

Plano Básico Ambiental - PBA
Estrada Parque Visconde de Mauá - RJ-163 / RJ-151
Novembro de 2009

2 - Estrutura Organizacional para Implantação do PBA

Elaborado por:	SEOBRAS
Data:	18/11/2009
Revisão	Emissão Inicial



INDÍCE

2. Estrutura Organizacional para Implantação do PBA	4
2.1 Equipe	4
2.2 Planos e Programas	5
2.2.1 Descrição dos Planos e Programas	7
2.2.2 Estrutura dos Planos e Programas	12
2.3 Aspectos Gerais da Engenharia	13
2.3.1 Planejamento Geral das Obras	13
2.3.2 Dimensionamento de Equipes e Equipamentos	14
2.3.3 Custos dos Projetos	17
2.3.4 Resumo dos Projetos Básicos	18
2.3.4.1 Projeto Geométrico	18
2.3.4.2 Projeto de Terraplanagem	19
2.3.4.3 Projeto de Drenagem	20
2.3.4.4 Projeto de Pavimentação	22
2.3.4.5 Projeto de Estabilização de Taludes e Encostas	22
2.3.4.6 Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança	23
2.3.5 Descrição das Estruturas de Apoio	26
2.3.5.1 Canteiros de Obras	26
2.3.5.2 Usina de Asfalto	30
2.3.5.3 Acampamento	31
2.3.5.4 Sistema de Esgotamento Sanitário	31
2.3.5.5 Sistema de Abastecimento de Água	32



2.3.5.6	Sistema de Energia Elétrica	32
2.3.5.7	Sistema de Proteção Contra Incêncio	33
2.3.5.8	Apoio Logístico e Estruturas de Apoio	35
2.3.6	Resumo de Projetos de Adequação - Estrada Parque (2ª Etapa de Implantação)	36
2.3.6.1	Pórtico de Acesso	36
2.3.6.2	Zoopassagens	36
2.3.6.3	Mirantes	38
2.3.6.4	Adequação de Pontes à Paisagem	39
2.3.6.5	Pontes Simuladas	39
2.3.6.6	Áreas Degradadas	39
2.3.7	Resumo dos Projetos Básicos da RJ-151	40
2.3.7.1	Projeto Geométrico	40
2.3.7.2	Projeto de Terraplanagem	42
2.3.7.3	Projeto de Drenagem	43
2.3.7.4	Projeto de Pavimentação	45
2.3.7.5	Projeto de Estabilização de Taludes e Encostas	46
2.3.7.6	Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança	50
2.3.7.7	Projeto de Obras de Artes Especiais	51
2.3.7.8	Projeto de Remanejamento de Serviços Públicos	52
2.3.7.9	Outros Serviços	52

2 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL PARA IMPLANTAÇÃO DO PBA

2.1 - EQUIPE

O empreendimento que está inserido no âmbito do Convênio de Delegação e Cooperação Técnica entre a Secretaria de Estado de Obras - SEOBRAS e o Ministério do Turismo - MT, tem como empreendedor o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro - DER-RJ.

O DER-RJ é o responsável pelas interfaces com o órgão ambiental licenciador, demais órgãos ambientais envolvidos e comunidades locais, contando com o apoio da SEOBRAS e podendo contar com o apoio de consultoras para isso. Para a fase de construção, o DER-RJ está realizando a contratação da construtora.

A construção do empreendimento está planejada para ser realizada em duas etapas, primeiramente a RJ 163 e na seqüência a RJ 151 e para garantir a uniformidade de ações, qualidade e cumprimento dos planos ambientais e sociais propostos nesse PBA, deverá ser estabelecido um sistema de gestão padrão, conforme estabelecido no item 4.1 - Programa de Gestão Ambiental. Pelo sistema de gestão proposto o empreendedor contará com uma gerência e coordenações responsáveis pelo acompanhamento e supervisão ambiental das obras, pela implementação de ações preventivas e pelo controle de eventuais não-conformidades, pela manutenção da qualidade ambiental e social da fase de construção atividades de campo, e pela implantação dos programas ambientais e sociais estabelecidos por esse PBA, conforme apresentado na Figura 2-A.

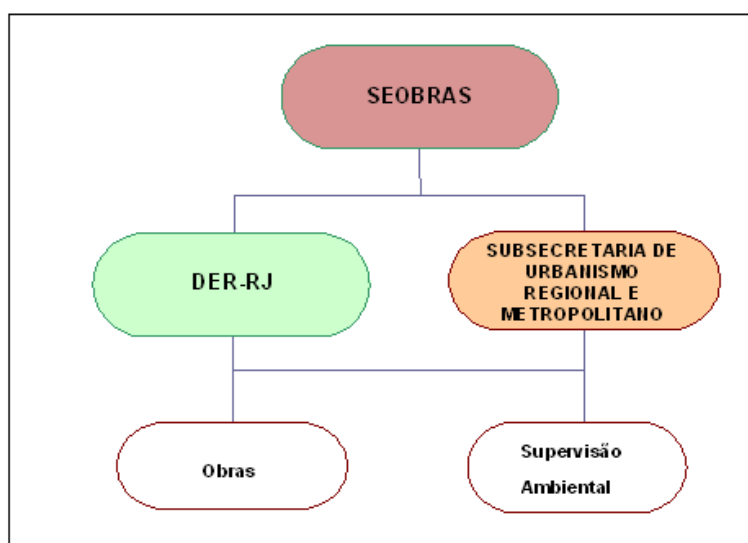


Figura 2.1-A Estrutura Organizacional Equipe

2.2 - PLANOS E PROGRAMAS

O PBA consiste do detalhamento dos planos e programas ambientais e sociais propostos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto de Implantação do empreendimento, acrescido das exigências feitas pelo INEA nas condicionantes da Licença Prévia N° IN000968.

O conjunto de planos e programas ambientais e sociais que compõe este PBA se caracteriza como um instrumento de gestão que tem como objetivo geral garantir o cumprimento dos compromissos assumidos pelo empreendedor no que concerne à correta gestão ambiental e social do empreendimento e ao atendimento à legislação ambiental aplicável.

Os programas que compõe esse PBA são classificados em 5 (cinco) categorias: (i) Gestão Ambiental; (ii) Controle; (iii) Monitoramento e (iv) Apoio, (v) Programa Compensatório, conforme apresentado na Figura 2.2-A.

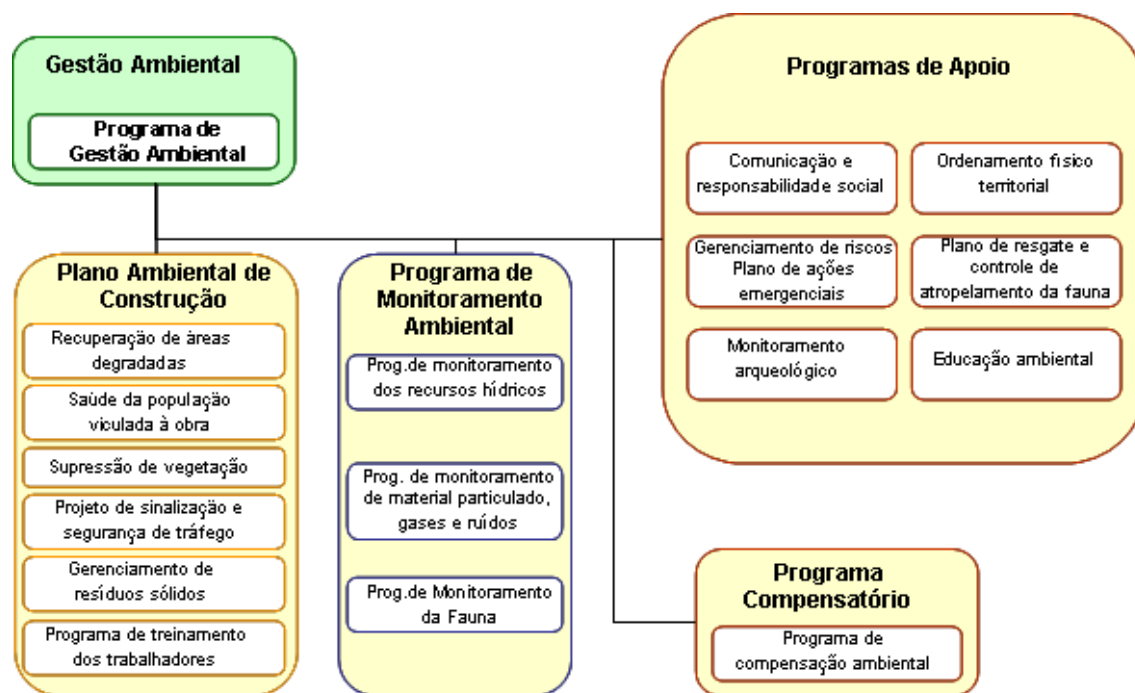


Figura 2.2-A Estrutura Organizacional dos Programas Ambientais

O Quadro 2.2-A a seguir apresenta a matriz de relacionamento entre os programas.

Programa	Plano Ambiental de Construção (PAC)						Plano de Monitoramento						Progs Apoio - Meio Ambiente						Progs Sociais					
	4.1	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	4.2.6	4.3	4.4.1	4.4.2	4.4.3	4.4.4	4.4.5	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.10	4.11.1	4.11.2	4.11.3		
Plano Ambiental de Construção (PAC)	4.1 - Prog. de Gestão Ambiental																							
	4.2 - Plano Ambiental de Construção (PAC)																							
	4.2.1 - Prog. de Recuperação de Áreas Degradadas																							
	4.2.2 - Prog. de Saúde da População Vinculada à Obra																							
	4.2.3 - Prog. de Supressão da vegetação																							
	4.2.4 - Prog. de Segurança de Tráfego em Vias Locais																							
	4.2.5 - Prog. de Gerenciamento de Resíduos Sólidos																							
	4.2.6 - Detalhamento das Construções e Estruturas de Apoio às Obras																							
Plano de Monitoramento	4.3 - Prog. de Compensação Ambiental																							
	4.4 - Plano de Monitoramento																							
	4.4.1 - Prog. de Controle da Qualidade da Água																							
Progs Apoio - Meio Ambiente	4.4.2 - Prog. de Controle de Qualidade do Ar																							
	4.4.3 - Prog. de Monitoramento da Fauna																							
	4.4.4 - Prog. de Prevenção à Erosão e Assoreamento																							
	4.4.5 - Prog. de Monitoramento e Proteção de Áreas Sensíveis																							
	4.5 - Prog. de Resgate da Fauna																							
	4.6 - Prog. de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores																							
Progs Sociais	4.7 - Prog. de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência																							
	4.8 - Prog. de Monitoramento Arqueológico																							
	4.9 - Prog. de Comunicação e Responsabilidade Social (PCRS)																							
	4.10 - Prog. de Educação Ambiental (PEA)																							
	4.11 - Prog. de Ordenamento Físico Territorial																							
	4.11.1 - Subprog. de Ordenamento Territorial																							
	4.11.2 - Subprog. de Melhoria das Travessias Urbanas																							
4.11.3 - Subprog. de Paisagismo																								

Quadro 2-A Matriz de Relacionamento entre os Programas



2.2.1 - Descrição dos Planos e Programas

1. Programa de Gestão Ambiental (PGA)

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) irá atender às fases de instalação e operação do empreendimento.

