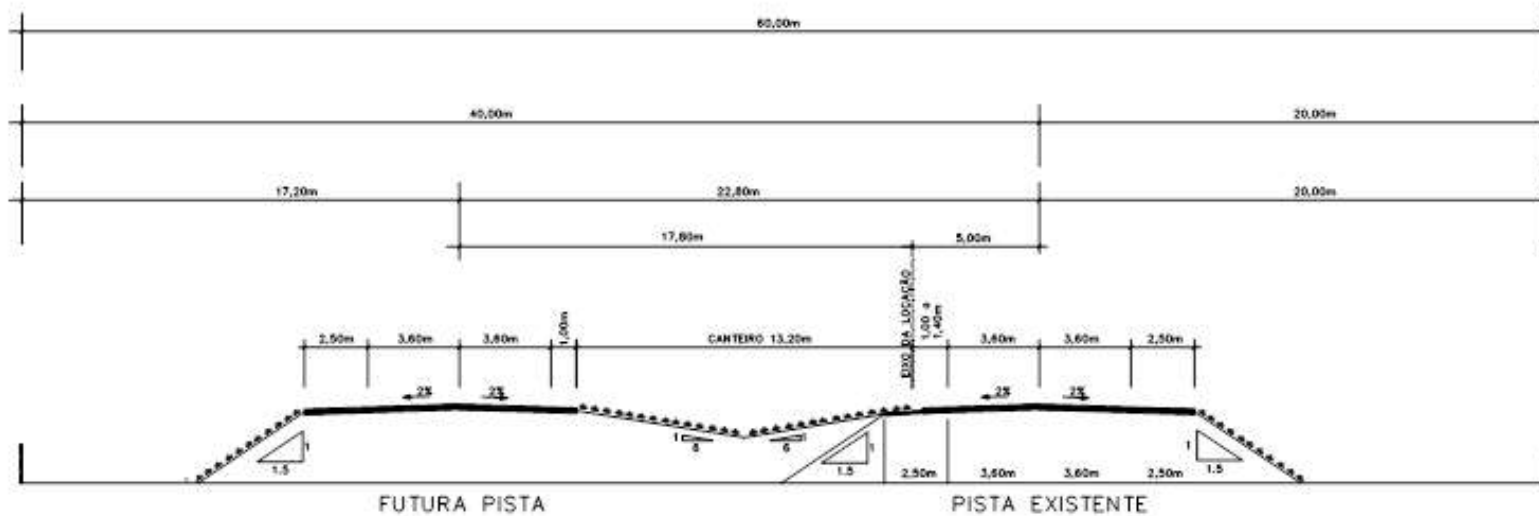


Figura 2-16 Seção transversal-tipo em zona rural – Lote 4

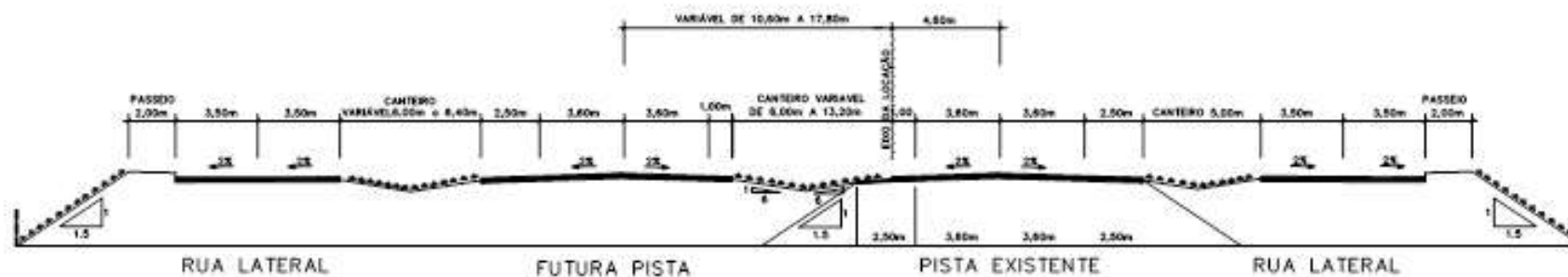


Figura 2-17 Seção transversal-tipo na travessia urbana de Turuçu – Lote 4

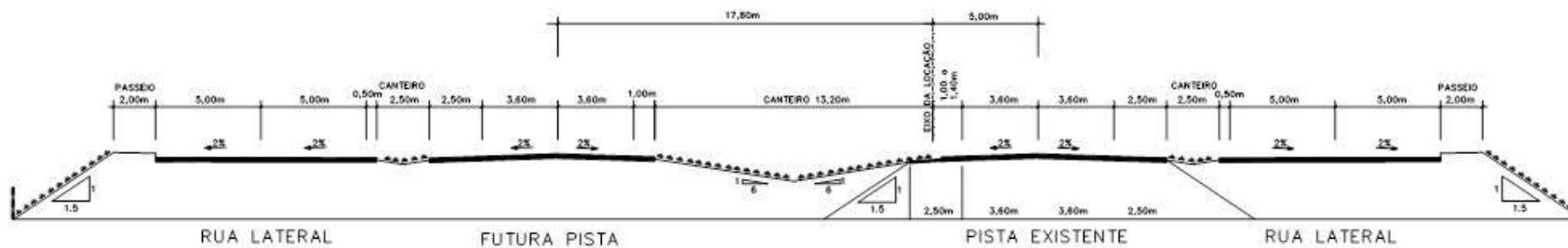


Figura 2-18 Seção transversal-tipo na travessia urbana de Coqueiro– Lote 4

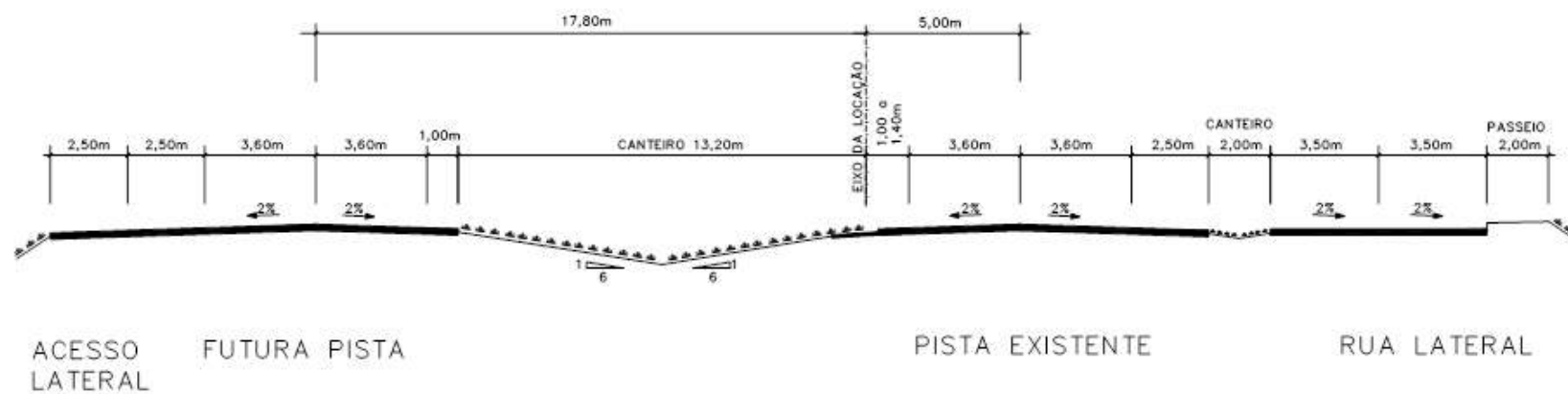


Figura 2-19 Seção transversal-tipo na travessia urbana de Corrientes– Lote 4

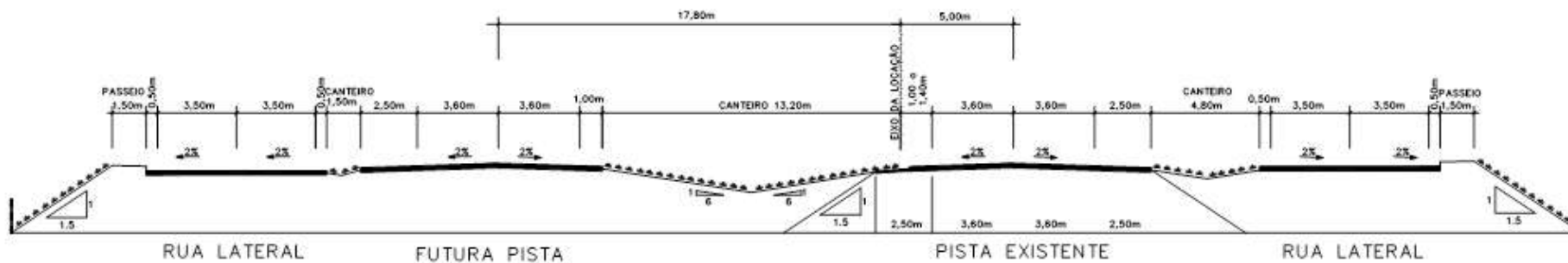


Figura 2-20 Seção transversal-tipo na interseção do acesso a São Lourenço do Sul- Lote 4



➤ **Estimativas de Volume de Terraplanagem, compreendendo cortes, aterros, empréstimos e bota-foras**

No projeto do lote 1 da rodovia BR 116/RS o volume de terraplanagem total estimado é de 7.910.760 m<sup>3</sup>, sendo assim discriminado:

**Tabela 2-6 Resumo de Terraplanagem – Lote 1**

<b>Estimativas de Terraplanagem - Volumes (m<sup>3</sup>)</b>	
<b>Cortes</b>	
Cortes Pista	504.650
Empréstimos Laterais	-
Empréstimos Concentrados	3.852.750
<b>Total Cortes</b>	<b>4.357.400</b>
<b>Aterros</b>	
Aterros Camada Final Compactação 100% P.I.	424.300
Aterros Camada Final Compactação 100% P.N.	848.600
Aterros Camada Inferior Compactação 95% P.N.	2.030.630
<b>Total Aterros</b>	<b>3.303.530</b>
<b>Bota Foras</b>	
Decapagem	62.830
<b>Escavação Solos Moles</b>	
Solos Moles	187.000

Para o lote 2, a movimentação total de terra é de 2.641.633 m<sup>3</sup>. Pode ser assim subdividida:

**Tabela 2-7- Resumo de terraplanagem – lote 2**

<b>ORIGEM</b>						<b>DESTINO</b>			
Corte	Empréstimos	Solos Moles	Solos Inadequados	Lastro Saibro	<b>TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>	Corpo Aterro	Camada Superior	Bota-Fora	<b>TOTAL (m<sup>3</sup>)</b>
806.049	1.786.717	24.970	15.080	8.817	<b>2.641.633</b>	2.081.267	520.316	40.050	<b>2.641.633</b>

O volume total de terraplanagem estimado para o lote 3 é de 2.403.968 m<sup>3</sup>, o qual é especificado na tabela a seguir:

Tabela 2-8 - Resumo de terraplanagem – lote 3

ORIGEM											
Discriminação.	Cortes	Empréstimo		Alargamento corte	Remoção rebaix.	Valetão	Banquetas	Denteamento	Valetas travejamento	Interseções pass. Inf.	Total (m³)
		Concentr.	Jazida								
1ª categ.	576.443	32.564	81.454	70.264	8.520	25.829	666	1.145	16.396	24.085	837.366
2ª categ.	278.565	-	-	-	-	929	460	431	-	39.134	319.519
3ª categ.	1.148.066	-	-	-	-	-	66.632	941	-	31.444	1.247.083
<b>TOTAL</b>	2.003.074	32.564	81.454	70.264	8.520	26.758	67.758	2.517	16.396	94.663	2.403.968

DESTINO			
Corpo do ATERRO	Camada SUPERIOR	Bota fora	Total (m³)
635.804	120.704	80.858	837.366
263.392	10.460	45.667	319.519
1.038.191	76.431	132.461	1.247.083
1.937.387	207.595	258.986	2.403.968

Os volumes de terraplenagem referentes ao lote 4 foram calculados para três seções de projeto (4-1; 4-2 e 4-3). O volume total para o lote é de 6.327.890m<sup>3</sup>, considerando-se 10% de tolerância. Esse total é discriminado a seguir:

**Tabela 2-9 Resumo de Terraplenagem, por lote de construção. Lote 4**

LOTE 4-1 - VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )				
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Cortes	316.016	1ª categoria	183.824	202.200
		2ª categoria	31.927	35.120
		3ª categoria	100.265	110.290
Empréstimos Concentrados	1.217.872	1ª categoria	1.217.872	1.339.660
Rebaixamento do Subleito	20.096	1ª categoria	20.096	22.110
Remoção de Solos Moles	216.872	1ª categoria	216.872	238.560
Escalonamento de Aterros Existentes	42.000	1ª categoria	42.000	46.200
Expurgo dos Empréstimos	98.469	1ª categoria	98.469	108.320
Decapagem da Pedreira	42.410	1ª categoria	17.790	19.570
		2ª categoria	20.520	22.570
		3ª categoria	4.100	4.510
<b>Volume Total Escavado</b>	<b>1.953.735</b>	-	<b>1.953.735</b>	<b>2.149.110</b>
DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO (m <sup>3</sup> )				
1 - ATERROS				
DESCRIÇÃO		COMPACTAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Camadas Finais	20 cm	100% PI	103.772	114.150
	40 cm	100% PN	218.166	239.980
Subleito dos cortes após remoção		100% PN	10.048	11.050
Camadas Inferiores		95%	839.564	923.520
3ª categoria		Rocha	100.265	110.290
Volumes de Compactação			1.271.815	1.398.990
2 - BOTA-FORAS				
DESCRIÇÃO	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Decapagem da Pedreira	42.410	1ª categoria	17.790	19.570
		2ª categoria	20.520	22.570
		3ª categoria	4.100	4.510
Expurgo dos Empréstimos	98.469	1ª categoria	98.469	108.320
Remoção de Solos Moles	216.872	1ª categoria	216.872	238.560
<b>Volume de Bota-Fora</b>	<b>357.751</b>		<b>357.751</b>	<b>393.530</b>

- Notas: 1) Excluído das escavações os volumes relativos aos serviços na pista a restaurar.  
2) A compactação do subleito dos cortes, após a remoção, não se incluem na compensação das escavações.

LOTE 4-2 - VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )				
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Cortes	155.549	1ª categoria	136.341	149.970
		2ª categoria	18.133	19.950
		3ª categoria	1.075	1.180
Empréstimos Concentrados	1.328.116	1ª categoria	1.328.116	1.460.930
Rebaixamento do Subleito	15.846	1ª categoria	15.846	17.430
Remoção de Solos Moles	107.311	1ª categoria	107.311	118.040
Escalonamento de Aterros Existentes	21.000	1ª categoria	21.000	23.100
Expurgo dos Empréstimos	100.850	1ª categoria	100.850	110.930
Decapagem da Pedreira	50.000	1ª categoria	26.760	29.440
		2ª categoria	17.840	19.620
		3ª categoria	5.400	5.940
Volume Total Escavado	1.778.672	-	1.778.672	<b>1.956.530</b>
DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO (m <sup>3</sup> )				
1 - ATERROS				
DESCRIÇÃO		COMPACTAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Camadas Finais	20 cm	100% PI	81.945	90.140
	40 cm	100% PN	179.600	197.560
Subleito dos cortes após a remoção		100% PN	7.923	8.710
Camadas Inferiores		95%	914.871	1.006.360
3ª categoria		Rocha	1.075	1.180
Volumes de Compactação			1.185.414	1.303.950
2 - BOTA-FORAS				
DESCRIÇÃO	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Decapagem da Pedreira	50.000	1ª categoria	26.760	29.440
		2ª categoria	17.840	19.620
		3ª categoria	5.400	5.940
Expurgo dos Empréstimos	100.850	1ª categoria	100.850	110.930
Remoção de Solos Moles	107.311	1ª categoria	107.311	118.040
Volume de Bota-Fora	258.161	-	258.161	283.970

- Notas: 1) Excluído das escavações os volumes relativos aos serviços na pista a restaurar.  
2) A compactação do subleito dos cortes, após a remoção, não se incluem na compensação das escavações.

LOTE 4-3 - VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )				
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Cortes	126.052	1ª categoria	120.745	132.820
		2ª categoria	2.267	2.490
		3ª categoria	3.040	3.350
Empréstimos Concentrados	1.562.473	1ª categoria	1.562.473	1.718.720
Rebaixamento do Subleito	18.490	1ª categoria	18.490	20.340
Remoção de Solos Moles	122.154	1ª categoria	122.154	134.370
Escalonamento de Aterros Existentes	42.000	1ª categoria	42.000	46.200
Expurgo dos Empréstimos	113.960	1ª categoria	113.960	125.360
Decapagem da Pedreira	35.090	1ª categoria	11.570	12.730
		2ª categoria	17.350	19.080
		3ª categoria	6.170	6.790
Volume Total Escavado	2.020.219	-	2.020.219	2.222.250
DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO (m <sup>3</sup> )				
1 - ATERROS				
DESCRIÇÃO		COMPACTAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Camadas Finais	20 cm	100% PI	89.536	98.490
	40 cm	100% PN	91.882	101.070
Subleito dos cortes após a remoção		100% PN	9.245	10.170
Camadas Inferiores		95%	1.168.010	1.284.810
3ª categoria		Rocha	3.040	3.340
Volumes de Compactação			1.361.713	1.497.880
2 - BOTA-FORAS				
DESCRIÇÃO	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DE PROJETO	COM 10% DE TOLERÂNCIA
Decapagem da Pedreira	35.090	1ª categoria	11.570	12.730
		2ª categoria	17.350	19.080
		3ª categoria	6.170	6.790
Expurgo dos Empréstimos	113.960	1ª categoria	113.960	125.360
Remoção de Solos Moles	122.154	1ª categoria	122.154	134.370
Volume de Bota-Fora	271.204	-	271.204	298.330

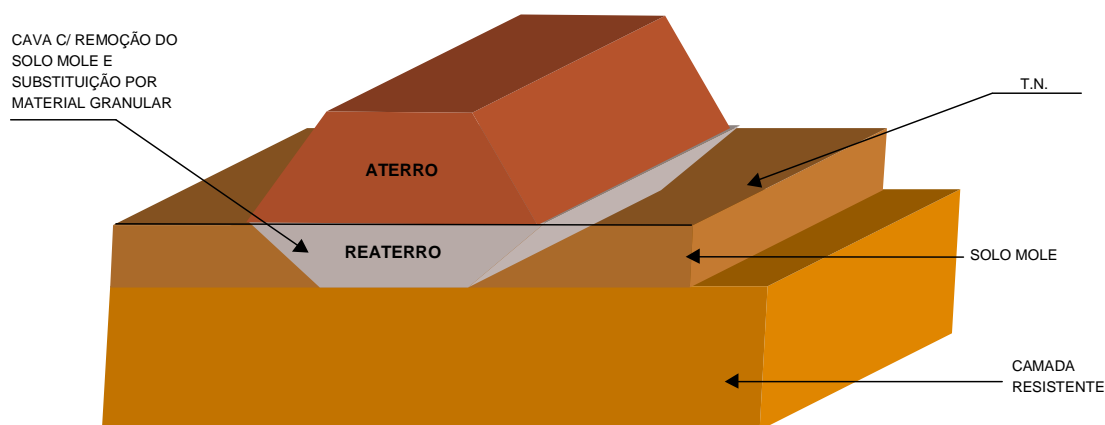
- Notas: 1) Excluído das escavações os volumes relativos aos serviços na pista a restaurar.  
2) A compactação do subleito dos cortes, após a remoção, não se incluem na compensação das escavações.

➤ **Tecnologia a ser empregada para execução de aterro em várzeas e áreas de baixada, e para travessia dos corpos d'água**

Os projetos de obras de estabilização de aterros sobre solos moles são condicionados por pelos menos duas condicionantes, quais sejam:

- estabilidade dos taludes e corpo dos aterros, a curto e longo prazo, e
- nível de deformabilidade ou dos recalques a longo prazo.
- Assim, as soluções de estabilização recomendadas são as seguintes:
- remoção e substituição de solos - indicado para os segmentos de solos moles rasos (prof.  $\leq 3,50$  m);
- bermas de equilíbrio;
- aceleração de recalques por adensamento radial e/ou pré-carregamento;
- utilização de elementos de reforços (geossintéticos).

Para os segmentos de solos moles rasos a solução indicada é a remoção e substituição integral da camada de solo mole da fundação do novo aterro. O reaterro das cavas, nestas condições, deve ser executado com rochas, alterações de rocha, saibros e/ou solos de textura predominantemente granular, ou seja, materiais sem plasticidade, tendo em vista a condição saturada da fundação.



**Figura 2-21- Solução de remoção de solos moles rasos**

Para os segmentos com solos moles espessos são analisadas as condições de estabilidade quanto a ruptura da fundação, a magnitude de recalques e tempo de adensamento. Estes segmentos necessitam estabilização por obras de engenharia específicas tendo em vista a impossibilidade da sua remoção integral da fundação.

Do ponto de vista de deformações indica-se como solução a técnica de aceleração dos recalques dos aterros durante a fase executiva. Para tanto, podem ser utilizadas sobrecargas temporárias e drenos verticais para aceleração do adensamento radial e vertical.

A utilização de sobrecarga temporária é uma alternativa bastante conhecida e de execução simples. Este procedimento baseia-se no aumento temporário de carregamento sobre o aterro previsto pelo greide de terraplenagem, de forma a aumentar o gradiente de poropressões na camada de solo compressível, acelerando o adensamento desta camada. Esta técnica vale-se apenas da drenagem vertical da camada compressível; portanto, sua permeabilidade vertical ( $k_v$ ) e espessura têm grande importância para a velocidade de adensamento. Na prática, emprega-se a sobrecarga pelo tempo necessário para atingir uma grande parcela do adensamento (recalque) total estimado (em torno de 90%).

O drenos verticais, por sua vez, são utilizados para reduzir a distância de drenagem dentro da camada compressível, acelerando o adensamento radial e total. Ao se combinar a utilização de drenagem vertical com colchão drenante na base dos aterros, juntamente com a sobrecarga temporária, tem-se uma maior eficiência, possibilitando o adensamento em prazo mais curto. Observa-se que os drenos verticais podem ser constituídos de material granular (areia média) ou por geossintéticos. Atualmente, os drenos com geossintéticos (ou fibroquímicos ou pré-fabricados) vêm sendo mais utilizados pela facilidade de instalação e menor custo.

Além dos drenos verticais e da sobrecarga poderá ser utilizado, em trechos específicos, uma camada de reforço com elemento geossintético, o qual tem como benefício proporcionar uma distribuição mais uniforme das deformações dos aterros, além de também contribuir para a estabilidade geral dos aterros. Em alguns segmentos podem também ser adotadas bermas de equilíbrio para estabilização lateral do corpo dos aterros.



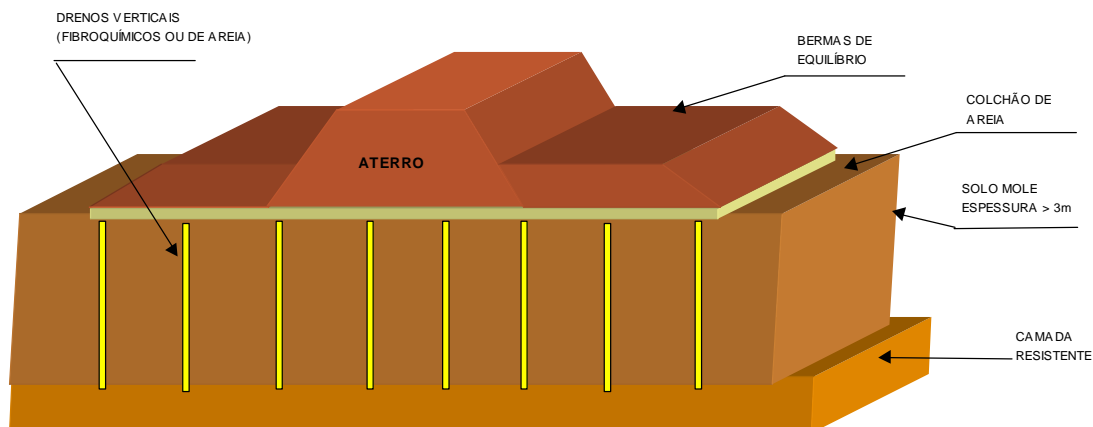


Figura 2-22- Solução para estabilização de aterros sobre solos moles espessos

Para o Lote 1 foram identificadas as seguintes ocorrências de solos moles

Tabela 2-10 Resumo das Ocorrências de Solos Moles (SM) lote 1

Solo Mole	Localização (km)	extensão	tipo de solo	prof. do nível d'água	espes. média do solo mole
SM-01	1+940 ao 2+200	260 m	Argila turfosa preta e cinza, consistência mole	superficial	até 8,0 m
SM-02	4+900 ao 5+100	200 m	Argila preta, cinza e amarela consistência mole	entre 1,0 e 2,0 m	3,0 m

Observa-se que em termos de espessura das camadas, os solos moles mais espessos ocorrem no segmento SM-01, junto ao Arroio do Conde, com argilas orgânicas escuras moles, verificando-se também a possibilidade de ocorrência de lentes de areia alternadas com camadas de solo argiloso mole.