A construção do empreendimento está organizada em duas etapas e o objetivo do programa será uniformizar a gestão destas etapas e compatibilizar as diversas atividades previstas nos programas e planos sociais e ambientais, atendendo às exigências do órgão ambiental e demais instituições pertinentes. A implantação do PGA na fase de construção visa garantir a conformidade ambiental do empreendimento, acompanhando as ações realizadas pelas empreiteiras, resguardando assim o empreendedor.

2. Plano Ambiental de Construção (PAC)

O Plano Ambiental de Construção (PAC) consiste em um conjunto de planos e programas que pretendem controlar aspectos críticos da fase de construção do empreendimento, estabelecendo ações e medidas a serem adotadas pela Construtora de modo a prevenir e ou minimizar os impactos decorrentes das intervenções programadas. Os planos e programas que compõem o PAC são:

2.1. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) apresenta as medidas necessárias para recuperação das áreas atingidas diretamente pela implantação das estruturas vinculadas às obras de implantação do empreendimento, compreendendo canteiros e frentes de obras, centrais industriais, acessos provisórios, áreas de exploração de materiais de construção e áreas de descarte de material estéril.

2.2. Programa de Saúde da População Vinculada à Obra

O Programa de Saúde da População Vinculada à Obra estabelece os procedimentos de Saúde pertinentes aos trabalhadores envolvidos nas atividades da fase de construção do empreendimento. O Programa se relaciona com o Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores, a fim de disseminar noções de higiene e saúde entre os funcionários da fase de construção.



2.3. Programa de Supressão de Vegetação

O Programa de Supressão da Vegetação detalha as ações que envolvem a autorização para supressão, corte e transporte de recursos florestais na faixa de domínio e demais áreas a serem utilizadas na construção da rodovia.

O Programa contempla a criação de um banco de germoplasma de espécies nativas.

2.4. Programa de Sinalização e Segurança de Tráfego

O Programa de Segurança de Tráfego em Vias Locais define os procedimentos e orientações para propiciar maior segurança aos trabalhadores e residentes das imediações da obra, a reduzindo o risco de acidentes e desconforto no trânsito de máquinas, equipamentos e materiais nas vias de acesso aos canteiros e áreas de intervenção de obra decorrentes das intervenções do empreendimento, bem como a sinalização especial.

2.5. Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos estabelece a implantação do de *Programa de Redução de Resíduos*, atendendo os requerimentos da Lei nº. 2.011, de 10 de julho de 1992, regulamentada pelo Decreto Federal nº 49.974-A, de 21/01/61. O Programa também atende aos requerimentos das Resoluções CONAMA 05/93 e 307/2002, que estabelecem procedimentos para gerenciamento de resíduos sólidos e, diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, respectivamente. Adicionalmente, o Programa prevê o atendimento às normas ABNT NBR 10.004 - *Classificação de Resíduos*, NBR nº 1264 - *Condições de armazenamento de Resíduos Sólidos Classe II e III* e NBR nº 1183 - *Condições para o armazenamento de Resíduos Classe I* e normas estaduais vigentes.

2.6. Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores

O Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores estabelece um sistema de treinamento para a fase de construção do empreendimento, visando garantir que todos os funcionários envolvidos com as atividades realizadas durante esta fase possuam conhecimentos e habilidades que permitam desenvolver suas funções de forma responsável e segura, a fim de prevenir e minimizar a geração de impactos ambientais.



3. Programa de Compensação Ambiental

O Programa de Compensação Ambiental atende ao disposto na Resolução CONAMA 02/96 e no artigo 36 da Lei nº 9.985/00, que estabelecem diretrizes e orientações técnicas para análise da Câmara de Compensação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro, face à reparação de danos ambientais dos empreendimentos com relevante impacto ambiental. Conforme condição da validade específica nº 9, para esse empreendimento foi estabelecido o valor de 1,1% do investimento do empreendimento, que deverá ser aplicado e medidas compensatórias.

4. Programa de Monitoramento Ambiental

O Programa de Monitoramento Ambiental sistematiza as ações de monitoramento e acompanhamento a serem desenvolvidas nas fases de implantação e operação do empreendimento, identificando as responsabilidades por sua execução. Fazem parte desse programa, os seguintes programas:

4.a. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos

O Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do empreendimento estabelece estratégias para gerar dados sobre as variações/interferências na qualidade das águas e sedimentos da bacia do rio Preto durante as fases de construção e operação do empreendimento à jusante das principais travessias de rios.

4.b. Programa de Monitoramento de Material Particulado Gases e Ruído

O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar estabelece estratégias para permitir o conhecimento sobre as alterações do número de veículos, ruído, emissões atmosféricas e poeiras impostas às populações residentes e usuários da rodovia, bem como às comunidades da fauna local, devido à implementação do empreendimento.

4.d. Programa de Monitoramento da Fauna

O Programa de Monitoramento da Fauna estabelece estratégia que permite maximizar o conhecimento sobre as alterações nas populações e comunidades da fauna local, ameaçada em decorrência dos impactos advindos da implantação do empreendimento.



5. Plano de Afugentamento e Controle de Atropelamento da Fauna

O Programa de Resgate da Fauna do empreendimento tem como objetivo minimizar os impactos causados pelo empreendimento sobre as comunidades faunísticas afetadas, possibilitando ainda a ampliação acerca do conhecimento sobre as espécies e populações locais.

6. Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergências

O Programa de Gerenciamento de Risco prevê o desenvolvimento de procedimentos voltados para as fases de construção e operação da rodovia, contemplando um Plano de Ação de Emergência.

O programa estabelece o planejamento de treinamentos de ações para os casos de acidentes com cargas perigosas, contemplando a realização de exercícios com os diversos atores (corpo de bombeiros, defesa civil, bombeiros, policias rodoviárias e INEA)

7. Programa de Monitoramento Arqueológico

O Programa de Monitoramento Arqueológico visa o aprofundamento dos estudos sobre as áreas afetadas pela implantação do empreendimento, buscando a possível existência de áreas de interesse de resguardo ao Patrimônio Cultural Material que possam ser ameaçados de ser impactado durante a execução das obras de engenharia do empreendimento.

8. Programa de Comunicação e Responsabilidade Social (PCRS)

O Programa de Comunicação e Responsabilidade Social integra o conjunto de Programas Ambientais propostos pelo PBA, através da implantação de um sistema de comunicação capaz de intermediar todas as partes interessadas e envolvidas no processo e esclarecer à população residente na região afetada, sobre os aspectos concernentes à obra.

O Programa apresenta as estratégias de comunicação e relacionamento com os diversos atores sociais envolvidos direta e indiretamente com o empreendimento, especialmente em âmbito local e nas questões que envolvam as obras e as comunidades locais. O PCRS contem, entre outros, ações de divulgação, canais diretos de comunicação, acompanhamento dos Programas Ambientais e ações do Governo Estadual, DER-RJ, PARNA Itatiaia, APA da Mantiqueira e das empreiteiras antes e durante o andamento das obras, além de informações de interesse local, com o objetivo de integrar o empreendimento com o cotidiano da população.



9. Programa de Educação Ambiental (PEA)

O Programa de Educação Ambiental pretende contribuir para a qualificação, democratização e disseminação das informações referentes à implantação e gerenciamento da rodovia, oportunizando, desta forma, a instauração de um processo de participação e co-gestão democrática, especialmente junto às comunidades do entorno do empreendimento, durante a construção e na fase de operação. Para tanto, teve como foco de atuação os professores da região diretamente afetada pela implementação do empreendimento, uma vez que esse público possui grande potencial multiplicador de informações e contribuirá para a disseminação do novo conhecimento adquirido. Outro ponto relevante em relação a esse público é a facilidade do mesmo contribuir para as articulações locais, fortalecendo o movimento socioambiental das comunidades e dos municípios atravessados pelo empreendimento.

A atuação junto aos visitantes, pousadas e entidades locais de desenvolvimento do turismo e de preservação ambiental também será fundamental para o desenvolvimento deste programa.

10. Programa de Ordenamento Físico-Territorial

O Ordenamento Territorial ocupa-se, no nível mais restrito, com o disciplinamento do uso e ocupação do solo nas faixas de domínio e lindeiras da rodovia e, no nível mais amplo, com a potencialização dos possíveis benefícios e mitigação dos eventuais impactos negativos (sob o ponto de vista socioeconômico e ambiental) advindos da interação entre a rodovia e a região direta e indiretamente afetada pelo empreendimento. Especial atenção será dada aos possíveis impactos à APA da Mantiqueira e ao PARNA de Itatiaia.

Para o desenvolvimento deste Programa de Ordenamento Físico-Territorial foram estabelecidos três subprogramas: (a) ordenamento territorial; (b) eliminação de acesso pelas rodovias a trilhas clandestinas; e (c) Paisagismo.

10.a. Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Região de Visconde de Mauá

Se refere às questões de uso e ocupação do solo e fornecer subsídios para condução das ações e políticas complementares a serem desenvolvidas pelos atores que participam do processo de planejamento e da produção do espaço urbano, ou seja, o poder público.



10.b. Requalificação Ambiental e Urbana das Vilas de visconde de Mauá, Maringá e Maromba

Objetiva minimizar os impactos do atravessamento da estrada parque e integrar sob a mesma intenção de qualificação os espaços urbanos na parcela da Mantiqueira sob influência da estrada, em território fluminense. Subsidiar estas intenções a oportunidade de compatibilizar as funções de deslocamentos e atividades do núcleo, atendendo a necessidade de adequar os crescimentos orgânicos, qualificando seus espaços. O subprograma de Requalificação Ambiental e Urbana das vilas tem como precedente a implantação, em curso, do Projeto de Saneamento Ambiental - redes e ETES, nas Vilas de Visconde de Mauá, Maringá e Maromba.

10.c. Criação de novas Unidades de Conservação

Busca amenizar o impacto da rodovia nas diferentes paisagens do percurso e principalmente recuperar áreas que hoje se encontram ambientalmente degradadas e que durante as obras sofrerão impactos ambientais.

Incentivar a criação de parque municipal com a recuperação de área degradada limreira ao Parque de Itatiaia na Vila de Visconde de Mauá, evitando a pressão urbana hoje existente na região.