Para o lote 2 constatou-se a necessidade de remoção de solos inadequados listados na tabela a seguir, os quais serão substituídos por material proveniente dos empréstimos.

Tabela 2-11 Locais de Remoção de Solos Inadequados lote 2

LOCALIZAÇÃO		EXT. (m)	LARG. (m)	PROF. (m)	VOL. (m³)
DO km	AO km				
355+400	355+520	120	12,0	0,40	580
355+850	355+940	90	12,0	0,40	450
356+570	356+650	80	12,0	0,40	390
357+450	357+750	300	12,0	0,40	1.440
359+150	359+350	200	12,0	0,40	960
362+750	362+850	100	12,0	0,40	480

LOCALIZAÇÃO		EXT. (m)	LARG. (m)	PROF. (m)	VOL. (m³)
DO km	AO km				
363+250	363+350	100	12,0	0,40	480
363+450	363+650	200	12,0	0,40	2.400
364+250	364+350	100	12,0	0,40	480
365+180	365+250	70	12,0	0,40	340
365+680	365+950	270	12,0	0,40	1.300
366+750	366+850	100	12,0	0,40	480
368+340	368+450	110	12,0	0,40	530
370+850	370+950	100	12,0	0,40	480
373+350	373+450	100	12,0	0,40	480
374+250	374+350	100	12,0	1,00	1.200
374+650	374+750	100	12,0	0,40	480
375+950	376+040	90	12,0	0,40	450
382+750	382+850	100	12,0	0,40	480
374+400	384+550	150	12,0	0,40	720
387+180	387+280	100	12,0	0,40	480
TOTAL					15.080

Ainda no lote 2, constatou-se ainda a ocorrência de argila orgânica compressível, que serão substituídos por material proveniente de jazida, nos seguintes locais:

**Tabela 2-12– Ocorrência de Solos Moles – lote 2**

LOCAL		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	PROF. (m)	VOLUME (m³)
do km	ao km				
365+550	365+650	100	15,5	1,30	2.025
367+250	367+450	200	20,0	2,30	9.200
367+740	357+960	220	25,0	2,50	13.750
TOTAL		500	—	—	24.970

Já no lote 3 não foram detectadas, nas inspeções de campo e nas sondagens do subleito, áreas com ocorrência significativa de solos moles.

Para o lote 4, a tabela apresentada em seqüência exhibe os locais em que se detectaram os solos inadequados à fundação de aterros e respectivas profundidades médias

**Tabela 2-13 Ocorrência de Solos Moles- Lote 4**

LOCALIZAÇÃO (km - km)	EXTENSÃO (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)
448+600 - 450+260	1660	0,76
452+060 - 452+270	210	1,27
452+660 - 452+800	140	1,10
453+640 - 454+380	740	1,36
454+820 - 455+200	380	1,27
457+020 - 457+140	120	0,95
457+600 - 458+200	600	0,83
458+490 - 458+680	190	1,22
459+900 - 460+000	100	1,13
461+240 - 462+540	1300	1,40
462+900 - 464+140	1240	1,20
465+000 - 465+120	120	1,00
465+620 - 466+140	520	1,11
466+820 - 468+070	1250	1,12
468+300 - 468+800	500	1,39
469+200 - 469+670	470	0,90
469+760 - 469+880	120	0,80
471+300 - 471+560	260	1,30
471+700 - 471+820	120	1,38
472+270 - 472+360	90	1,27
473+020 - 473+300	280	1,07
473+380 - 474+540	1160	1,05
475+840 - 476+010	170	0,70
476+760 - 476+850	90	1,00
477+400 - 477+480	80	1,23
478+040 - 478+100	60	1,00
478+920 - 478+970	50	1,55
483+380 - 483+460	80	1,08
483+680 - 483+940	260	0,44
484+200 - 484+310	110	0,66
484+390 - 484+440	50	0,95
484+640 - 488+120	3480	0,85
488+490 - 488+780	290	1,29
489+280 - 489+670	390	1,64
490+580 - 490+640	60	0,85
491+300 - 491+440	140	0,95
491+780 - 492+000	220	1,08

LOCALIZAÇÃO (km - km)	EXTENSÃO (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA (m)
494+660 - 494+800	140	1,18
498+400 - 498+600	200	0,90
500+540 - 501+100	560	0,83
502+800 - 503+020	220	1,65
503+100 - 503+700	600	1,35
504+260 - 504+340	80	1,10
505+400 - 508+300	2900	1,03
508+420 - 508+720	300	1,60
509+000 - 509+460	460	0,98
510+100 - 510+450	350	0,75

A substituição dos solos moles consistirá também no preenchimento das cavas formadas pela remoção dos mesmos por materiais inertes, oriundos dos empréstimos concentrados, ou materiais diversos resultantes da escavação de cortes.

➤ **Tipo de revestimento a ser utilizado na faixa de rolamento e acostamento**

O pavimento projetado para revestimento da rodovia como um todo é de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), compatível com o número N de equivalentes passagens do eixo padrão. Tendo em vista a inexistência de jazidas de solo com índice suporte compatível com o exigido pelo tráfego previsto para bases estabilizadas granulometricamente, optou-se para base e sub-base camadas de brita graduada.

Contudo, existem diferenciações entre os lotes considerados quanto às espessuras. Para o lote 1 adota-se ainda uma subdivisão em três lotes de construção:

- Lote 1.1 - km 0 ao km 8,9;
- Lote 1.2 - km 8,9 ao km 36,00; e
- Lote 1.3 - km 36,00 ao km 60,14.

O dimensionamento do pavimento adotado fica assim dividido:

**Tabela 2-14 Dimensionamento do pavimento adotado - lote 1**

CAMADA	ESPESSURAS (cm)	
	Lote 1.1	Lotes 1.2 e 1.3
CBUQ	14,00	13,00
Base de Brita Graduada	19,00	18,50
Sub-Base de Brita Graduada	19,00	18,50
TOTAL	52,00	50,00

Os acostamentos internos e externos da pista nova terão a mesma estrutura do pavimento da pista de rolamento, não existindo degraus entre a pista e os acostamentos, adotando-se para o tráfego nos acostamentos o mesmo número N da pista de rolamento, tendo em vista a possibilidade de incluir-se futuramente uma terceira faixa na largura implantada do pavimento.

Para o lote 2 selecionou-se a seguinte estrutura do pavimento, a qual é basicamente a dimensionada pelo método da AASHTO. Ressalta-se que esta estrutura deve abranger inclusive os acostamentos.

**Tabela 2-15– Estrutura do Pavimento - lote 2**

CAMADA	MATERIAL	ESPESSURA (cm)
Superior do Revestimento	CBUQ	5
Intermediária do Revestimento	CBUQ	5
Inferior do Revestimento	CBUQ	6
Base	BG	16
Sub-base	BG	16

No lote 3 a estrutura de pavimento considerada mais adequada tanto para a pista de rolamento quanto para os acostamentos é a apresentada a seguir:

**Tabela 2-16– Estrutura do Pavimento - lote 3**

CAMADA	ESPESSURA (cm)
CBUQ - Capa	6,0
CBUQ - Ligação	10,0
BGS	16,0
BG	18,0

É importante destacar que para os últimos 60,0cm superiores da camada de terraplenagem (camada final de terraplenagem), somente serão utilizados solos com  $ISC \geq 6\%$  e que apresente valor modular  $\geq 80$  MPa. (para umidade = (Hot + 2%). Os últimos 20,0cm superiores da camada final de terraplenagem, deverão ser compactados a 100% do PI.

Para o lote 4 será adotada a estrutura flexível de 15 cm de CBUQ sobre 28 cm de brita graduada) na pista de duplicação da BR-116, nos ramos das interseções, nos retornos, acessos e paradas de ônibus.

Já nas ruas laterais, para as quais se antevê tráfego extremamente baixo, de caráter essencialmente local, será utilizada a seguinte estrutura:

CBUQ ..... 5 cm;

Brita graduada ..... 20 cm.

Como exceção, referem-se as ruas laterais de Turuçu e acesso a São Lourenço que, por apresentarem tráfego mais elevado, mantém o dimensionamento adotado para as pistas da BR 116/RS, interseções, etc.

No acostamento externo será adotada a seguinte estrutura:

- Para segmentos com CBUQ do reforço do pavimento, da pista com 16 cm de espessura: base de brita graduada de 20 cm;
- Para CBUQ com 12 cm: base de brita graduada de 28 cm.

No acostamento interno, de apenas 1,00 m de largura, na futura seção transversal, deverá ser procedida uma escavação de 0,20 m e a reposição com 0,10 m de BG e 0,10 m de CBUQ, antes de ser efetuado o reforço propriamente dito.

➤ **A possível localização dos empréstimos, áreas de apoio, instalações industriais e obras de infra-estrutura.**

A localização das áreas de empréstimos, usinas e canteiros de obras, assim como das obras de infra estrutura necessárias à implantação do empreendimento (tais como acessos e obras de arte especiais) está demonstradas nos Unifilares das Interferências das Obras de Duplicação da BR 116/RS, no Caderno de Mapas.

É importante ressaltar que as áreas de jazidas foram aqui denominadas empréstimos concentrados.

Com relação aos bota-foras, os mesmos deverão ser integrados à plataforma dos aterros, mediante compactação e revestimento vegetal adequado, constituindo alargamentos de plataforma, com suavização de taludes ou em forma de bermas, preferencialmente a jusante da rodovia, sem prejudicar os dispositivos de drenagem. Contudo, a localização precisa dos mesmos não foi estabelecida pelos Projetos Básicos da rodovia em estudo.

➤ **Mão de obra a ser empregada na implementação do empreendimento**

A tabela a seguir apresenta uma estimativa geral, englobando todos os lotes, do pessoal técnico necessário durante a implementação do empreendimento, englobando pessoal de nível superior e pessoal de chefia dos diversos setores da obra.

**Tabela 2-17 Estimativa de mão de obra**

Discriminação	Quantidade	Período de atuação (meses)
Consultor p/ O.A.E.	4	12
Consultor p/ Fundações de Aterro e Obras de Contenção	4	12
Engenheiro Supervisor	4	42
Engenheiro Residente	4	42
Engenheiro de Estruturas	4	36
Engenheiro mecânico	4	36
Técnico de Segurança do Trabalho	4	36
Topógrafo Chefe	4	42
Topógrafo Auxiliar	8	42
Topógrafo Auxiliar	4	36
Auxiliar de Topografia	16	42
Auxiliar de Topografia	16	36
Laboratorista Chefe	4	42
Laboratorista de Solos e Asfalto	4	42
Laboratorista de Estruturas	4	36
Laboratorista Auxiliar de Solos e Asfalto	4	42
Laboratorista Auxiliar de Estruturas	4	36
Auxiliar Laboratório Solos e Asfalto	8	42
Auxiliar de Laboratório de Estrutura	8	36
Inspetor de Usinas	8	42
Inspetor de Estruturas	4	36
Encarregado para Terraplenagem, Drenagem e Obras Complementares;	4	36

Discriminação	Quantidade	Período de atuação (meses)
Chefe de Oficinas e de Manutenção	4	36
Fiscal de Pista	4	42
Chefe de Escritório	4	42
Digitador	8	42
Calculista	4	42
Desenhista	8	42
Motorista	4	42
Motorista	8	36
Motorista	4	18
Servente	8	42

Serão também contratados: operadores de equipamento leve; operadores de equipamento pesado; operadores de equipamento especial; carpinteiros; pedreiros; ferreiros; pintores; soldadores; jardineiros; serralheiros; e outros ajudantes. Deverá ser priorizada a contratação de mão de obra local e de cidades próximas.