2.2.2 - Estrutura dos Planos e Programas

Todos os Planos e Programas Ambientais foram detalhados segundo uma estrutura comum, apresentada abaixo:

- **Justificativa:** Descrição, associada a cada Programa, da situação e dos problemas a serem encontrados, ou seja, dos impactos resultantes da implantação e operação do empreendimento, a serem minimizados ou compensados.
- **Objetivos do Programa:** Apresentação do objetivo geral do Programa, bem como dos objetivos específicos.
- **Metas:** Apresentação das metas que deverão estar vinculadas aos objetivos específicos e serem quantificáveis.
- **Indicadores Ambientais:** Para o estabelecimento de indicadores, dever-se-á considerar a sua representatividade e sensibilidade às mudanças, objetivando

determinar as condições do meio ambiente e a eficiência do programa ambiental durante a implantação e/ou operação do empreendimento.

- **Público-alvo:** Identificação do público-alvo a ser atingido pelo Programa.
- **Procedimentos Metodológicos:** Modo como será desenvolvido o Programa, explicitando claramente seus métodos e técnicas específicas.
- **Inter-Relação com outros Planos e Programas:** Quando houver interação entre Programas, a inter-relação e o grau de interferência para se alcançarem os objetivos determinados deverão ser explicitados.
- **Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos:** O Programa deverá considerar, quando existentes, os requisitos legais, bem como normas e diretrizes aplicáveis. O atendimento aos requisitos deverá fazer parte dos objetivos do Programa.
- **Cronograma Físico:** Quadro cronológico das ações a serem implementadas em cada etapa do Programa.
- **Responsáveis pela elaboração do Programa:** Especificação dos responsáveis pela elaboração do Programa.

2.3 - ASPECTOS GERAIS DA ENGENHARIA

2.3.1 - Planejamento Geral das Obras

O prazo total estipulado para a execução das obras da primeira etapa de implantação da RJ-163, no trecho Capelinha - Visconde de Mauá, é de 12 (doze) meses, conforme Figura 2.3-A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, a seguir, com previsão de início para o mês de dezembro de 2009. Estima-se um período de 1 (um) mês para instalação dos canteiros de obras.

Cronograma Físico Financeiro – (% MÊS)												
Etapa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A - SERVIÇOS PRELIMINARES	30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20
B - TERRAPLANAGEM	10	12,5	12,5	15	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-
C - DRENAGEM	5	10	15	15	15	15	10	5	5	5	-	-
D - PAVIMENTAÇÃO	-	-	-	5	10	15	15	15	15	10	10	5
E - SINALIZAÇÃO	-	-	-	-	-	-	-	15	20	25	25	15
F - SERVIÇOS COMPLEMENTARES	5	5	10	10	15	15	15	10	5	5	5	-
TOTAL PARCIAL	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10
TOTAL ACUMULADO	10	18	26	34	42	50	58	66	74	82	90	100



O estabelecimento do número de frentes de serviço e o dimensionamento das equipes serão determinados pela Construtora, podendo, no entanto, sugerir uma distribuição de atividades diferente daquela aqui mostrada no Cronograma Físico, desde que mantenha o prazo global previsto para conclusão da obra.

2.3.2 - Dimensionamento de Equipes e Equipamentos

As equipes de trabalho serão formadas por serviço, compostas dos equipamentos e mão-de-obra necessários à sua execução, de forma que, em todas as fases da obra, todos os trabalhos tenham equipes próprias, com a devida supervisão e planejadas de forma que os trabalhos subseqüentes a uma determinada atividade não sofram solução de continuidade.

Os serviços utilizados para o dimensionamento da frota dos principais equipamentos e mão-de-obra deverão ser:

- regularização e compactação do subleito;
- escavação/carga/transporte/espalhamento dos materiais (areia e brita) nas respectivas distâncias de transporte;
- sub-base;
- base;
- imprimação;
- usinagem;
- transporte e espalhamento de CBUQ;
- obras de drenagem;
- estabilização de taludes e encostas.

O Quadro 2.2-B, a seguir, apresenta a relação mínima de pessoal de nível técnico e médio da construtora necessário à execução das obras e serviços para a RJ-163.



FUNÇÃO	QUANT.
Engenheiro	04
Encarregado	02
Técnico de Campo + Escritório	04
Apontador	02
Secretária	01
Servente	45
Motorista	06
Topógrafo	02
Laboratorista	02
Operador de Máquinas	10
Operador de Perfuratriz (Contenção)	04

Quadro 2.3-B Relação do Pessoal Estimado para as Obras na RJ-163

O Quadro 2.3-C, a seguir, apresenta a relação mínima de equipamentos necessários à execução dos serviços para a primeira etapa de implantação da RJ-163, no trecho Capelinha - Visconde de Mauá.

DESCRIÇÃO
BOMBA MANUAL P/CONCR
CAMINHÃO CORROC FIXA 3,5T
CAMINHÃO CARROC. FIXA 7,5T
CAMINHÃO TANQUE 6000L
TRATOR DE PNEUS DIESEL 63 CV
ROLO COMPACT. 5 A 10T 58,5CV
CAMIONETA STANDART GASOLINA 53CV
ROLO VIBRATORIO LISO 7T 76,5HP
BETONEIRA DIESEL 580L, MISTURA SECA
INSTALAÇÃO AQUEC. / ARMAZ. DE ASFALTO
MOTONIVELADORA DIESEL 125CV
USINA P/MIST. BETUM. QUENTE P/60A90T/H
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO SOB PRESSÃO
VIBRO-ACABADORA ASF. DIESEL 69 CV
BETONERA GASOLINA 320L MISTURA SECA
COMPRESSOR AR 170CM 40CV
ESCAVADEIRA HIDR.0,78M3; DIESEL 92CV
MAQUINA DEMARCAÇÃO DE FAIXA
VIBRADOR DE IMERSÃO ELET. 2 CV



DESCRIÇÃO
ROMPEDOR PNEUMÁTICO 32,6KG
PERFURATRIZ 22,4KG; USO SUBTER.
GRADE DISCO 1300KG CORTE 2,30M
ROLO COMPACT PE-DE-CARNEIRO
TRATOR ESTEIRAS C/LAMINA 1290KG
TRATOR ESTEIRAS C/LAMINA 2330KG
TRATOR ESTEIRAS C/LAMINA 2500KG
TRATOR ESTEIRAS C/LAMINA 5000KG
CARREGADOR FRONTAL DE RODAS 1,3M3
CARREGADOR FRONTAL DE RODAS 3,1M3
CAMINHÃO BASCUL NO TOCO 8 A 10M3
GUINDASTE S/RODA, DIESEL, 45CV, 6T
ROMPEDOR PNEUMÁTICO MARTELETE 32,6KG
BOMBA INJETORA MANUAL
BOMBA C/MOTOR NACIONAL P/SONDAGEM
SONDA A PERCUSSÃO EQUIP. P/ENSAIOS
SONDA ROTATIVA C/MOTOR A GASOLINA 30HP
CAMINHÃO BASCUL. TOCO P/4M3 85CV
CAMIONETE PICK-UP DIESEL 85CV 4M3
COMPACTADOR PNEUS 76HP PESO 5,5/20T
BATE-ESTACA C/MARTELO 0,8T
TEDÓLITO CONVENCIONAL MICROMETRO
TRATOR CARREGADEIRA/RETRO-ESCAV
VASSOURA MEC REBOCAVEL LARG. 2,44M
SERRA CIRC. MOTOR 5CV
LABORATORISTA DE SOLO B
GUINDAUTO 3,5T ALCANCE 5,9M
GRUPO GERADOR 1450W, 110V, 3,4HP
CAMINHAO BASCUL. NO TOCO, 5M3
SOQUETE VIBRATÓRIO 78KG; 2,5CV
VEICULO GASOLINA 2 PORTAS 1.6 C/MOT
NIVEL WILD NA-Z
BOMBA DE ARGAMASSA
ALUGUEL MACACO PROTEÇÃO P/06 CORDOALHAS
GPS
ESTAÇÃO TOTAL
MICROCOMPUTADOR PIII
IMPRESSORA COLORIDA JATO DE TINTA A4
IMPRESSORA MONOCROMATICA LASER

Quadro 2.3-C Relação Mínima de Equipamentos

2.3.3 - Custos do Projeto

O custo total previsto para a implantação da RJ-163/RJ151, empreendimento, compreendendo as obras rodoviárias do trecho Capelinha – Visconde de Mauá, da RJ-163, ora licitadas, a adequação deste trecho para Estrada Parque e o trecho Maromba – Ponte dos Cachorros, da RJ-151, está estimado em R\$ 70.725.547,63 (setenta milhões, setecentos e vinte e cinco mil, quinhentos e quarenta e sete reais e sessenta e três centavos), conforme demonstram os Quadros 2.3-D a 2.3-F, a seguir, específicos para cada uma das rodovias e etapas de implantação.

ETAPA	VALOR (R\$)
A - SERVIÇOS PRELIMINARES	3.228.777,67
B - TERRAPLENAGEM	3.838.636,15
C - DRENAGEM	6.093.694,13
D - PAVIMENTAÇÃO	10.184.214,74
E - SINALIZAÇÃO	694.888,23
F - SERVIÇOS COMPLEMENTARES	24.097.309,76
TOTAL	48.137.520,66

Fonte: Edital de Licitação Nº 012/2009, Fundação DER-RJ

Quadro 2.3-D Custos para Primeira Etapa de Implantação da RJ-163 (a preços de fev/2009)

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	VALOR (R\$)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	180.926,27
2	CONSTR. PÓRTICO E ATENDIMENTO AO TURISTA	1.062.002,64
3	ZOOPASSAGEM AÉREA	377.965,27
4	CONSTRUÇÃO DO MIRANTE 1	237.477,06
5	CONSTRUÇÃO DO MIRANTE 2	223.055,53
6	CONSTRUÇÃO DO MIRANTE 3	255.945,97
7	CONSTRUÇÃO DO MIRANTE 4	221.360,99
8	CONSTRUÇÃO DO PONTO DE PERGUNTA	278.737,35
9	PONTE 1- RIO RONCADOR	79.101,17
10	CONSTR. PONTILHÃO ESTRADA VELHA - Km 3,8	98.378,29
11	CONSTR. PONTILHÃO ESTRADA VELHA - Km 5,8	192.117,85
	TOTAL	3.207.068,39

Quadro 2.3-E Adequação do trecho Capelinha - Visconde de Mauá para Estrada Parque



ETAPA	VALOR (R\$)
A - SERVIÇOS PRELIMINARES	2.035.046,11
B - TERRAPLENAGEM	2.796.480,89
C - DRENAGEM	3.158.210,13
D - PAVIMENTAÇÃO	5.635.657,47
E - SINALIZAÇÃO	429.253,97
F - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS	1.010.809,09
F - SERVIÇOS COMPLEMENTARES	1.642.265,49
TOTAL	19.380.958,85

Quadro 2.3-F Custos para Implantação da RJ-151 (a preços de mar/2009)

2.3.4 - Resumo dos Projetos Básicos da RJ-163 (1ª Etapa de Implantação)

2.3.4.1 - Projeto Geométrico

Os projetos geométricos apresentam plantas e perfis das pistas de cada uma das rodovias, contendo as seguintes informações: greide de pavimentação, eixo de projeto, estaqueamento do eixo e dos pontos notáveis das curvas, bordos das pistas, quadro com os elementos das curvas e coordenadas dos pontos de inflexão e elementos topográficos

Os perfis apresentam os dados do greide projetado, tais como, rampas, o comprimento e a constante das parábolas, estacas e cotas.

A seção transversal básica projetada para a rodovia é de uma pista simples, com uma faixa de 3,00m de largura por sentido, além de 0,80 m, no mínimo, previsto para implantação de dispositivos de drenagem. Devido às restrições topográficas e de meio ambiente, não está sendo prevista a implantação de acostamentos.

A rodovia foi enquadrada como classe IV, região montanhosa, segundo a classificação das Normas para o Projeto Geométrico de Estradas de Rodagem, do DNIT. Contudo, em função das condicionantes existentes, alguns parâmetros não puderam ser plenamente atendidos, principalmente no quesito de raio mínimo e rampa máxima. O quadro apresentado a seguir caracteriza a geometria da rodovia.



	Unid.	Quantidade
I - PLANIMETRIA		
I.1 - Desenvolvimento Total	m	15.290,18
I.2 - Desenvolvimento em Curva	m	9.756,25
I.3 - Desenvolvimento em Tangente	m	5.533,93
I.4 - Relação entre I.2 e I.1	%	63,81
I.5 - Raio Mínimo	m	13,00
I.6 - Frequência do Raio Mínimo	un.	2
I.7 - Raio de Maior Frequência	m	30,00
I.8 - Nº de Curvas com Raio < 25 m	un.	7
II - ALTIMETRIA		
II.1 - Declividade Máxima	%	13,00
II.2 - Comprimento sob Rampa Máxima	m	30,00
II.3 - % de Traçado sob Rampa >10%	%	7,82
<i>Comprimento por Intervalo de Rampa</i>		
Intervalo	Extensão (m)	%
$0 \leq l \leq 2$	1.415,00	9,25
$2 < l \leq 4$	1.020,00	6,67
$4 < l \leq 6$	1.445,00	9,45
$6 < l \leq 8$	5.880,00	38,46
$8 < l \leq 10$	4.335,18	28,35
$10 < l \leq 12$	1.120,00	7,32
$12 < l \leq 14$	75,00	0,49

Quadro 2.3-G

2.3.4.2 - Projeto de Terraplanagem

Para o cálculo dos volumes que serão movimentados na execução da terraplanagem foram adotadas as condições de implantação tais como, largura da plataforma e inclinação dos taludes de corte e aterro e espessuras das camadas do pavimento.

Os materiais dos cortes foram classificados em 1ª (solos), 2ª (moledos, alterações de rocha) e 3ª (rochas) categoria, com base nas informações obtidas do mapeamento geológico/geotécnico e das sondagens executadas. Caso haja pequenos aterros, o material de preenchimento para se chegar ao greide de terraplanagem será o mesmo do material existente de subleito.

Para evitar os danos provocados pela chuva sobre os taludes de corte e aterro, estes deverão ser protegidos através do emprego de revestimento vegetal, aplicado pelo processo de hidrossemeadura ou em alguns casos, através do plantio de placas de gramíneas. As áreas de empréstimos e bota-foras também deverão receber tratamento de proteção contra a erosão, além de serviços de recomposição da vegetal natural.



O resumo dos resultados obtidos em termos de volumes no projeto básico de terraplenagem, para o trecho da RJ-163, ora licitados, são apresentados no quadro a seguir:

Discriminação	Unidade	Quantidade
Corte em material de 1ª categoria	m ³	25.334
Corte em material de 2ª categoria	m ³	917
Corte em material de 3ª categoria	m ³	7.941
Compactação de aterros	m ³	13.347
Compensação lateral em mat. De 1ª categoria	m ³	2.703
Compensação lateral em mat. De 2ª categoria	m ³	270

Quadro 2.3-H

2.3.4.3 - Projeto de Drenagem

O projeto básico de drenagem tem por objetivo a definição e quantificação de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas superficiais e profundas de modo a preservar a estrutura da via, bem como possibilitar sua operação durante a incidência de precipitações mais intensas.

O Projeto de Drenagem dividiu-se em duas etapas distintas:

- Considerações sobre a situação atual do trecho;
- Soluções propostas para os problemas encontrados.

Nas soluções propostas para os problemas encontrados foram apresentados os dispositivos capazes de atender às necessidades deste trecho, compondo os seguintes sistemas de drenagem:

- Obras de drenagem superficial: para dar escoamento às águas precipitadas sobre o corpo estradal;
- Obras de drenagem de grotas, para dar vazão às águas superficiais e das precipitações;
- Obras de drenagem profunda ou subterrânea, para proteção do pavimento contra as águas do lençol freático e infiltração nos cortes em rocha.



Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial foi projetado de forma a propiciar um rápido escoamento das águas pluviais que incidam sobre a pista e terrenos marginais, bem como disciplinar o escoamento de pequenos cursos d'água e conduzi-los para os locais de deságüe seguro. São apresentados a seguir os dispositivos projetados:

- valetas de proteção de corte;
- sarjetas de pé de corte;
- sarjetas de aterro;
- caixas coletoras;
- bueiros de greide;
- bacias de amortecimento;
- descidas d'água em aterros;
- descidas d'água em cortes; e
- dissipadores de energia.

Drenagem de Grotá

O projeto de drenagem de grotá compreendeu inicialmente a avaliação das obras existentes na rodovia em questão, quanto ao seu funcionamento, estado de conservação e suficiência de vazão.

Em aproximadamente metade dos casos estudados, as obras existentes apresentam insuficiência hidráulica e dificuldade de conservação. No trecho, que apresenta 40 travessias de talvegues, 18 bueiros serão mantidos, 19 bueiros deverão ser substituídos e em 3 locais inexistem bueiros e deverão ser implantados novos.

Foi adotado um dimensionamento mínimo para os novos bueiros projetados de diâmetro igual a 0,60m. Desta forma, e amparados pelas condições atuais de conservação dos bueiros existentes, sugeriu-se que aqueles bueiros que hoje possuem diâmetros inferiores a 0,60m sejam substituídos por bueiros com este dimensionamento mínimo.



Drenagem profunda

A drenagem profunda foi considerada de modo a evitar os problemas acarretados pela incidência das águas subterrâneas na infra e superestrutura da rodovia. A necessidade de implantação foi definida pela situação local do lençol freático nos cortes e pela ocorrência de materiais com excesso de umidade. Também para os cortes em rocha foram previstos dispositivos de drenagem profunda. Os tipos de dispositivos projetados são relacionados a seguir:

- Drenos Profundos para cortes em solo;
- Camadas Drenantes para Cortes em Rocha;
- Drenos Profundos para Cortes em Rocha; e
- Terminal dos Drenos Profundos.

2.3.4.4 - Projeto de Pavimentação

O quadro a seguir demonstra a estrutura do pavimento prevista para a primeira etapa de implantação da RJ-163, para o trecho Capelinha - Visconde de Mauá.

Camada	Espessura (cm)	Material
Capa	4,0	CBUQ (faixa 2b - DER-RJ)
Base	15,0	Brita Corrida
Sub-base	15,0	Pó-de-pedra (CBR \geq 20%)
Reforço*	20,0	CBR \geq 10%

* Admite-se a supressão da camada de reforço, no caso da camada final de terraplenagem (min. 20 cm), apresentar CBR \geq 10%

Quadro 2.3-I Estrutura do Pavimento Convencional - RJ-163

2.3.4.5 - Projeto de Estabilização de Taludes e Encostas

Foram elaborados projetos básicos para diversos locais ao longo da rodovia, que foram definidos a partir das seções transversais gabaritadas e de vistoria no campo.

A definição do tipo de contenção foi baseada na avaliação do problema sob o ponto de vista geológico-geotécnico e também do tipo de acidente analisado.



Foram desenvolvidas três soluções básicas para o trecho, a saber:

Cortina atirantada - esta solução foi aplicada nos trechos onde o terreno natural tem uma inclinação muito acentuada e a altura do muro é superior a 4,00 m. A solução foi empregada em trinta pontos distintos ao longo do trecho.

Solo armado com geogrelha - esta solução foi aplicada nos trechos em aterro, onde o terreno natural tem inclinação normal e a altura do muro não excede a 4,00 m. A solução foi empregada em seis locais distintos, objetivando arrimar o talude de aterro.

Muro em gabião - Esta solução foi aplicada para conter um escorregamento num talude de corte no início do trecho e um talude de aterro no trecho onde foi projetada uma retificação de traçado próximo ao final do trecho. Nos dois casos foram empregados muros com 3,00 m e 9,00 m de altura, respectivamente.

2.3.4.6 - Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido considerando velocidade de operação, tendo em vista as características da pista sem acostamento, estreita e extremamente sinuosa, foi mantida a velocidade máxima regulamentada de 30 km/h, já encontrada na rodovia, e distância mínima de visibilidade de 90 m. Com base nos critérios recomendados pelo manual do DNIT para velocidade de operação de 40 km/h, que apontaria solução a favor da segurança, concluiu-se por indicar proibição de ultrapassagem em toda a extensão da rodovia.

Foram apresentadas as diretrizes propostas para a sinalização horizontal, sinalização vertical, dispositivos auxiliares à sinalização e sinalização turística. São indicados materiais, símbolos, convenções, cores, tipos de placas, padrões de tamanho das placas e das letras das legendas, ícones e demais características indispensáveis à implantação do projeto.

a) Sinalização Vertical e Dispositivos de Segurança

O projeto de sinalização vertical utiliza de dispositivos de controle de trânsito, por meio de comunicação visual, na posição vertical, que visam transmitir informações de caráter permanente aos usuários com a finalidade de regulamentação, advertência, e indicação.

Para as placas padronizadas, foram adotadas placas previstas no Código de Trânsito Brasileiro de 1997 (CTB).



Tendo em vista a grande incidência de curvas do tipo A1 (acentuada) e A2, cujas características estão no quadro abaixo, optou-se, sempre que possível, por placas compostas com sinal A3.a ou A3.b acrescido da legenda “próximos 1000 m”. Os sinais A3 são próprios para advertir os usuários da existência de 3 ou mais curvas do tipo A1 (acentuada) ou A2, sucessivas e reversas, separadas por tangente menor que 120 m.

As placas indicativas foram dimensionadas para a letra com altura de 15 cm (distância de legibilidade de 80 m, segundo Manual de Sinalização do DENATRAN), como regra geral, mas admitindo-se também a adoção de legendas com altura de letra de 12,5 cm, em face do traçado sinuoso da via. Esta altura de letra garante legibilidade a uma distância de 70 m.

Para as placas indicativas com localidades, limites e distâncias, adotou-se fundo na cor verde e legendas e símbolos na cor branca. Os rios e córregos foram sinalizados com placas de fundo na cor azul e legendas na cor branca com os nomes respectivos.

As placas turísticas terão fundo na cor marrom, com legendas, orla e setas na cor branca, como preconiza o CTB. Os símbolos serão em fundo branco, com o ícone preto e coerentes com as características do local.