➤ **Listagem de equipamentos e materiais necessários à implantação do empreendimento**

Para a duplicação da rodovia BR 116/RS estão estimados, para todos os lotes, os seguintes equipamentos:

**Tabela 2-18 Equipamentos estimados**

EQUIPAMENTO	CARACTERÍSTICAS	QUANTIDADE
Trator de esteiras	170 HP	8
Trator de esteiras	300 HP	8
Trator de esteiras	75 HP	4
Motoniveladora c/escarificador	125 HP	14
Carregadeira de pneus/esteira	170 HP	8
Carregadeira de pneus	171 HP	4
Retroescavadeira	3/4 J. C.	8
Rolo compactador vibratório autopropelido	124 HP	10
Rolo de pneus autopropelido	22 t	1
Rolo de pneus autopropelido pressão variável	26 t	6
Rolo pé-de-carneiro vibratório autopropelido	124 HP	10
Rolo liso tandem		4



EQUIPAMENTO	CARACTERÍSTICAS	QUANTIDADE
Caminhão pipa	10.000 l	6
Caminhão tanque	6.000 l	6
Caminhão de carroceria fixa	10 t	4
Caminhão basculante para rocha	10 m <sup>3</sup>	90
Caminhões basculantes	7 m <sup>3</sup>	4
Caminhão caixa	8m <sup>3</sup>	4
Caminhão espargidor de asfalto	6.000 l	6
Caminhão equipado com munck	123 HP	2
Caminhões "Fora de Estrada" -	237 HP	8
Caminhão caixa	8m <sup>3</sup>	4
Escavadeira frontal de pneus		2
Escavadeira frontal de esteiras fh-2000 ou cat-320	18 t	8
Draga de sucção de 6"	90 kW	4
Betoneira	750 l	12
Vassoura mecânica rebocável		6
Trator de pneus tipo agrícola	100 HP	14
Grade de discos		10
Tanque de estocagem de asfalto a quente	20.000 l	8
Tanque de estocagem de asfalto a frio	10.000 l	4
Vibroacabadora de asfalto	69 HP	4
Vibroacabadora de asfalto	90 HP	4
Caldeira de asfalto rebocável	600 l	4
Espalhadora de agregado	69 HP	4
Instalação de britagem	120 m <sup>3</sup> /h	4
Usina misturadora de solos	200 t/h	4
Usina de misturas betuminosas	100-140 t/h	4
Equipamento distribuidor de lama asfáltica	274 kW	4
Compressor de ar	600 pcm	4
Compressor de ar	350 pcm	4
Rompedor hidráulico	1.500 kg	4
Aquecedor de fluido térmico	400.000 kcal/h	2
Serra para corte de CBUQ		2
Martelo pneumático de profundidade		6
Broca contínua de perfuração em solo, a ar comprimido		4

EQUIPAMENTO	CARACTERÍSTICAS	QUANTIDADE
Conjunto de rompedores manuais	24 kg	14
Conjunto de perfuratriz de esteiras com martelo cop-131 ou vl-140		6
Laboratório completo de solos e agregados		1
Laboratório completo de asfalto		1
Máquina para pintura	2 kW	4
Equipamento para defletometria – viga benkelman		1
Veículo teste para operar com Viga Benkelman – 5 m <sup>3</sup>		2

Quanto aos materiais, estima-se a necessidade de:

**Tabela 2-19 Materiais estimados**

Materiais	Unidade
Aço	kg
Mandíbula móvel para britador	un/h
Mandíbula fixa para britador	un/h
Revestimento móvel para britador	un/h
Revestimento fixo para britador	un/h
Brita	m <sup>3</sup>
Bomba hidráulica alta pressão MAC	h
Bomba elétrica para injeção de nata MAC	h
Macaco para protensão	h
Bomba hidráulica alta pressão STUP	h
Bomba elétrica para injeção de nata STUP	h
Macaco para protensão STUP	h
Injeção de nata de cimento	m
Terra armada - moldes metálicos	cj
Gasolina	l
Diesel	l
Óleo combustível	l
Álcool	l
Energia elétrica	kwh
Cimento asfáltico	t
Asfalto diluído	t
Emulsão asfáltica	t
Emulsão polímera para micro-revestimento à frio	t

<b>Materiais</b>	<b>Unidade</b>
Aditivo para controle de ruptura	kg
Aditivo sólido (fibras)	kg
Agente rejuvenecedor para reciclagem a quente	t
Cimento portland CP-32	kg
Cordoalha CP-190 RB $\varnothing = 12,7$ mm	kg
Arame recozido nº 18	kg
Pregos (18 x 30)	kg
Arame farpado nº 16 galvanização simples	m
Grampo para cerca, galvanizado, 1 x 9	kg
Cantoneira de aço 4" x 3/8"	kg
Pórtico metálico (15 a 17 m de vão)	un
Trilho metálico TR-37	kg
Série de brocas S-12	un
Luva de emenda	un
Calha metálica semi-circular	m
Parafuso para forma de madeira (1/2" x 3")	kg
Parafuso zincado com fenda 1 1/2" x 3/16"	un
Parafuso zincado francês 4" x 5/16"	un
Cano de ferro $\varnothing = 3/4$ "	m
Cantoneira de ferro (3" x 3" x 3/8")	kg
Tampão de ferro fundido	un
Defensa metálica maleável (simples e dupla)	mod
Defensa metálica semi-maleável (simples e dupla)	mod
Chapa de aço nº 28 (fina)	kg
Chapa de aço nº 16 (tratada)	m <sup>2</sup>
Dente para fresadora	un
Porta dente para fresadora	un
Estrutura (tunnel liner) galvanizada	m
Estrutura (tunnel liner) epoxi	m
Chapa mult. - revestimento galvanizado e epoxi	m
Vigas "I" 254 x 117,5 mm - 1ª alma	kg
Bainha metálica diâmetro interno	m
Ancoragem para cabo	cj
Apoio do porta dente da fresadora 2000 DC	un
Bainha metálica	m
Ancoragem para cabo	cj

<b>Materiais</b>	<b>Unidade</b>
Porca de ancoragem	un
Contra porca	un
Placa de ancoragem	un
Bainha metálica	m
Bits para estabilização e reciclagem RR/SS250	un
Dente de corte para equipamento de reciclagem	un
Chapa de 8,00 mm	kg
Pontaletes	m
Mourão de madeira	un
Ripas de 2,5 cm x 5,0 cm	m
Caibros de 7,5 cm x 7,5 cm	m
Tábua pinho de 1ª 2,5 cm x 15,0 cm	m
Pranchão de 1ª de 5,0 cm x 30,0 cm	m
Compensado resinado	m <sup>2</sup>
Compensado plastificado	m <sup>2</sup>
Gastalho	m
Pranchão	m
Tábua	m
Dinamite a 60% (gelatina especial)	kg
Espoleta comum nº 8	un
Cordel detonante NP 10	m
Retardador de cordel	un
Estopim	m
Tinta refletiva	l
Adubo NPK (4.14.8)	kg
Inseticida	l
Aditivo plastiment BV-40	kg
Cola para tubo PVC	g
Tinta anti-corrosiva	l
Óleo de linhaça	l
Detergente	l
Tinta esmalte sintético fosco	l
Pintura epóxica - barra $\varnothing = 32$ mm	m
Redutor tipo 2002 primeira qualidade	l
Lixa para ferro nº 100	un
Base de resina alquídica (primer)	l

<b>Materiais</b>	<b>Unidade</b>
Microesferas	kg
Massa termoplástica para extrusão	kg
Massa termoplástica para aspersão	kg
Cola poliéster	kg
Protetor de cura de concreto	kg
Desmoldante	kg
Interplast N	kg
Gás propano	kg
Tinta para pré-marcação	l
Acetileno	m <sup>3</sup>
Oxigênio	m <sup>3</sup>
Tijolo comum maciço	un
Cal hidratada	kg
Tijolo 20 x 30 cm	un
Areia lavada	m <sup>3</sup>
Pó de pedra	m <sup>3</sup>
Brita corrida	m <sup>3</sup>
Pedra de mão	m <sup>3</sup>
Pó calcário dolomítico	kg
Aparelho de neoprene	dm <sup>3</sup>
Tubo de PVC	m
Manta sintética	m <sup>2</sup>
Filler	kg
Sementes para hidrossemeadura	kg
Adubo orgânico	kg
Eletrodo para solda elétrica OK 4600	kg
Meio tubo de concreto	m
Gabião caixa 2 x 1 x 1 m galvanizado	un
Terra armada ECE	m <sup>2</sup>
Haste para perfuratriz de esteira	un
Luva para perfuratriz de esteira	un
Punho para perfuratriz de esteira	un
Coroa para perfuratriz de esteira	un
Disco diam. p/ máquina de disco 48 kW	un
Coroa de diamante linha NX	un
Calibrador de diamante linha NX	un

<b>Materiais</b>	<b>Unidade</b>
Mola comum linha NX	un
Barrilete simples linha NX	un
Haste paredes paralelas com niples	un
Coroa de widea linha NX	un
Sapata de widea linha NX	un
Revestimento com conector linha NX	un
Calibrador de widea simples linha NX	un
Fio de nylon nº 40	m
Película refletiva lentes expostas	m <sup>2</sup>
Película refletiva lentes inclusas	m <sup>2</sup>
Dispositivo anti-ofuscante	m
Tacha refletiva monodirecional	un
Tacha refletiva bidirecional	un
Tachão refletivo monodirecional	un
Tachão refletivo bidirecional	un
Baguete limitador de polietileno	m
Selante asfáltico polimerizado	l
Indenização de jazida	m <sup>3</sup>
Isopor de 5 cm de espessura	m <sup>2</sup>
Disco diam. p/ máquina de disco 6 kW	un
Chumbadores	kg
Tubo plástico para purgadores	m
Material demolido	t
Material fresado	t
Madeira	t
Material retirado da pista	t

➤ **Volume de tráfego e tipos de carga transportados esperados na fase de operação**

Os estudos já realizados e as diretrizes de crescimento para a região indicam que o segmento da BR-116/RS em estudo tem a necessidade de alternativas imediatas, constituindo-se sua duplicação como ação adequada.

Para o lote 1 os números de operação do eixo padrão da rodovia foram assim estimados:

–Lote 1.1 - km 0 - km 8+930 -  $N = 4,55 \times 10^7$ ;

–Lotes 1.2 e 1.3 - km 8+930 - 60+130 -  $N = 3,11 \times 10^7$ .

Nas ruas laterais da travessia urbana de Guaíba considerou-se o tráfego igual a 10% do tráfego previsto para o Lote L1.1

$$N = 0,10 \times 4,6 \times 10^7 = 4,6 \times 10^6$$

Já nas ruas laterais das travessias urbanas de Pedras Brancas, Barra do Ribeiro, Mariana Pimentel e Sertão Santana considerou-se o tráfego das ruas laterais igual a 10% do tráfego previsto para os Lotes L1.2 e Lote L1.3

$$N = 0,10 \times 3,1 \times 10^7 = 3,1 \times 10^6$$

Para o lote 2 do projeto, com a devida concordância do 10º DRF, efetuou-se a projeção do tráfego ao longo do período de projeto a uma taxa de crescimento geométrico de 3,0% ao ano.

O número N foi calculado pelos fatores de eixo da USACE e AASHTO; evolução do VMD; capacidade e níveis de serviço; análise das interseções quanto à necessidade de dispositivo em dois níveis; resumo das contagens de pedestres e ciclistas e estudo de acidentes.

Destes elementos destaca-se que:

- a) A rodovia já ultrapassou o nível de serviço “D”, requerendo, assim, a sua duplicação com o que passará a operar no nível A até o ano de 2015, ou seja, além do horizonte do projeto;
- b) Das interseções estudadas, apenas a de acesso à Tapes e Sentinela do Sul requer um dispositivo em dois níveis;
- c) Nos três locais de contagem de ciclistas e pedestres evidenciou-se a conveniência da construção de passarelas, bem como de ruas laterais na Vila São Pedro no Distrito Industrial de Camaquã/RS;
- d) Pelos estudos de acidentes apenas no acesso à Tapes/Sentinela do Sul foi atingido o índice 5, o qual indicaria a necessidade de melhorias para redução do número de acidentes. No final do trecho, no perímetro urbano de Camaquã, o índice de acidentes atinge valores próximos de 5. Para o 1º caso está prevista a implantação de uma

interseção em dois níveis, além de uma passarela para pedestres. E, para o último caso, prevê-se ruas laterais e passarelas para pedestres. Com a duplicação da rodovia, a qual passará a operar no nível de serviço A, nenhum outro segmento requererá cuidados especiais no que se refere à segurança viária.

**Tabela 2-20 – Cálculo dos “Números N” (Pista mais Carregada) – lote 2**

ANO	VMD COMER- CIAL	USACE				AASHTO			
		FVp	N simples	N acumulado	0,9 X Nacum.	FVp	N simples	N acumulado	0,9 x Nacum.
2001	1.225	6,246	2,79E+06			2,252	1,01E+06		
2002	1.268	6,246	2,89E+06			2,252	1,04E+06		
2003	1.312	6,246	2,99E+06			2,252	1,08E+06		
2004	1.358	6,246	3,10E+06	3,10E+06		2,252	1,12E+06	1,12E+06	
2005	1.406	6,246	3,21E+06	6,30E+06		2,252	1,16E+06	2,27E+06	
2006	1.455	6,246	3,32E+06	9,62E+06		2,252	1,20E+06	3,47E+06	
2007	1.506	6,246	3,43E+06	1,31E+07		2,252	1,24E+06	4,71E+06	
2008	1.559	6,246	3,55E+06	1,66E+07		2,252	1,28E+06	5,99E+06	
2009	1.614	6,246	3,68E+06	2,03E+07		2,252	1,33E+06	7,31E+06	
2010	1.670	6,246	3,81E+06	2,42E+07		2,252	1,37E+06	8,69E+06	
2011	1.728	6,246	3,94E+06	2,80E+07		2,252	1,42E+06	1,01E+07	
2012	1.788	6,246	4,08E+06	3,21E+07		2,252	1,47E+06	1,16E+07	
2013	1.851	6,246	4,22E+06	3,63E+07	3,27E+07	2,252	1,52E+06	1,31E+07	1,18E+07

Assim, os estudos de tráfego forneceram os seguintes números de aplicação equivalentes do eixo padrão de 8,2 t, para fatores de eixo do Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE) e da American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO):

$$N_{USAGE} = 3,3 \times 10^7$$

$$N_{AASHTO} = 1,2 \times 10^7$$

A projeção de tráfego até o ano de 2013 é apresentada a seguir

**Tabela 2-21– Projeção do Tráfego (Taxa de Crescimento de 3,5% a.a.) – lote 2**

ANO	PASSEIO	CARGA	ÔNIBUS	TOTAL
2001	2.899	2.208	240	5.347
2002	3.000	2.285	248	5.533
2003	3.105	2.365	257	5.727
2004	3.214	2.448	266	5.928
2005	3.326	2.534	275	6.135



ANO	PASSEIO	CARGA	ÔNIBUS	TOTAL
2006	3.442	2.623	285	6.350
2007	3.562	2.715	295	6.572
2008	3.687	2.810	305	6.802
2009	3.816	2.908	316	7.040
2010	3.960	3.010	327	7.287
2011	4.088	3.115	338	7.541
2012	4.231	3.224	350	7.805
2013	4.379	3.337	362	8.078

No lote 3 foram consideradas para as projeções de tráfego tanto a faixa anual de 3,5% quanto a taxa de 4,7% resultante do estudo da série histórica da rodovia. Com o intuito de apresentar a repercussão das duas taxas, foram elaborados dois quadros de cálculo para o carregamento do pavimento, nos quais são especificados os veículos e cargas transportadas.

**Tabela 2-22 Projeções de tráfego com a taxa de 3,5% ao ano – lote 3**

ANO	VDM	VEÍCULO						NÚMERO "N"	
		Passeio 50,65%	Coletivo 4,75%	Carga				Parcial	Acumulado
				Leve 7,60%	Médio 14%	Pesado 17%	Ultrapesado 6%		
	<i>i</i> = 3,5% a.a.	<i>F<sub>v</sub></i> =	0,345	0,063	1,371	4,986	11,205		
2000	7.351	3.723	349	559	1.029	1.250	441	4.184.940	4.184.940
2001	7.608	3.854	361	578	1.065	1.293	456	4.331.413	8.516.353
2002	7.875	3.988	374	598	1.102	1.339	472	4.483.013	12.999.366
2003	8.150	4.128	387	619	1.141	1.386	489	4.639.918	17.639.284
<b>2004</b>	8.435	4.273	401	641	1.181	1.434	506	4.802.315	22.441.599
<b>2005</b>	8.731	4.422	415	664	1.222	1.484	524	4.970.396	27.411.995
<b>2006</b>	9.036	4.577	429	687	1.265	1.536	542	5.144.360	32.556.355
<b>2007</b>	9.353	4.737	444	711	1.309	1.590	561	5.324.413	37.880.768
<b>2008</b>	9.680	4.903	460	736	1.355	1.646	581	5.510.767	43.391.535
<b>2009</b>	10.019	5.074	476	761	1.403	1.703	601	5.703.644	49.095.179
<b>2010</b>	10.369	5.252	493	788	1.452	1.763	622	5.903.271	54.998.450
<b>2011</b>	10.732	5.436	510	816	1.503	1.824	644	6.109.886	61.108.336
<b>2012</b>	11.108	5.626	528	844	1.555	1.888	666	6.323.732	67.432.068
<b>2013</b>	11.497	5.823	546	874	1.610	1.954	690	6.545.063	73.977.131
								<b>N<sub>t</sub> =</b>	<b>0,74 x 10<sup>8</sup></b>

$$\log I_T = 0,127 \log N + 0,166$$

$$I_T = 1,4655 N^{0,127}$$

$$I_T = 14,6339$$

Tabela 2-23 Projeções de tráfego com a taxa de 4,7% ao ano – lote 3

ANO	VDM	VEÍCULO						NÚMERO "N"	
		Passeio 50,65%	Coletivo 4,75%	Carga				Parcial	Acumulado
				Leve 7,60%	Médio 14%	Pesado 17%	Ultrapesado 6%		
	<i>i</i> = 4,7% a.a.	<b>F<sub>v</sub> =</b>	<b>0,345</b>	<b>0,063</b>	<b>1,371</b>	<b>4,986</b>	<b>11,205</b>		
2000	7.351	3.723	349	559	1.029	1.250	441	4.184.940	4.184.940
2001	7.696	3.898	366	585	1.078	1.308	462	4.381.632	8.566.573
2002	8.058	4.081	383	612	1.128	1.370	483	4.587.569	13.154.142
2003	8.437	4.273	401	641	1.181	1.434	506	4.803.185	17.957.327
2004	8.834	4.474	420	671	1.237	1.502	530	5.028.935	22.986.261
2005	9.249	4.684	439	703	1.295	1.572	555	5.265.294	28.251.556
2006	9.683	4.905	460	736	1.356	1.646	581	5.512.763	33.764.319
2007	10.138	5.135	482	771	1.419	1.724	608	5.771.863	39.536.182
2008	10.615	5.376	504	807	1.486	1.805	637	6.043.141	45.579.323
2009	11.114	5.629	528	845	1.556	1.889	667	6.327.168	51.906.491
2010	11.636	5.894	553	884	1.629	1.978	698	6.624.545	58.531.036
2011	12.183	6.171	579	926	1.706	2.071	731	6.935.899	65.466.935
2012	12.756	6.461	606	969	1.786	2.168	765	7.261.886	72.728.821
2013	13.355	6.764	634	1.015	1.870	2.270	801	7.603.195	80.332.016
								<b>N<sub>t</sub> =</b>	<b>0,80 x 10<sup>8</sup></b>

$$\log I_r = 0,127 \log N + 0,166$$

$$I_r = 1,4655 N^{0,127}$$

$$I_r = 14,789$$

Para o lote 4 foi adotada uma taxa linear de crescimento igual a 3,50% a.a., para todas as categorias de veículos e para todo o período de projeto. O fator de veículo médio (Fv médio) da frota de veículos comerciais foi determinado a partir de dados obtidos em pesquisa realizada pelo Consórcio Enecon/Ingeroute para o DAER/RS, relativos ao eixo-padrão de 8,2 toneladas. Na tabela a seguir são indicados os valores obtidos nas referidas pesquisas e que foram adotados no cálculo do número "N".

Tabela 2-24 Fatores de veículos – lote 4

TIPOS DE VEÍCULOS	FATORES DE VEÍCULOS
Ônibus	0,350
Carga leve	0,063
Carga médio	1,371
Carga pesado	4,986
Carga ultra-pesado	11,205

O Fv Médio é obtido do somatório dos produtos dos diversos fatores de veículos adotados, pelos percentuais correspondentes de veículos comerciais no VDMA. O

valor ponderado foi obtido dividindo-se o resultado pelo percentual total de veículos comerciais, no VDMA. No presente estudo, o valor encontrado e que representa o  $F_V$  médio da frota foi 6,34. Considerou-se, ainda, uma distribuição equilibrada dos veículos comerciais nos dois sentidos, à qual corresponde um Fator Direcional  $F_D = 0,50$ . O Fator Climático Regional  $F_R$  adotado é igual a 1,00.

De posse desses dados, foi possível calcular o número de repetições do eixo-padrão durante todo o período de projeto, ano a ano. A evolução do Número N no período de projeto é apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 2-25 Cálculo do número N – lote 4**

ANO	VDMA COMERCIAIS	$F_V$ MÉDIO	$F_D$	$F_R$	NÚMERO N	N ACUMULADO	N NA FAIXA MAIS CARREGADA (90%)
2005	3.360	6,34	0,50	1	$3,89 \times 10^6$	$3,89 \times 10^6$	$3,50 \times 10^6$
2006	3.478	6,34	0,50	1	$4,02 \times 10^6$	$7,91 \times 10^6$	$7,12 \times 10^6$
2007	3.599	6,34	0,50	1	$4,16 \times 10^6$	$1,21 \times 10^7$	$1,09 \times 10^7$
2008	3.725	6,34	0,50	1	$4,31 \times 10^6$	$1,64 \times 10^7$	$1,47 \times 10^7$
2009	3.856	6,34	0,50	1	$4,46 \times 10^6$	$2,08 \times 10^7$	$1,88 \times 10^7$
2010	3.991	6,34	0,50	1	$4,62 \times 10^6$	$2,55 \times 10^7$	$2,29 \times 10^7$
2011	4.130	6,34	0,50	1	$4,78 \times 10^6$	$3,02 \times 10^7$	$2,72 \times 10^7$
2012	4.275	6,34	0,50	1	$4,95 \times 10^6$	$3,52 \times 10^7$	$3,17 \times 10^7$
2013	4.424	6,34	0,50	1	$5,12 \times 10^6$	$4,03 \times 10^7$	$3,63 \times 10^7$
2014	4.573	6,34	0,50	1	$5,29 \times 10^6$	$4,56 \times 10^7$	$4,10 \times 10^7$

Em vista dos dados expostos, o valor acumulado do Número N para o período de 10 anos, compreendido entre 2005 e 2014, será  $N = 4,56 \times 10^7$ . O número de repetições do eixo-padrão calculado para a faixa mais carregada resultará  $N = 4,10 \times 10^7$ , considerando que o fluxo de veículos é igual para os dois sentidos e que apenas 5% destes, em cada sentido, utilizará a faixa da esquerda.