Os marcos quilométricos seguiram o padrão DER, que prevê o nome da rodovia no alto, em destaque, em fundo amarelo e letras e orla pretas. A indicação do km é em fundo verde, com letras, números e orla brancos. Foram previstos marcos no lado direito para os km pares e no lado esquerdo para os km ímpares.

Foram propostas defensas metálicas nos locais com curvas acentuadas em que o lado externo da curva não contava com proteção natural. Em algumas curvas, haverá a necessidade de implantar tanto defensas quanto delineadores.

CURVA	EXTENSÃO (m)
54	32
62	36
87	40
91	40
130	28
177/178/179	80
185	36
215/216	80
227	32
268	32
269	40

2.3-J Quadro de Curvas com Defensas Metálicas



Sinalização Horizontal

O Projeto de Sinalização Horizontal é constituído por marcas viárias longitudinais, do tipo linha de fluxo oposto (LFO) e linhas de bordo (LBO), marcas transversais e inscrições no pavimento. O quadro a seguir apresenta as características das marcas mais utilizadas.

Nome	Cor	Largura (m)	Tipo	Cadência
LFO-1	Amarela	0,125	Contínua	---
LBO	Branca	0,10	Contínua	---
Marcas Viárias	Branca	Diversas	----	----

Nota: Tendo em vista que a pista é estreita, 6m de largura, foi adotado Linha de Fluxo Oposto (LFO-1) simples.

Quadro 2.3-K Características Da Sinalização Horizontal

b) Dispositivos Auxiliares à Sinalização

Os dispositivos de auxiliares podem ter como função reduzir a velocidade praticada, oferecer maior proteção aos usuários da via, alertar quanto a situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção dos condutores objetivando a redução do número de acidentes ou de sua severidade. O quadro a seguir apresenta as características dos principais dispositivos utilizados.

Tipo	Dimensões	Característica	Cores		Espaçament o	Obs
			Corpo	Refletivo		
Tacha	100x97x17	Monodirecional	Branca	Branca	1/8m	Nas LBO
Tacha	100x97x17	Bidirecional	Amarela	Amarela	1/8 m	Nas LSO Simples

Quadro 2.3-L - Dispositivos Auxiliares à Sinalização



2.3.5 - DESCRIÇÃO DAS ESTRUTURAS DE APOIO

As estruturas de apoio previstas para a primeira etapa de implantação da RJ-163, no trecho Capelinha - Visconde de Mauá, serão constituídas, principalmente, por canteiro de obras e usina de asfalto.

2.3.5.1 - Canteiro de Obras

A área destinada à instalação do acampamento e demais estruturas administrativas do empreendimento deverá se situar na região do km 14,0, na localidade de Capelinha, início do trecho em estudo.

A instalação dos canteiros de obras deve priorizar a utilização de áreas de topografia suavizada, sem cobertura arbórea, ou de locais já previamente ocupados, levando-se as drenagens naturais existentes na área, de forma a evitar problemas de contaminação, poluição e assoreamento dos cursos d'água.

Outro critério a ser seguido quanto a localização refere-se à proximidade deste às frentes de obra e uma distância mínima de 500m das instalações industriais e das residências.

A concepção do canteiro de obras parte das seguintes premissas:

- Projetar edificações e instalações dentro de critérios de economia e flexibilidade utilizando, sempre que possível, madeira, estrutura metálica e elementos pré-fabricados, de tal modo a facilitar a sua rápida implantação e remoção;
- Centralizar os serviços de beneficiamento, fabricação e apoio logístico para melhor administração dos processos, o que trará como consequência melhor qualidade dos produtos e economia;
- Projetar pequenos canteiros móveis avançados como ponto de apoio à produção, localizando-se sempre à curta distância das frentes de serviço, com o intuito de reduzir os deslocamentos de pessoal durante o dia. Estas frentes de serviço serão compostas por barracas de lona “tipo campanha” de fácil locomoção.

No canteiro de obras ficará centralizado todo o apoio técnico e administrativo da obra. As instalações do canteiro são divididas em instalações administrativas e de apoio, conforme Quadro 2-K, apresentado a seguir.

Instalação	Tipo de Construção	Área (m ²)
Escritório do coordenador	Madeira	7,4
Escritório de projeto	Madeira	7,4
Escritório da fiscalização	Madeira	10,8
Refeitório	Alvenaria / Madeira	14,8
Depósito	Madeira	14,8
Oficina Mecânica/Garagem	Metálica	123
Vestiário/Banheiro	Alvenaria	18
Administração	Madeira	7,4
Compras	Madeira	7,4

Quadro 2.3-M Instalações do Canteiro de Obras

A figura a seguir apresenta o “Layout” do canteiro de obras e acampamento.

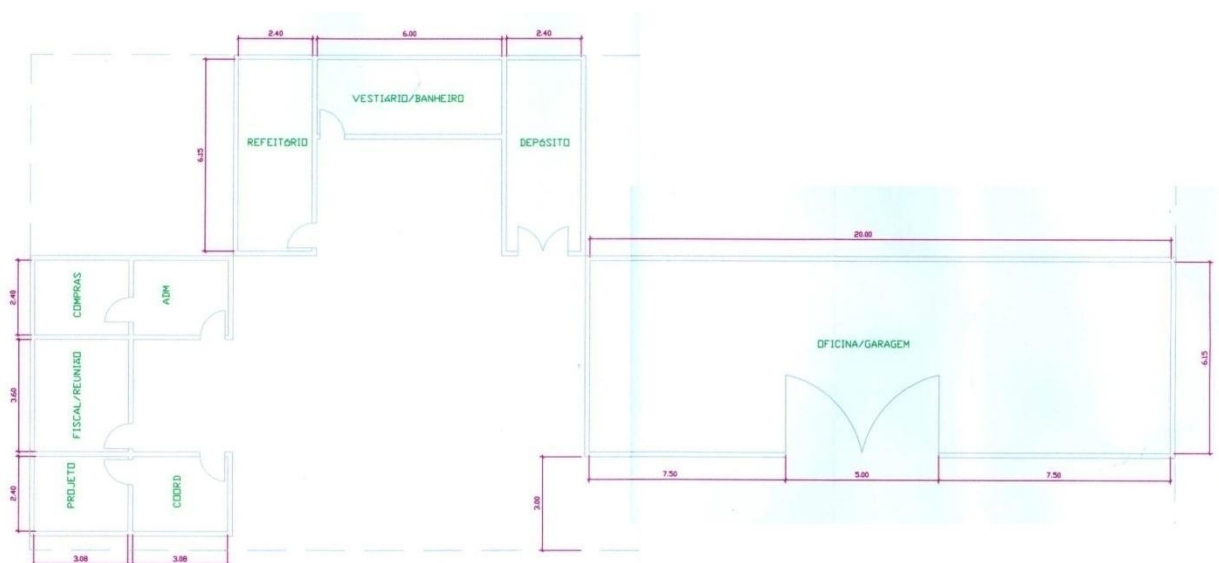


Figura 2.3-A Layout do Canteiro de Obras e Acampamento

A seguir estão dimensionadas e descritas as principais características das construções e instalações previstas para o Canteiro de Obras.



a) Guarita

A finalidade da guarita é abrigar o pessoal da vigilância que vai controlar o fluxo de entrada e saída de pessoas, materiais, veículos e equipamentos.

A guarita deverá ser provida de cancela, sinalização, iluminação, sistema de comunicação e janelas, propiciando um amplo campo de visão da área de acesso.

A edificação da guarita deverá ser em madeira com uma área coberta de 4,00 m².

b) Escritório do Construtor/Fiscalização

O escritório abrigará a administração geral da obra. Deverá ser disposto de tal maneira que possa ser ampliado, se necessário, dependendo somente do tipo de ocupação. Sua construção deverá ser em madeira.

Em sua concepção procurou-se distribuir os diversos setores da obra, visando oferecer a cada divisão autonomia funcional e ao mesmo tempo integração com outras áreas.

As instalações deverão atender as principais áreas, como seguem:

- Gerência da Obra;
- Área Administrativo-Financeira;
- Área de fiscalização; e
- Área de projeto.

Seu dimensionamento foi baseado no organograma previsto para a obra.

A edificação deverá ser em madeira e terá área de aproximadamente 40,00 m² assim distribuída:

- Gerência da obra composta de 2 (duas) salas para atender ao coordenador da obra, secretária e sala de projeto, planejamento, setor técnico, desenho, arquivo, programação/controlar, medições, custo e apropriação;
- Área Administrativo-Financeira composta de salas para atender ao gerente administrativo - financeiro, ao setor de compras, contas a pagar, tesouraria, contabilidade, serviços gerais, recursos humanos e seção de pessoal;
- Área de fiscalização, composta de uma sala para atender aos responsáveis pela fiscalização e para realizar reuniões.



c) Refeitório

Constará de mobiliário adequado e balcões de distribuição de refeições, dotados de aquecedores destinados a manter os alimentos aquecidos, possuindo ainda uma dispensa para guarda de mantimentos, ocupando uma área de, aproximadamente, 15 m².

O refeitório atenderá a todos os profissionais envolvidos, gerentes, engenheiros, pessoal de nível universitário e encarregados, auxiliares de serviços administrativos e operários nos diversos níveis.

As refeições para os operários lotados nas frentes de serviço deverão ser acondicionadas em recipientes térmicos e transportadas em veículos adequados.

d) Depósito/Almoxarifado Geral

O almoxarifado geral terá por objetivo receber, armazenar, distribuir e controlar os materiais, mercadorias e ferramentas que deverão ser utilizados na obra.

O projeto arquitetônico deverá prever áreas especiais para:

- recepção de materiais;
- balcão de atendimento;
- chefe de setor de suprimentos;
- escritório de controle e compras;
- área para estoque;
- sala para patrimônio.

O dimensionamento deverá ser baseado no plano de suprimento de materiais para a obra, em madeira, e com área de aproximadamente 15,00m².

Deverá ainda ser prevista a execução de pátio externo descoberto para guarda de materiais e equipamentos de grande porte.

e) Oficina Mecânica/Garagem

A manutenção e reparo dos equipamentos e dos veículos utilizados na obra deverão ser efetuados na oficina mecânica que ficará localizada num pátio de aproximadamente 123 m².



Nesta área será executado sistema de manutenção preventiva e toda ação de manutenção, planejada, antes de sua falha ou desgaste total, utilizando o seu "know-how" na determinação dos tempos ótimos de substituição de componentes.

O caráter preventivo da ação de manutenção constitui-se no elemento primordial que envolve todas as atividades ligadas à utilização de equipamentos.

Nesta área serão também executados os serviços de Borracharia, Lubrificação e Lavagem. Para a lubrificação estarão disponíveis depósitos de tambores de lubrificantes em uso. Da mesma forma, a borracharia guardará pneus para remanejamento e atenderá aos serviços de reparos e eventuais trocas. A rampa de lavagem, por sua vez, ficará acima do nível do solo a fim de facilitar as operações de lavagem e lubrificação.

Na borracharia haverá os seguintes equipamentos auxiliares:

- tanque;
- chave de impacto pneumático;
- máquina vulcanizadora;
- máquina TO 1600;
- compressor.

2.3.5.2 - Usina de Asfalto

Para a produção do composto betuminoso a ser aplicado na pavimentação (CBUQ) deverá ser utilizada usina de asfalto com capacidade produtiva de 60 a 90 t/h da **CONSTRUTORA E MATERIAS DE CONSTRUÇÃO NOVA SEROMAC LTDA**, localizada na Rua Wahington Luiz s/nº, Lote 01, Fazenda Caxias, no município de Seropédica, no Estado do Rio de Janeiro, licenciada pela FEEMA através da Licença de Operação LO Nº FE013248, de 21 de setembro de 2007, com validade até 21 de setembro de 2012.

A usina acionada por sistema elétrico trifásico, tem todos os órgãos móveis acionados por motores elétricos individuais e todas as comportas acionadas pneumaticamente.

A usina, basicamente compõe-se de:

- Sistema alimentador: dosador de agregados frios com silo triplo;
- Conjunto secador: provido de redutor de velocidade e queimador;
- Elevador de agregados quentes;



- Peneira classificadora: inclinada de três decks, com calhas de rejeito para separação exata dos materiais e correção granulométrica final da mistura;
- Silo quente: provido de dispositivo para evitar transbordo e comporta de descarga;
- Sistema de alimentação de “filler”: acoplado ao pé do elevador quente;
- Unidade dosadora de asfalto;
- Conjunto misturador tipo “pug-mill”: com comportas de descarga de acionamento pneumático.

Durante o processo de produção da mistura asfáltica, tanto a linha de alimentação do asfalto quanto à descarga do secador estarão providas de instrumentos termométricos para registro de temperaturas.

Concluindo-se o ciclo completo da mistura, a areia-asfalto será descarregada diretamente sobre os caminhões tipo basculante e transportada até o local de aplicação.

2.3.5.3 - Acampamento

O dimensionamento das instalações do acampamento deverá ser baseado na estimativa de pessoal constante no cronograma de mão de obra resultante do planejamento executivo geral da obra.

Os demais, por representarem o maior contingente e encontrarem-se trabalhando em frentes avançadas (obras de contenção e drenagem), estarão alojados nos canteiros móveis avançados, em barracas alojamento, conforme descrito no item: “Canteiros móveis avançados”.

2.3.5.4 - Sistema de Esgoto Sanitário

Para o esgotamento sanitário da área, optou-se por um sistema de recolhimento de esgotos utilizando-se fossas sépticas, filtro e sumidouro, tendo em vista tratar-se de uma solução de baixo custo e apresentar grande eficiência do ponto de vista técnico.

Para efeito de dimensionamento, foi levada em consideração uma contribuição de 50, litros por pessoas por dia, conforme orientação da NB-41.

A rede coletora será em PVC, classe 12, em seus diversos diâmetros.

O tratamento será feito em fossa séptica em cada instalação, sendo conduzidas diretamente aos absorventes.



Para a cozinha foi prevista a construção de uma caixa de gordura, para que as águas servidas não entrem diretamente na rede de esgoto, causando entupimentos.

2.3.5.5 - Sistema de Abastecimento de Água

O suprimento de água para o canteiro e acampamento, dar-se-á através de uma captação nos rios existentes em áreas adjacentes ao local da obra, haverá uma pequena estação de tratamento de água.

O sistema de abastecimento de água será dimensionado para atender aos consumos previstos para as instalações do canteiro.

Para a captação, far-se-á estocagem utilizando-se um reservatório inferior semi-enterrado e um reservatório elevado composto de tanques metálicos apoiados em estrutura provisória que ficarão situados em cota que permita o suprimento d'água a pressões compatíveis com as instalações das edificações.

As redes de distribuição foram dimensionadas pelo sistema ramificado, com tubos de PVC rígidos, série A, nos diâmetros de 50 a 100mm.

2.3.5.6 - Sistema de Energia Elétrica

O suprimento de energia elétrica para o canteiro e acampamento dar-se-á através de um alimentador primário em cabo de alumínio, que derivará da linha de transmissão da concessionária local.

A rede de distribuição do canteiro foi dimensionada com subestações localizadas para atender as necessidades de cada instalação, calculada conforme PNB-46 da ABNT.

Abordaremos, a seguir, alguns aspectos construtivos a serem adotados na execução do sistema de energia elétrica:

- Os postes a serem utilizados, serão de concreto DT com resistência ao esforço no topo, variando de 150a 400 kg e altura de 8 a 15 m;
- Foram projetados ramais para a rede de distribuição secundária. Alimentados por transformadores nas tensões de 380/220 V, com disposição vertical, e neutro aterrado;
- A iluminação será feita através de luminárias com lâmpadas a vapor de mercúrio ou mista.



- Serão comandados individualmente por relés foto elétricos e fixados no poste através de braços metálicos;
- Os transformadores de capacidade até 150 kVA serão instalados em postes;
- Os barramentos de baixa tensão serão instalados em quadros de distribuição e ligados aos transformadores através de cabos com isolamento de 1.000 V;

2.3.5.7 - Sistema de Proteção contra Incêndio

O sistema de proteção contra incêndio contará com um caminhão pipa e extintores portáteis.

O sistema de proteção por extintores obedecerá aos requisitos citados a seguir:

- A quantidade, o tipo e a capacidade dos extintores necessários para proteger um risco isolado dependem:
- Da natureza do fogo a extinguir;
- Da substância utilizada para a extinção do fogo;
- Da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- Da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área;
- A natureza do fogo a extinguir e classificada nas quatro classes seguintes:
- Classe “A”: fogo em materiais combustíveis comuns, tais como materiais celulósicos (madeira, tecido, algodão, papéis), onde o efeito do resfriamento pela água ou por soluções contendo muita água e de primordial importância.
- Classe “B”: fogo em líquidos inflamáveis, graxa, óleos e semelhantes, onde o efeito de “abafamento” é essencial.
- Classe “C”: fogo em equipamento elétrico, onde a extinção deve ser realizada com material não condutor de eletricidade.
- Classe “D”: fogo em metais, onde a extinção deverá ser feita por meios especiais.
- As substâncias a serem utilizadas para extinção do fogo, de acordo com a classe constante no item anterior, são as seguintes:

Natureza do Fogo Substâncias

- Classe “A” - Água, espuma, soda ácida ou soluções do mesmo efeito.
- Classe “B” - Espuma, composto químico em pó, gás carbônico, compostos halogenados.



- Classe “C” - Compostos químicos em pó (pó químico) gás carbônico, compostos halogenados.
- Classe “D” - Compostos químicos especiais, limalha de ferro, salgema, areia e outros.

Constituir-se-á a unidade extintora num aparelho contendo o mínimo de capacidade de substância, conforme especificado no Quadro 2-L, a seguir.

Substância (agente)	Capacidade do Extintor
Água, espuma, soda ácida	10 litros
Bióxido de carbono (CO ₂)	6 km
Pó químico	4 km

Quadro 2.3-N Capacidade por Substância

A área de ação máxima de uma unidade extintora deve ser de conformidade com a classificação de riscos a que se referem os itens anteriores descritos a seguir:

Riscos Classe “A” -500 m², devendo extintores serem dispostos de maneira tal que possam ser alcançados de qualquer ponto da área protegida, sem que haja necessidade de serem percorridos pelo usuário mais que 20 m.

Riscos Classe “B” e “C” -250 m², idem ao caso anterior, porém com limitação da distância para 15 m.

Além das condições acima estipuladas, o sistema de proteção por extintores deverá satisfazer os seguintes requisitos:

- Os extintores devem ter a sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes;
- Os extintores não deverão ter a sua parte superior a mais de 1,70m acima do piso.

Os locais destinados aos extintores serão assinalados, para fácil localização.

Os extintores portarão os selos de “vistoriado” ou “de Conformidade”, fornecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

2.3.5.8 - Apoio Logístico e Condições de Acesso

O apoio logístico para a execução das obras far-se-á, principalmente, através do Município de Resende, que dispõe de todos os serviços públicos e de grande parte da mão-de-obra necessários.

As condições de acesso são excelentes, por rodovias pavimentadas e em boas condições de uso, onde se destacam a BR-116/Sul (Rod. Pres. Dutra) e o trecho BR-116/Sul - Capelinha, da RJ-163.

Diagrama de Localização

Apresenta-se, a seguir, o Diagrama de localização das áreas de bota-fora e pedreira, com as respectivas distâncias de transporte.

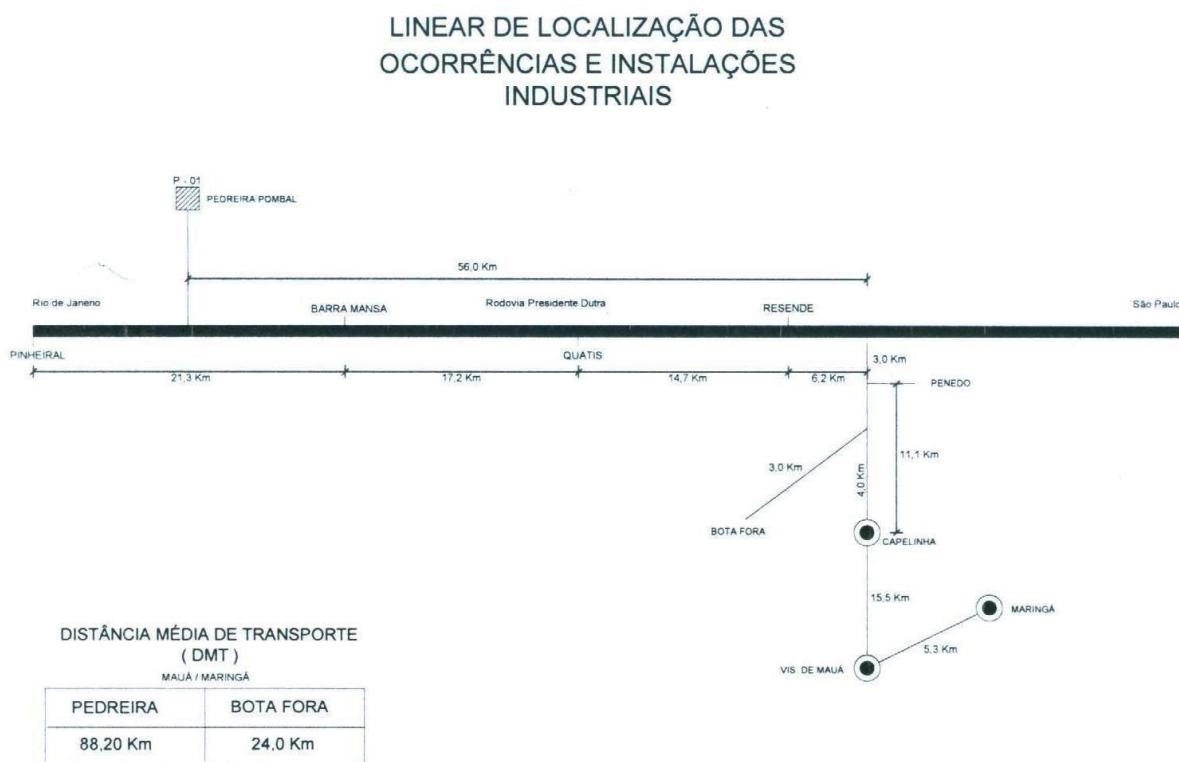


Figura 2.3-B



2.3.6 - Resumo dos Projetos de Adequação - Estrada Parque (2ª Etapa de Implantação)

As principais intervenções a serem realizadas no contexto das adequações ambientais, distribuem-se como se segue:

2.3.6.1 - Pórtico de Acesso

Tem a sua localização externa ao perímetro da unidade de conservação da APA da Mantiqueira na reta que antecede a ponte sobre o rio Pirapitinga.