O Índice de Tráfego (IT), necessário para aplicação do Procedimento DNER-PRO 10/79, é determinado através da seguinte expressão:

$$\log N = 7,874 \log IT - 1,307$$

Aplicando-se a relação inversa, obter-se-á o valor do Índice de Tráfego para o segmento representativo do trecho, assim:

$$\log IT = \frac{\log N + 1,307}{7,874}$$

$$e, IT = 13,6$$

➤ **Limites de velocidade e localização / tipificação de possíveis sonorizadores e/ou redutores de velocidade**

Em conformidade com a classe estabelecida para a rodovia, isto é, Classe I-A, a velocidade diretriz da BR 116/RS é de 100 km/h.

Os sonorizadores e redutores de velocidade, tais como quebra-molas, serão definidos em estudo específico, a ser desenvolvido em fase posterior.

➤ **Passarelas de pedestre previstas**

Para a duplicação da Rodovia BR 116/RS estão previstas quatro passarelas, sendo elas apresentadas de forma resumida na tabela a seguir:

**Tabela 2-26 Passarelas previstas**

<b>Lote</b>	<b>Localização</b>	
<b>Lote 1</b>	km 9+330	Travessia urbana de Guaíba
	km 10+800	Travessia urbana de Guaíba
<b>Lote 2</b>	km 395+550	Travessia urbana do distrito industrial Antonio Carlos Berta, em Camaquã.
<b>Lote 3</b>	km 426+720	Travessia urbana de Cristal

As passarelas previstas no lote 1 da rodovia localizam-se nos km 9+330m e 10+800m. A superestrutura é formada por uma seção transversal em caixão celular com fundo triangular composta por um trecho central, sobre as pistas da BR/116 e ruas laterais, a ser executado em concreto protendido e duas rampas de acesso em concreto armado.

O trecho central é formado por três vãos, sendo que o vão central transpõe as duas pistas da BR/116 tendo greide em curva vertical. Os dois vãos extremos transpõem as pistas laterais e se prolongam além destas para continuidade das rampas de acesso, tendo greide em curva vertical.

As rampas de acesso, nas duas extremidades da passarela, têm comprimento de 100,00 metros e apresentam greide com rampa de 10 %. A largura útil da passarela é de 3,00 metros, estando os pedestres guarnecidos por gradil metálico de 0,90 metros de altura.

As águas pluviais são esgotadas através da inclinação transversal do passeio e por calhas laterais, executadas dentro da seção transversal da obra, que coletam estas águas e as conduzem para fora da passarela, tendo por inclinação longitudinal o próprio greide da obra.

A mesoestrutura é formada por pilares a serem executados em concreto armado convencional com seções variáveis continuamente ao longo da altura. A infraestrutura é formada por blocos rígidos de concreto assentes sobre estacas escavadas (D = 0,60m).

No lote 2, para minimizar o risco de acidentes, previu-se a execução de passarela junto ao km 395+550 da travessia urbana do distrito industrial Antonio Carlos Berta, em Camaquã. Essa passarela será construída com uma largura de 3,5 m, sendo 2,60 m de largura útil, conforme indicação do 10º DRF, e terá uma extensão total estimada de 207,48 m. Será composta por dois segmentos extremos em forma de muros de contenção com extensão de 31,4 m cada um, que comporão os acessos. A travessia por sobre a pista será composta por uma estrutura contínua com 5 vãos que se desenvolverão em curva vertical de modo a manter uma altura livre mínima sobre as pistas da rodovia de 6,5 m.

A superestrutura, no segmento central, terá uma seção transversal em forma de caixão fechado com duas células, vãos externos de 25,74 m e 24 m e vão central de 38,60 m, em concreto protendido. A meso-estrutura será composta por pilares isolados em concreto armado que receberão as solicitações da super-estrutura. A infraestrutura será composta por estacas tipo Franki unidas através de blocos de coroamento que apoiarão os pilares.

No projeto do lote 3 está prevista uma passarela na travessia urbana de Cristal, km 426+720, com vão principal de 25m. Justifica-se por ser uma zona já bastante urbanizada com forte interferência do tráfego local com o fluxo de longa distância, em função dos diversos pontos de cruzamento estabelecidos na conformação atual. Além disso, a rodovia desce fortemente para cruzar o rio Camaquã, em ponte com extensão de 682,00 metros, e com fortes rampas de acesso, cruzando logo a seguir o arroio Evaristo, em ponte com extensão de 182,00 metros. Na seqüência, já terminado o segmento urbanizado, está localizado o acesso ao Paradoiro Grill, ponto de parada da maioria dos ônibus que utilizam a rodovia; este acesso está mal situado, não tendo boas condições de visibilidade para entrada e saída dos veículos.

Assim, a construção de passarela para travessia de pedestres nessa localidade irá atender diretamente os moradores circunvizinhos.

Para o lote 04 não estão previstas passarelas de pedestre. Destaca-se apenas que no viaduto localizado na travessia de Turuçu (km 483+073) haverá um passeio externo para pedestres de 1,50 m.

➤ **Obras de Arte Especiais previstas**

Foram previstas obras em 27 pontes na extensão total do trecho em estudo, apresentadas de forma resumida na tabela abaixo.

**Tabela 2-27 Pontes previstas**

<b>Lote</b>	<b>Localização</b>	
<b>Lote 1</b>	km 293,1	Ponte sobre o Arroio do Conde
	km 298,3	Ponte sobre o Conduto Celupa
	km 303,0	Ponte sobre o Arroio Passo Fundo
	km 309,4-	Ponte sobre o Arroio Petim
	km 318,2	Ponte sobre o Arroio Passo Grande
	km 327,9	Ponte sobre o Arroio Ribeirinho
	km 328,4	Ponte 1 na várzea do Ribeirinho
	km 328,5	Ponte 2 na várzea do Ribeirinho
	km 330,6	Ponte sobre o Arroio Ribeiro
<b>Lote 2</b>	Km 351+339	Ponte sobre o Arroio Araçá
	Km 361+319	Ponte sobre o Arroio Teixeira
	Km 378+401	Ponte sobre o Arroio Velhaco.
<b>Lote 3</b>	Km 399,72	Ponte na Pista Duplicada sobre o arroio Passinho
	Km 399,76	Prolongamento da Ponte Existente sobre o arroio Passinho
	Km 400,18	Ponte na Pista Duplicada sobre o arroio Duro
	Km 408,52	Ponte na Pista Existente sobre o arroio dos Órfãos
	Km 408,52	Ponte na Pista Duplicada sobre o arroio dos Órfãos
	Km 428,17	Ponte sobre o rio Camaquã
	Km 429,69	Ponte sobre o arroio Evaristo
	Km 444,47	Ponte na Pista Duplicada sobre o arroio do km 444,47
<b>Lote 4</b>	448+500	Ponte sobre o Arroio Santa Isabel
	470+040	Ponte sobre o Arroio Passo do Pinto
	471+576	Ponte sobre o Arroio Viúva Tereza
	477+922	Ponte sobre o Arroio Passo das Pedras
	482+511	Ponte sobre o Arroio Grande
	491+558	Ponte sobre o Arroio Corrientes
	503+031	Ponte sobre o Arroio Contagem

Além disso, estão previstas obras nos seguintes viadutos, para o segmento da rodovia em estudo como um todo.

Tabela 2-28 Viadutos previstos

Lote	Localização	
Lote 1	Km 296+200	Acesso a Santa Rita
	Km 299+280	Travessia urbana de Guaíba
	302+290	Travessia urbana de Guaíba
	319+700	Acesso a Barra do Ribeiro
Lote 3	Km 397,88	Viaduto Duplo no Acesso principal a Camaquã
	Km 427,52	Viaduto Duplo na Travessia Urbana de Cristal
Lote 4	465+500	Viaduto sobre a BR-116 c/ a RS-265
	483+073	Acesso a Turuçu
	511+300	Acesso a Arroio do Padre

Portanto, são nove as pontes existentes no lote 1. Tratam-se de obras antigas construídas sob a anterior administração estadual (anos 50) e posteriormente alargadas e /ou recuperadas pela administração federal (anos 80).

Sob inspeção visual as obras não apresentam sinais de comprometimento estrutural mercê das citadas obras de alargamento e/ou recuperação levadas a efeito pelo DNER, nos anos oitenta. As obras citadas foram projetadas no passado para o trem tipo de 36 t ou até 24 t. A alteração da classe para 45 t e/ou alargamento de seção existente deverá acarretar a demolição da superestrutura, parcial ou integralmente, reforço ou execução nova da meso e infraestrutura, ou seja, demolição e execução de novas obras.

Considerando que as obras existentes encontram-se em bom estado, e que o tráfego atuante sobre estas, hoje nos dois sentidos, passará a sentido único, propõe-se a manutenção destas obras, com a situação atual, executando-se apenas os reparos necessários (consertos localizados, juntas, apoios, etc.) Apresentam-se a seguir considerações particulares para cada obra existente

*a) Ponte sobre o Arroio do Conde*

Geometria: comprimento - 54,7 m / largura - 9,0 m

Diagnóstico: A pista de rolamento primitiva de 7,20m foi alargada para os atuais 8,20m. A laje da superestrutura foi reforçada com armadura inferior suplementar recoberta com concreto jateado. A situação estrutural da obra é, visualmente, boa e poderá ser incorporada à duplicação.

b) *Ponte sobre o Conduto Celupa*

Geometria: comprimento - 14,0 m / largura - 8,5 m

Diagnóstico: A pista primitiva de 7,20 m foi alargada para os atuais 7,9 m. A situação estrutural da obra é, visualmente, boa e poderá ser incorporada à duplicação. Uma vez tratando-se de canal de irrigação, declina-se de necessidade de estudos hidráulicos e hidrológicos mais aprofundados, e mantém-se a ponte existente da forma como está, após suas devidas adaptações ao gabarito transversal da rodovia

c) *Ponte sobre o Arroio Passo Fundo*

Geometria: comprimento - 19,8 m / largura - 9,15 m.

Diagnóstico: A pista primitiva de 7,25 m permanece. A situação estrutural da obra é, visualmente, boa porém, face à necessidade de adequação ao traçado, será demolida dando lugar a uma obra nova. Deverá haver um aumento da calha de escoamento do arroio. Assim as pontes na pista existente e projetada possuirão um vão de 25 m de comprimento. A OAE a ser implantada na rua lateral esquerda, por questão de desenvolvimento da calha do arroio, deverá ter 30 m de comprimento.

d) *Ponte sobre o Arroio Petim*

Geometria: comprimento- 32,5 m / largura - 9,2 m

Diagnóstico: Esta obra é, já visualmente, insuficiente sob o ponto de vista hidrológico. Apresenta intensa erosão nos aterros de acesso, mantidos precariamente pela interposição de placas metálicas corrugadas. Prevê-se um aumento da calha de escoamento do arroio. Assim, projeta-se uma nova ponte de 40m a ser construída na pista esquerda. Quanto a ponte existente, deverá ser prolongada para 40m e protegido seus taludes, a fim de evitar erosão.

e) *Ponte sobre o Arroio Passo Grande*

Geometria: comprimento - 32,50 m / largura - 9,15 m

Diagnóstico: A pista primitiva de 7,25 m permanece. Projeta-se a nova ponte da pista esquerda com vão de 35m e cota de 28,50m. Quanto a ponte existente, admite-se sua utilização, porquanto em outra etapa, por razões de tráfego ela deverá ser reconstruída, sendo essa nova ponte com maior largura e em cota mais elevada.

f) *Ponte sobre o Arroio Ribeirinho*

Geometria: comprimento- 12,40 m / largura - 9,15 m.



Diagnóstico: Esta obra é, já visualmente, insuficiente sob o ponto de vista hidrológico. Apresenta intensa erosão nos aterros de acesso. A pista primitiva de 7,25 m permanece. As pontes sobre a várzea do Ribeirinho serão mantidas, entretanto, na nova pista a ser construída, as pontes terão o mesmo comprimento que as de montante, diferindo pelas altura, pois estarão na cota 32,00m.

*g) Ponte 1 na várzea do Ribeirinho*

Geometria: comprimento- 36,20 m / largura - 9,15 m

Diagnóstico: A situação estrutural da obra é, visualmente, boa e poderá ser incorporada à duplicação.

*h) Ponte 2 na várzea do Ribeirinho*

Geometria: comprimento - 20,2 m / largura - 9,1 m.

Diagnóstico: A situação estrutural da obra é boa e poderá ser incorporada à duplicação.

*i) Ponte sobre o Arroio Ribeiro*

Geometria: comprimento - 84,0 m / largura - 9,1 m

Diagnóstico: verifica-se uma adequação aceitável do vão da ponte existente. Entretanto, a instabilidade da calha do arroio requer obras de fixação dos taludes junto aos encontros da ponte, bem como a limpeza do leito do arroio. O local da duplicação das obras apresenta-se com intensa dinâmica na calha do arroio, ocorrendo um alargamento da geometria transversal do mesmo. Para tanto, há necessidade de que a ponte tenha maior extensão, de forma a não obstruir o escoamento do arroio. A extensão necessária da ponte é de 110m, havendo a necessidade de executar a proteção dos taludes contra a erosão, tanto da ponte nova quanto os da existente.

*j) Pontes Novas*

Com exceção da ponte sobre o Arroio Ribeiro com 110,00 m de extensão, as outras obras previstas são de pequeno porte (~ 30 cm), como aliás são as pontes da rodovia atual.

Por motivos de economia de traçado, que recomenda reduzido volume de terraplenagem, o projeto geométrico ateu-se ao greide atual com o que, para atender concomitantemente as necessidades hidrométricas, as pontes projetadas mantém as mesmas características das outras existentes. Assim adotaram-se vãos modestos

(~10m) com superestruturas de pouca altura, o que recomendou o uso de laje maciça, exceto na ponte sobre o Arroio Ribeiro.

As meso estruturas são em pórtico múltiplo, de quatro pilares circulares de pouca altura, encimados por travessa sobre a qual repousa a superestrutura com a intermediação de apoios contínuos de neoprene.

Os encontros são em muros de arrimo de pouca altura, propícios a proteger os aterros dos efeitos da erosão, muito ativa em regiões de várzea, haja vista seu efeito sobre as pontes existentes.

Em face do perfil geológico apresentado pelas sondagens – argila mole sobre espesso leito de areia – adotou-se para os encontros fundações profundas sobre estacas tipo franki ou, algumas vezes, estacas raiz, que apresentam a particular vantagem de resistir bem aos esforços de tração oriundos dos empuxos de terra. A fundação dos pilares é em blocos sobre estacas do mesmo tipo usado nos encontros.

A superestrutura da ponte sobre o arroio Ribeiro foi projetada em caixão aberto de três longarinas de pequena altura. A meso e infra estruturas seguem o mesmo modelo das outras obras. Os predimensionamentos para avaliação dos custos foram feitos de acordo com as Normas Brasileiras e recomendações do DNIT, respeitando o regramento consagrado do projeto estrutural.

Quanto aos viadutos do Lote 1, a natureza urbana dos viadutos longitudinais impôs a adoção de superestrutura em caixão fechado, solução que satisfaz o aspecto estético (aparência mais suave) e o aspecto econômico (menor altura do terrapleno).

A seção caixão, com uma célula e dois consoles, tem altura total, incluindo a laje, de 1,44 no lado externo e 1,68 m no lado interno. As vigas são contraventadas por transversinas de rigidez nos apoios. As transversinas de entrada são dotadas de alas e dois dentes: um superior para apoiar a laje de transição e outro inferior para melhor conter o aterro de acesso.

A obra, com extensão total de 60,00 m, desenvolve-se em tangente horizontal e curva vertical com a seguinte distribuição de vãos: dois vãos extremos de 17,50 metros, um vão central de 20 metros e dois balanços de 2,50 metros, o que viabiliza uma superestrutura em concreto armado tradicional com  $f_{ck}=25$  Mpa. O gabarito viário inferior é de 5,60 m.

Com pista de 11,20m, guarnecida com dois guarda rodas de 0,40m, perfazendo uma largura total de 12,00m, esses viadutos têm as faces laterais da superestrutura

inclinadas, o que, sem prejuízo da rigidez à torção, permite um melhor equilíbrio dos esforços solicitantes da laje da pista. O afastamento entre viadutos é de 0,60 m entre as faces externas dos guarda rodas.

A mesoestrutura é composta por pilares-cortina em "V" nos apoios intermediários e por pilares isolados, com seção quadrada, nos apoios extremos. A transição entre a super e a mesoestrutura se faz por aparelhos de apoio de neoprene fretado. A infraestrutura foi projetada em blocos sobre estacas tipo Franki com 16 m. As estruturas foram pré-dimensionadas para o trem brasileiro de 45 e para métodos construtivos tradicionais, concreto moldado no local, armaduras em aço CA-50, formas plastificadas para concreto aparente e cimbra diretamente apoiado no solo.

A transição entre o terrapleno e a obra de arte se dá por lajes de transição apoiadas em aterro confinado por muros de alvenaria longitudinais de meia altura.

No lote 2 as obras-de-arte especiais existentes deverão ser adequadas quanto ao trem-tipo, bem como à nova seção transversal da rodovia prevendo o alargamento das mesmas.

As obras existentes são:

a) Ponte sobre o Arroio Araçá: localiza-se no km 351+339, extensão de 43,20 m e largura de 8,20 metros;

Está sendo prevista uma obra com super-estrutura composta por vigas pré-moldadas em concreto protendido, com 20 m de comprimento para cada tramo, ligadas entre si por transversinas e laje superior moldadas no local.

A meso-estrutura será composta por pórticos em concreto armado onde as travessas superiores receberão diretamente as cargas oriundas da super-estrutura. A infraestrutura será composta por estacas metálicas unidas através de blocos de coroamento que apoiarão os pilares.

b) Ponte sobre o Arroio Teixeira: localiza-se no km 361+319,43, extensão de 34,24 m e largura de 8,20 m;

Está sendo prevista uma obra com super-estrutura composta por vigas pré-moldadas em concreto protendido, com 16,70 m de comprimento para cada tramo, ligadas entre si por transversinas e laje superior moldadas no local.

A meso-estrutura será composta por pórticos em concreto armado onde as travessas superiores receberão diretamente as cargas oriundas da super-estrutura. A infra-

estrutura será composta por estacas tipo Franki unidas através de blocos de coroamento que apoiarão os pilares.

c) Ponte sobre o Arroio Velhaco: localiza-se no km 378+401,06, extensão de 192,89 m e largura de 8,20 m.

Está sendo prevista uma obra com super-estrutura composta por vigas pré-moldadas em concreto protendido, com 20 m de comprimento para cada tramo, ligadas entre si por transversinas e laje superior moldada no local.

A meso-estrutura será composta por pórticos em concreto armado onde as travessas superiores receberão diretamente as cargas oriundas da super-estrutura, estando alinhados com os pilares da obra existente para que não haja maior interferência no regime de vazão do arroio. A infra-estrutura será composta por estacas tipo Franki através de blocos de coroamento que apoiarão os pilares.

Quanto às pontes novas previstas para o lote 3 da BR 116/RS, ressalta-se que a Ponte sobre o arroio Passinho, já existente, foi feita em concreto pré-moldado, composta por 1 vão e dois encontros, com extensão total de 25,00 m, largura de 13,00 m e faixa de rolamento de 7,30 m mais acostamentos. A obra encontra-se em boas condições estruturais, mas apresenta alguma desestabilização dos aterros de acesso.

O prolongamento da ponte existente sobre o arroio Passinho fez-se necessário a fim de estabelecer-se um ponto de passagem inferior para os veículos pesados que acessam ou saem do Banhado do Colégio e que atualmente cruzam a rodovia neste ponto.

A Ponte sobre o arroio Duro é um ponte em concreto armado, composta por 5 vãos e dois encontros, com extensão total de 69,60 m, largura de 9,20 m e faixa de rolamento de 7,40. A obra encontra-se em boas condições estruturais, mas apresenta deterioração das rótulas Gerber, que já produziram deslocamentos dos vãos centrais, deterioração das juntas do pavimento e, ainda, erosão nos aterros de acesso e nas fundações. A obra consiste no prolongamento dessa ponte sobre a rodovia duplicada.

Sobre o Arroio dos Órfãos foi indicada uma ponte com extensão aproximada de 25,00 metros em substituição ao bueiro localizado no km 408+519,00 da pista existente, e para a pista nova, no mesmo local, também foi indicada uma ponte com mesma extensão.

A ponte existente sobre o rio Camaquã tem uma área de vazão de 3771,50m<sup>2</sup> referida a Cota de Namáx = 23,243m prevendo uma velocidade de fluxo d'água de 2,50m/s no

leito do canal e média de 1,80m/s nas margens. A ponte projetada a esquerda da rodovia tem a mesmas características da seção de vazão da ponte existente com comprimento de 679,0m.

A ponte existente sobre o Arroio Evaristo é de 184,0 m de comprimento e admite a vazão solicitada pela bacia. A ponte projetada a jusante tem 188,0m de comprimento.

Quanto aos viadutos do lote 3, no viaduto localizado no km 397+800 (Acesso Principal a Camaquã) foi prevista uma interseção em dois níveis, com a elevação da rodovia e implantação de viaduto com extensão de 170,00 metros. Para disciplinar o tráfego local que cruza e/ou acessa a rodovia foi prevista uma rótula fechada localizada sob o viaduto.

No viaduto de travessia da zona urbana de Cristal (km 427+550), a geometria da via local não oferece um ponto adequado para implantação de dispositivo que possibilite acesso e cruzamento em nível. Desta forma, aproveitando o desnível entre a rodovia e a rua lateral esquerda existente foi prevista uma passagem inferior e implantação de uma rótula sob a obra de arte a construir para disciplinar o tráfego local.

No lote 4 as pontes a serem implantadas são as seguintes:

- Ponte sobre o Arroio Santa Isabel – km 448+500

Trata-se de ponte a ser executada em concreto armado convencional, formada por duas vigas com laje superior, composta por um vão central de 20,00 m, dois vãos extremos de 17,00 m e dois balanços de 3,00 m, os quais somam o comprimento total de 60,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos, e um passeio externo de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m.

A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas formadas por trilhos ferroviários TR-57, unidas, em suas extremidades superiores, por blocos de concreto armado.

- Ponte sobre o Arroio Passo do Pinto – km 470+040

Trata-se de ponte a ser executada em concreto convencional, formada por duas vigas com laje superior, composta por dois vãos de 25,00 m e dois balanços extremos de 5,00 m, somando o comprimento total de 60,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos, e um passeio externo de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m.

A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas-raiz, com diâmetro de 30 cm no solo e 20 cm na rocha, unidas em suas extremidades superiores por blocos de concreto armado.

- Ponte sobre o Arroio Viúva Tereza – km 471+576

Trata-se de ponte a ser executada em concreto protendido, formada por duas vigas e laje superior, composta por vão único de 27,00 m e dois balanços extremos de 5,00 m, somando o comprimento total de 37,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos e um passeio externo de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m.

A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas formadas por trilhos ferroviários TR-57, unidas, em suas extremidades superiores, por blocos de concreto armado.

- Ponte sobre o Arroio Passo das Pedras- km 477+922

Trata-se de ponte a ser executada em concreto armado convencional, formada por duas vigas e laje superior, composta por um vão de 20,00 m e dois balanços extremos de 4,50 m, somando o comprimento total de 29,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos e um passeio externo de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m.

A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas formadas por trilhos ferroviários TR-57, unidas, em suas extremidades superiores, por blocos de concreto armado.

- Ponte sobre o Arroio Grande – km 482+511

Trata-se de ponte a ser executada em concreto armado convencional, em vigas pré-moldadas com laje superior, composta por nove vãos isostáticos de 20,50 m. O comprimento total da ponte é de 189,00 m.

O tabuleiro é composto por três faixas de tráfego de 3,60 m e dois acostamentos de 1,00 m, guarnecidos por defensas de concreto armado, com a espessura de 0,40 m e mais um passeio externo com largura de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo também construído em concreto armado, somando a largura total de 15,30 m.

A meso-estrutura é formada por pilares de seção quadrada nos pórticos internos e por pilares de seção trapezoidal nos pórticos extremos. Sobre esses pilares existem vigas transversais que servem de apoio às vigas pré-moldadas.

As fundações estão previstas em estacas metálicas formadas por trilhos ferroviários TR-45, nos pórticos extremos, e por trilhos TR-57, nos pórticos internos. As extremidades superiores das estacas estão unidas por blocos de concreto armado que servem de engaste para as extremidades inferiores dos pilares.