2.3.6.2 - Zoopassagens

São dispositivos que possibilitam o atravessamento de animais silvestres entre as partes do território cortado pela Estrada Parque, conforme estudos e recomendações precedentes. As zoopassagens devem reduzir os atropelamentos e possibilitar a ampliação de fluxos migratórios com segurança. É intenção igualmente promover quando possível a zoopassagem como elemento que caracteriza a estrada e colabora na criação do cenário desfrutado pelo seu usuário, segundo as características da área, morfologia e representatividade do corredor florestado. As zoopassagens na Estrada Parque de Visconde de Mauá foram definidas como aéreas; Subterrâneas úmidas e; Subterrâneas secas, como se segue:

a) Zoopassagens aéreas

São construídas junto às encostas, no sentido do eixo da pista, a uma altura superior a 4,5 metros, obedecendo as medidas ao controle de uso. Serão estruturas resistentes, de baixa manutenção, que estabeleçam uma conexão permanente e extensa entre os lados da estrada.

A situação ideal deve buscar conectar as árvores localizadas nos dois lados da estrada. A conexão deverá ser obtida tanto na capacidade de estender a malha estrutural do equipamento quanto a proceder um replantio - renaturalização - no entorno da estrutura, de modo a viabilizar, no tempo, as possibilidades da travessia segura da fauna.

O telar da estrutura deve sustentar o acúmulo de folhas e será apoio de trepadeiras específicas e próprias da mata Atlântica, com a intenção de minimizar o impacto do equipamento sobre a paisagem e servirá ainda como dossel de proteção aos animais. Para



o usuário da estrada, a zoopassagem assume o aspecto de um caramanchão, tomado pelas plantas.

b) Zoopassagens subterrânea úmida

As funções atribuídas as zoopassagens úmidas serão assumidas pela rede de drenagem existente, pontes, tubulações e galerias que atravessam a estrada. Estão previstos ou foram vistoriadas e fotografados, 3 passagens que acumularão as funções de zoopassagem úmida, subterrâneas, todas estruturas antigas, feitas em cantaria a ser preservada.

Todas as galerias que servirão de zoopassagem úmida necessitarão de serviços de desassoreamento e limpeza, eventuais muros de proteção laterais que orientarão as águas para a galeria e intervenções de renaturalização que beneficiem a acessibilidade.

c) Zoopassagens subterrâneas secas

As zoopassagens subterrâneas secas serão implantadas no curso do projeto, colocadas próximas as zoopassagens subterrâneas úmidas, por força da configuração geomorfológica. Serão construídas com peças de concreto préfabricadas, com seção de 1,00 x 1,50 m.

São dispositivos que possibilitam o atravessamento de animais silvestres entre as partes do território cortado pela Estrada Parque, conforme estudos e recomendações precedentes. As zoopassagens devem reduzir os atropelamentos e possibilitar a ampliação de fluxos migratórios com segurança. É intenção igualmente promover quando possível a zoopassagem como elemento que caracteriza a estrada e colabora na criação do cenário desfrutado pelo seu usuário, segundo as características da área, morfologia e representatividade do corredor florestado. As zoopassagens na Estrada Parque de Visconde de Mauá foram definidas como aéreas; Subterrâneas úmidas e; Subterrâneas secas, como se segue:

d) Zoopassagens aéreas

São construídas junto às encostas, no sentido do eixo da pista, a uma altura superior a 4,5 metros, obedecendo as medidas ao controle de uso. Serão estruturas resistentes, de baixa manutenção, que estabeleçam uma conexão permanente e extensa entre os lados da estrada. A situação ideal deve buscar conectar as árvores localizadas nos dois lados da estrada. A conexão deverá ser obtida tanto na capacidade de estender a malha estrutural



do equipamento quanto a proceder um replantio - renaturalização - no entorno da estrutura, de modo a viabilizar, no tempo, as possibilidades da travessia segura da fauna.

O telar da estrutura deve sustentar o acúmulo de folhas e será apoio de trepadeiras específicas e próprias da mata Atlântica, com a intenção de minimizar o impacto do equipamento sobre a paisagem e servirá ainda como dossel de proteção aos animais. Para o usuário da estrada, a zoopassagem assume o aspecto de um caramanchão, tomado pelas plantas.

e) Zoopassagens subterrânea úmida

As funções atribuídas as zoopassagens úmidas serão assumidas pela rede de drenagem existente, pontes, tubulações e galerias que atravessam a estrada. Estão previstos ou foram vistoriadas e fotografados, 3 passagens que acumularão as funções de zoopassagem úmida, subterrâneas, todas estruturas antigas, feitas em cantaria a ser preservada.

Todas as galerias que servirão de zoopassagem úmida necessitarão de serviços de desassoreamento e limpeza, eventuais muros de proteção laterais que orientarão as águas para a galeria e intervenções de renaturalização que beneficiem a acessibilidade.

f) Zoopassagens subterrâneas secas

As zoopassagens subterrâneas secas serão implantadas no curso do projeto, colocadas próximas as zoopassagens subterrâneas úmidas, por força da configuração geomorfológica. Serão construídas com peças de concreto préfabricadas, com seção de 1,00 x 1,50 m.

2.3.6.3 - Mirantes

As áreas dos mirantes são existentes, já utilizadas com os pontos de observação e parada e a proposta de intervenção tem o objetivo de valorização desses espaços, tornando-os seguros e adequados a contemplação da paisagem.

Observando que as entradas e saídas dos mirantes representam oportunidades para manobras e acessos e, portanto, solicitam medidas de cautela e segurança, os pontos selecionados deverão ser objeto de sinalização adicional e pavimento diferenciado no acostamento, de forma a alertar os usuários, mantendo-os atentos nos trechos da estrada que abrigam mirantes.



2.3.6.4 - Adequação de Pontes à Paisagem

A intenção no que se refere às pontes existentes, tanto no trecho compreendido pela RJ 163 quanto pela RJ 151, é adequá-las a forma tradicional com que são tratadas as pontes antigas na região de Visconde de Mauá, notadamente em relação a sua utilização para pedestres e o guarda corpo necessário.

Na RJ 163, somente a ponte sobre o Rio Roncador, existente e que marca o acesso a APA da Mantiqueira, será objeto da adequação pretendida.

2.3.6.5 - Pontes Simuladas

Adequação de trechos da estrada (especificamente na RJ 163, onde exista atravessamento de córregos utilizando galerias) que possuem atrativos para “contemplação”.

A intenção é “simular” pontes que induzam o usuário a redução de velocidade, estimulando e facilitando a observação da natureza e de pontos notáveis do percurso. Prevê-se a interseção de guarda-corpo e alterações da pavimentação com variação de material. As intervenções onde serão implantadas corresponderão a:

- Colocação de guarda rodas com olho de gato, conforme projeto;
- Colocação de guarda corpo, fixado na estrutura/construção dos passeios, na forma identificada no projeto;
- Sinalização com placas indicativas;
- Pavimentação com paralelepípedos, das áreas de acostamento e laterais, conforme projeto.

2.3.6.6 - Áreas degradadas

As áreas degradadas, ao longo do percurso, deverão ser tratadas e objeto de replantio com espécies nativas, e não será objeto de projeto específico. A intenção é a formação de um banco de mudas, que serão plantadas ao longo dos trechos da estrada, nas áreas degradadas, sob critério do biólogo responsável.



2.3.7 - Resumo dos Projetos Básicos da RJ-151

A RJ-151 possui uma extensão total de aproximadamente 196 km, seguindo a direção leste-oeste, tendo sua origem no entroncamento da BR-040, na localidade de Monte Serrat, município de Comandante Levy Gasparian, e seu final na localidade de Maromba, no município de Itatiaia. Ao longo de seu curso, a rodovia cruza sete municípios do Estado do Rio de Janeiro e margeia em toda sua extensão o Rio Preto, na divisa com Minas Gerais, ao norte do estado.

O projeto básico da RJ-151, no trecho entre Maromba e Ponte dos Cachorros, ora em estudo, com uma extensão total de 13,8 km, foi desenvolvido em 3 (três) subtrechos distintos, da seguinte forma:

Sb1 - Visconde de Mauá - Maringa, com extensão de 5,3 km;

Sb.2 - Maringá - Maromba, com extensão de 3,4 km; e

Sb.3 - Visconde de Mauá - Ponte dos Cachorros, com extensão de 5,1 km.

Como as diretrizes que nortearam a elaboração de cada um dos itens do projeto básico da RJ-151 foram muito semelhantes ao descrito no item 3.4 - Resumo dos Projetos Básicos da RJ-163 (1ª Etapa de Implantação), neste item vamos apresentar, apenas, os principais quadros quantitativos de cada um dos subtrechos, por item de projeto.

2.3.7.1 - Projeto Geométrico

Subtrecho 1 - Visconde de Mauá - Maringa

O quadro apresentado a seguir caracteriza a geometria do subtrecho 1 da RJ-151.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Unid.	Quantidade
I - PLANIMETRIA		
I.1 - Desenvolvimento Total	m	5.253,87
I.2 - Desenvolvimento em Curva	m	3.167,76
I.3 - Desenvolvimento em Tangente	m	2.086,11
I.4 - Relação entre I.2 e I.1	%	60,38
I.5 - Raio Mínimo	m	11,00
I.6 - Freqüência do Raio Mínimo	un.	1
I.7 - Raio de Maior Freqüência	m	75,00
I.8 - N° de Curvas com Raio < 25 m	un.	10

II - ALTIMETRIA		
II.1 - Declividade Máxima	%	15,30
II.2 - Comprimento sob Rampa Máxima	m	20,00
II.3 - % de Traçado sob Rampa > 10%	%	8,67
<i>Comprimento por Intervalo de Rampa</i>		
Intervalo	Extensão (m)	%
0 ≤ l ≤ 2	1.325,00	20,35
2 < l ≤ 4	1.085,00	24,96
4 < l ≤ 6	1.080,00	21,59
6 < l ≤ 8	935,00	14,79
8 < l ≤ 10	366,00	12,12
10 < l ≤ 12	270,00	2,98
12 < l ≤ 14	155,00	1,35
14 < l ≤ 17	30,00	0,48

Quadro 2.3-N Características Técnicas Subtrecho 1

Subtrecho 2 - Maringá - Maromba

A seção transversal básica projetada para a rodovia é dividida em três trechos: o primeiro, entre as estacas 1500 e 1527+10, dentro da área urbana, possui uma seção tipo de pista simples com 6,00m de largura com uma faixa de tráfego por sentido que deverá ser pavimentado com paralelepípedos ou blocos de concreto intertravados. Este mesmo pavimento também deverá ser utilizado no terceiro trecho de projeto, entre as estacas 1665 e a estaca final, cuja seção transversal é de pista simples com uma faixa de rolamento por sentido com 5,00m de largura. O segundo trecho do projeto se encontra em área rural, onde a seção transversal tipo a ser implantada é de pista simples com 6,00m de largura total e o pavimento previsto é o CBUQ. Devido às restrições topográficas e de meio ambiente, não está sendo prevista a implantação de acostamentos em todo o trecho.