- Ponte sobre o Arroio Corrientes – km 491+558

Trata-se de ponte a ser executada em concreto armado convencional, formada por duas vigas com laje superior, composta por um vão central de 20,00 m, dois vãos extremos de 18,00 m e dois balanços de 4,50 m, os quais somam o comprimento total de 65,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos, e um passeio externo de 1,50 m,



guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m.

A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas formadas por trilhos ferroviários TR-57 e por estacas-raiz engastadas na rocha, com diâmetro de 20 cm.

- Ponte sobre o Arroio Contagem – km 503+031

Trata-se de ponte a ser executada em concreto armado convencional, formada por duas vigas com laje superior, composta por um vão central de 24,00 m, dois vãos extremos de 22,00 m e dois balanços de 4,50 m, os quais somam o comprimento total de 77,00 m.

A obra é formada por duas faixas de tráfego de 3,60 m, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, duas defensas com espessura de 0,40 m, que guarnecem as faixas de tráfego de veículos, e um passeio externo de 1,50 m, guarnecido por guarda-corpo com espessura de 0,20 m, somando a largura total de 13,20 m. A meso-estrutura é formada por pilares circulares aporticados na direção transversal, com vigas transversais nas extremidades superior e inferior dos pilares.

As fundações estão previstas em estacas formadas por trilhos ferroviários TR-57, unidas em suas extremidades superiores por blocos de concreto armado.

Quanto aos viadutos previstos no lote 4, no viaduto da interseção entre a BR 116 e a RS-265 (km 465+500), acesso a São Lourenço do Sul, não haverá passeio para pedestres nem guarda-corpo. A seção abrigará três faixas de tráfego de 3,50 m, uma faixa de 4,50 m, um acostamento e um refúgio central com 2,00 m cada, sendo guarnecida por defensas rígidas de concreto armado com espessura de 0,40 m. Desta forma, a seção transversal terá largura total de 21,30 m.

Os viadutos da BR 116 na travessia de Turuçu (km 483+073) acompanham a descrição geral com seção transversal composta por duas faixas de tráfego de 3,60 m cada uma, um acostamento interno de 1,00 m, um acostamento externo de 2,50 m, um passeio externo para pedestres de 1,50 m, um guarda-corpo de 0,20 m e dois guarda-rodas de 0,40 m cada, totalizando 13,20 m cada obra.

No viaduto de acesso a Arroio do Padre (km 511+300) não haverá passeio para pedestres, nem guarda-corpo. A seção abrigará duas faixas de tráfego de 3,50 m, dois



acostamentos de 1,50 m, um refúgio central de 1,00 m de largura e duas faixas de segurança externas com 0,50 m. Externamente, a obra será guarnecida por defensas de concreto armado com espessura de 0,40 m. A largura total desta obra resulta 12,80 m.

➤ **Cronograma físico-financeiro**

A seguir serão apresentados os cronogramas físicos e os orçamentos para os lotes da rodovia em estudo. Ressalta-se que para o lote 2 não foram elaborados orçamentos para as obras nem mesmo cronograma de implantação. Por isso, o mesmo não será aqui apresentado.

**Lote 1**

**Tabela 2-29- lote 1 – Cronograma físico financeiro**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	MESES																														TOTAL			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1.	CANTEIRO E MOBILIZAÇÃO	60,00%	30,00%	10,00%																														4.142.457,50	
		2.965.474,50	1.482.737,25	494.243,75																															
2.	TERRAPLENAGEM		5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%																				46.942.839,71	
			2.314.041,99	2.314.041,99	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	4.628.083,97	2.314.041,99	2.314.041,99																					
3.	PAVIMENTAÇÃO				2,00%	2,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	89.263.842,74		
					1.705.276,87	1.705.276,87	4.263.192,19	5.355.830,62	5.355.830,62	5.355.830,62	5.355.830,62	5.355.830,62	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	4.463.192,19	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87	1.785.276,87			
4.	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES		4,00%	5,00%	5,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%																					23.591.725,09	
			949.868,00	1.176.086,15	1.176.086,15	949.868,00	949.868,00	949.868,00	949.868,00	949.868,00	949.868,00	949.868,00	949.868,00																						
5.	SINALIZAÇÃO						1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	2,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%	3,00%	5,00%	5,00%	15.781.051,64		
							197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	197.610,52	395.221,03	988.052,58	988.052,58	988.052,58	988.052,58	988.052,58	1.185.663,10	1.185.663,10	1.185.663,10	1.185.663,10	1.185.663,10	1.976.105,15	1.976.105,15	988.052,58	988.052,58	988.052,58	988.052,58	988.052,58		
6.	OBRAS COMPLEMENTARES E DE CONTENÇÃO			5,00%	5,00%	5,00%																													39.716.094,76
				1.985.834,74	1.985.834,74	1.985.834,74	1.985.834,74	1.985.834,74	1.985.834,74	1.985.834,74	3.971.669,48	3.971.669,48	1.985.834,74	1.985.834,74	397.160,95																				
7.	ILUMINAÇÃO																																		4.054.025,81
8.	REMANEJAMENTO DE REDES		10,00%	15,00%	20,00%	20,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%																									495.130,63
			40.513,07	74.209,85	99.026,14	123.792,87	49.513,07	49.513,07	24.756,53	24.756,53																									
9.	COMPONENTE AMBIENTAL						1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	2,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	8,00%	10,00%	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	10.260.707,17		
							103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	103.507,07	207.014,14	517.535,36	517.535,36	517.535,36	517.535,36	517.535,36	621.042,43	621.042,43	621.042,43	621.042,43	621.042,43	821.042,43	1.035.070,72	1.035.070,72	517.535,36	517.535,36	517.535,36	517.535,36		
10.	PARISAGEM																																		736.568,79
11.	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		5,00%	5,00%	5,00%	10,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	10,00%	5,00%	5,00%	2,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	4,00%	4,00%	2,00%	1,00%	1,00%											25.056.393,45	
			1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	2.505.639,34	1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	2.505.639,34	1.252.819,67	1.252.819,67	501.127,87	1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	1.252.819,67	1.002.255,74	1.002.255,74	501.127,87	250.563,93	250.563,93	250.563,93										
TOTAL MENSAL	RS	2.965.474,50	6.045.580,90	7.247.867,60	10.928.327,55	11.870.886,52	13.822.030,15	14.515.238,55	14.480.512,05	16.478.346,79	16.811.771,49	13.873.117,08	11.288.475,09	7.677.245,58	6.017.199,45	6.919.847,03	7.321.599,80	7.221.599,80	6.971.035,87	6.971.035,87	5.971.035,87	7.865.389,40	6.942.517,51	6.679.497,30	6.679.497,30	5.554.741,32	6.927.972,81	7.771.867,45	7.617.921,80	6.788.616,12	6.019.544,48	2.580.132,91	265.005.062,26		
TOTAL ACUMULADO	RS	2.965.474,50	9.006.065,40	16.303.933,30	27.232.390,84	39.202.867,36	52.825.597,51	67.340.886,00	81.831.378,15	98.307.724,93	115.118.486,42	129.092.613,50	139.851.088,80	147.828.335,17	153.845.464,62	160.250.711,65	167.485.311,45	174.706.911,25	181.677.947,12	189.548.982,98	198.214.342,46	203.056.859,98	209.936.357,28	216.815.854,58	223.400.995,80	234.228.508,50	242.000.435,90	249.018.307,76	256.404.865,88	262.424.690,35	263.005.062,26				
PERCENTUAL MENSAL		1,12%	2,88%	2,78%	4,12%	4,52%	5,14%	5,48%	5,47%	6,22%	6,34%	5,12%	4,28%	3,01%	2,27%	2,50%	2,79%	2,73%	2,63%	2,63%	2,88%	2,58%	2,50%	2,50%	2,58%	2,50%	2,60%	3,24%	3,33%	2,92%	2,87%	2,56%	0,87%		
PERCENTUAL ACUMULADO		1,12%	3,40%	6,15%	10,25%	14,79%	19,92%	26,41%	30,88%	37,10%	43,44%	48,56%	52,81%	56,82%	59,00%	60,48%	63,20%	65,03%	66,50%	71,19%	74,04%	75,62%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	76,22%	100,00%		



Tabela 2-31– lote 3 – Orçamentos

Discriminação	%	Custo (R\$)
Restauração	10,03	9.446.661,19
Sinalização	1,76	1.654.685,63
Sinalização de Obras	0,51	483.714,00
Terraplenagem	15,32	14.423.394,55
Pavimentação	35,79	33.704.502,85
Drenagem e OAC	7,63	7.200.326,99
Obras Complementares	5,30	4.992.576,00
Iluminação	0,03	32.953,59
Remanejamento de Redes	0,12	108.673,26
Obras de Arte Especiais	23,48	22.112.410,00
<b>Valor da obra a contratar</b>	<b>100,00</b>	<b>94.159.898,06</b>

Lote 4

**Tabela 2-32– lote 4 – Cronograma físico**

SERVIÇOS	DIAS																							
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	690	720
Mobilização																								
Instalações operacionais	■	■																						
Britagem		■	■																					
Central de concreto			■	■																				
Usina de solos				■																				
Usina de asfalto				■	■																			
Terraplenagem	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pavimentação				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Drenagem e OAC	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sinalização																					■	■	■	■
Sinalização em fase de obras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obras complementares e de contenção										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Iluminação viária																					■	■	■	■
Remanejamento de Redes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Componente Ambiental													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
OAE			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Tabela 2-33– lote 4 –subtrecho 4.1 - Orçamentos**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PISTA NOVA (R\$)	PISTA A RESTAURAR (R\$)
1	TERRAPLENAGEM	12.496.639,70	-
2	PAVIMENTAÇÃO	15.341.655,60	7.709.021,84
3	DRENAGEM	2.591.767,98	906.332,86
4	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	655.741,88	514.122,26
5	OBRAS COMPLEMENTARES E DE CONTENÇÃO	3.159.974,49	510.482,62
6	ILUMINAÇÃO VIÁRIA	1.789.661,93	-
7	REMANEJAMENTO DE REDES	119.400,00	110.130,00
8	AMBIENTAL	1.638.620,22	-
<b>TOTAL DAS OBRAS (R\$)</b>		<b>37.793.461,80</b>	<b>9.750.089,58</b>
	DESAPROPRIAÇÃO		353.381,75
	SUPERVISÃO		2.055.523,00

**Tabela 2-34 - lote 4 –subtrecho 4.2 - Orçamentos**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	Pista nova (R\$)	Pista a restaurar (R\$)
1	TERRAPLENAGEM	10.244.006,30	-
2	PAVIMENTAÇÃO	12.428.271,80	6.137.377,38
3	DRENAGEM	1.694.448,56	748.986,70
4	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	466.863,24	337.482,69
5	OBRAS COMPLEMENTARES E DE CONTENÇÃO	6.128.390,19	627.811,14
6	ILUMINAÇÃO VIÁRIA	2.125.690,27	-
7	REMANEJAMENTO DE REDES	87.560,00	178.320,00
8	AMBIENTAL	1.455.684,52	-
<b>TOTAL DAS OBRAS (R\$)</b>		<b>33.630.914,88</b>	<b>8.029.977,91</b>
	DESAPROPRIAÇÃO		190.431,06
	SUPERVISÃO		2.055.523,00

**Tabela 2-35 – lote 4 –subtrecho 4.3 - Orçamentos**

Item	DISCRIMINAÇÃO	Pista nova (R\$)	Pista a restaurar (R\$)
1	TERRAPLENAGEM	12.916.512,40	-
2	PAVIMENTAÇÃO	14.023.033,00	8.738.457,26
3	DRENAGEM	1.898.112,31	624.866,32
4	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA	622.740,18	397.704,98
5	OBRAS COMPLEMENTARES	2.227.573,96	491.208,92
6	ILUMINAÇÃO VIÁRIA	1.292.859,50	-
7	REMANEJAMENTO DE REDES	93.928,00	167.506,20
8	AMBIENTAL	2.161.954,39	-
<b>TOTAL DAS OBRAS (R\$)</b>		<b>35.236.713,74</b>	<b>10.419.743,68</b>
	DESAPROPRIAÇÃO		16.916,80
	SUPERVISÃO		2.055.523,00