O quadro apresentado a seguir caracteriza a geometria do subtrecho 2 da RJ-151.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Unid.	Quantidade
I - PLANIMETRIA		
I.1 - Desenvolvimento Total	m	3.366,87
I.2 - Desenvolvimento em Curva	m	1.353,12
I.3 - Desenvolvimento em Tangente	m	2.013,75
I.4 - Relação entre I.2 e I.1	%	40,19
I.5 - Raio Mínimo	m	25,00
I.6 - Freqüência do Raio Mínimo	un.	2
I.7 - Raio de Maior Freqüência	m	50,00
I.8 - N° de Curvas com Raio < 25 m	un.	-

II - ALTIMETRIA		
II.1 - Declividade Máxima	%	16,70
II.2 - Comprimento sob Rampa Máxima	m	5,00
II.3 - % de Traçado sob Rampa > 10%	%	6,68
<i>Comprimento por Intervalo de Rampa</i>		
Intervalo	Extensão (m)	%
$0 \leq l \leq 2$	1.375,00	40,84
$2 < l \leq 4$	729,37	21,66
$4 < l \leq 6$	365,00	10,84
$6 < l \leq 8$	387,50	11,51
$8 < l \leq 10$	285,00	8,46
$10 < l \leq 12$	115,00	3,42
$12 < l \leq 14$	65,00	1,93
$14 < l \leq 16$	35,00	1,04
$16 < l \leq 18$	10,00	0,30

Quadro 2.3-O Características Técnicas Subtrecho 2

2.3.7.2 - Projeto de Terraplenagem

Os resultados do projeto de terraplenagem estão resumidos nos quadros apresentados a seguir, para cada um dos subtrechos.



Discriminação	Unidade	Quantidade
Corte em material de 1ª categoria	m ³	9.112
Corte em material de 2ª categoria	m ³	102
Corte em material de 3ª categoria	m ³	124
Compactação de aterros	m ³	3.098
Compensação lateral em mat. de 1ª categoria	m ³	1.850
Compensação lateral em mat. de 2ª categoria	m ³	28
Material Excedente (Bota-Fora)	m ³	5.342

Quadro 2.3-P Subtrecho 1: Visconde de Mauá - Maringá

Discriminação	Unidade	Quantidade
Volumes de Corte	m ³	10.538,48
Volumes de Aterro	m ³	3.669,22

Quadro 2.3-Q Subtrecho 2 - Maringá - Maromba

Discriminação	Unidade	Quantidade
Corte em material de 1ª categoria	m ³	25.334
Corte em material de 2ª categoria	m ³	917
Corte em material de 3ª categoria	m ³	7941
Compactação de aterros	m ³	13.347
Compensação lateral em mat. de 1ª categoria	m ³	2.703
Compensação lateral em mat. de 2ª categoria	m ³	270

Quadro 2.3-R Subtrecho 3 - Visconde de Mauá - Ponte dos Cachorros

2.3.7.3 - Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem da RJ-151 foi desenvolvido de acordo com a mesma metodologia e procedimento adotados no projeto da RJ-163, descritos no item 3.4. Desta forma, foi dividido em duas etapas distintas:

- Considerações sobre a situação atual do trecho;
- Soluções propostas para os problemas encontrados.



Os principais dispositivos propostos foram:

- Valetas de proteção de corte;
- Drenagem Superficial;
- Sarjetas de pé de corte;
- Sarjetas de aterro;
- Caixas coletoras;
- Bueiros de greide;
- Bacias de amortecimento;
- Descidas d'água em aterros;
- Descidas d'água em cortes; e
- Dissipadores de energia.

Drenagem de Grotas

Nos subtrechos 1 e 3, em aproximadamente metade dos casos estudados, as obras existentes apresentam insuficiência hidráulica e dificuldade de conservação. Das 40 travessias de talvegues, 18 bueiros serão mantidos, 19 bueiros deverão ser substituídos e em 3 locais inexistem bueiros e deverão ser implantados novos.

Drenagem Profunda

Os tipos de dispositivos projetados para os subtrechos 1 e 3 são relacionados a seguir:

- Drenos Profundos para cortes em solo;
- Camadas Drenantes para Cortes em Rocha;
- Drenos Profundos para Cortes em Rocha; e
- Terminal dos Drenos Profundos.

Drenagem Urbana

Foi elaborado projeto de drenagem urbana nas travessias dos 2 (dois) núcleos urbanos atravessados, Maringá e Maromba, no subtrecho 2.



2.3.7.4 - Pavimentação

O perfil estrutural do pavimento proposto para cada um dos subtrechos é apresentado nos quadros a seguir:

CAMADA	MATERIAL	ESPESSURA (cm)
Revestimento	CBUQ	4
Base	Brita corrida/ Escória	15
Sub-base	Pó de pedra	15
Reforço do subleito	Solo (CBR ≥ 10%)	20

Quadro 2.3-S Subtrecho 1 - Visconde de Mauá - Maringá

Para o Subtrecho 2, Maringá - Maromba, são apresentados em dois quadros as estruturas do pavimento para os segmentos urbanos e para o segmento rural.

Segmentos Urbanos - Estrutura do Pavimento com Blocos Intertravados

Camada	Espessura (cm)	Material
Revestimento	8	Blocos intertravados
Sub-base	20,0	Brita Corrida (CBR ≥ 20%)

OBS.: Deverá ser espalhada sobre a sub-base uma camada de no max. 8 cm de areia para assentamento dos blocos intertravados

Segmento Rural - Estrutura do Pavimento

Camada	Espessura (cm)	Material
Capa	4,0	CBUQ (faixa 2b – DER-RJ)
Base	15,0	Brita Graduada
Sub-base	20,0	Brita Corrida

Da mesma forma, para o subtrecho 3, Visconde de Mauá - Ponte dos Cachorros, são apresentados, em dois quadros, as estruturas do pavimento para o segmento urbano de Visconde de Mauá e para o segmento rural.



Camada	Espessura (cm)	Material
Revestimento	8	Blocos intertravados
Sub-base	15,0	Brita corrida (CBR \geq 20%)

Quadro 2.3-T Segmento Urbano - Estrutura do Pavimento com Blocos Intertravados

Camada	Espessura (cm)	Material
Revestimento	4,0	CBUQ
Base	15,0	Brita Corrida / Escória
Sub-base	20,0	Pó de pedra

Quadro 2.3-U Segmento Rural - Estrutura do Pavimento

2.3.7.5 - Projeto de Estabilização de Taludes e Encostas

Para o subtrecho 1, foi elaborado o projeto de estabilidade de talude em apenas dois locais da via,. Nestes pontos, o Rio Preto se aproxima muito do corpo estradal, colocando em risco a estrutura da rodovia. A concepção para a contenção projetada foi definida a partir das seções transversais gabaritadas e de vistoria realizada no campo.

A solução desenvolvida para os dois trechos, acima indicados, foi a utilização de muro de peso em gabião com 4,00m de altura que pelas suas características, será incorporado à paisagem, sem a agredir a natureza. A seguir está sendo apresentado o Quadro Resumo de Contenções previstas para o subtrecho1, Visconde de Mauá - Maringá.

Local		Lado	Solução Adotada	Área Total Arrimada (m ²)
Est. Inicial	Est. Final			
1162 + 0,00	1166 + 0,00	D	Muro em Gabião	280,00
1186 + 5,00	1186 + 15,00	D	Muro em Gabião	40,00

Quadro 2.3-V Resumo de Contenções Subtrecho 1

Para o subtrecho 2, foram desenvolvidas duas soluções básicas:

Cortina atirantada - onde o terreno natural tem uma inclinação muito acentuada e a montante do trecho existem residências muito próximas a crista do talude; e

Muro em gabião - para conter a saia de aterro dos taludes em cinco pontos a esquerda da pista projetada.

O quadro a seguir apresentada a relação com os locais das intervenções, indicando a solução empregada, o lado da rodovia onde foi aplicada a contenção e a área total arrimada, para o subtrecho 2 - Maringá - Maromba.

Trecho		Lado	Solução utilizada	Área total arrimada (m ²)
Est. Inicial	Est. Final			
1504 + 0	1509 + 5	Esquerdo	Cortina Atirantada	467,56 m ²
1527 + 10	1530 + 0	Direito	Muro em Gabião	216,00 m ²
1560 + 0	1562 + 0	Direito	Muro em Gabião	164,00 m ²
1583 + 10	1585 + 5	Direito	Muro em Gabião	140,00 m ²
1629 + 5	1630 + 0	Direito	Muro em Gabião	90,00 m ²
1647 + 10	1649 + 10	Direito	Muro em Gabião	160,00 m ²

Quadro 2.3-W Resumo de Contenções Subtrecho 2

Subtrecho 3 - Visconde de Mauá - Ponte dos Cachorros

O projeto baseia-se no princípio que o projeto em planta acompanhará fielmente o traçado existente, exigência dos aspectos de economia, obedecendo como recomendação geral os conceitos de estrada-parque, adequando-se e promovendo o menor impacto possível ao meio-ambiente.

A seção transversal básica projetada para a rodovia é dividida em três trechos: o primeiro, entre as estacas 2000 e 2024, dentro da área urbana, possui uma seção tipo de pista dupla com 6,00m de largura por sentido de tráfego, separada por canteiro central de 2,00m de largura e deverá ser pavimentado com paralelepípedos ou blocos de concreto intertravados. Este mesmo pavimento também deverá ser utilizado no segundo trecho de projeto, entre as estacas 2024 e 2075, cuja seção transversal é de pista simples com uma faixa de rolamento por sentido com largura de 3,50m. O terceiro trecho do projeto se encontra em área rural, onde a seção transversal tipo a ser implantada é de pista simples com 7,00m de largura total e o pavimento previsto é o CBUQ. Devido às restrições topográficas e de meio ambiente, não está sendo prevista a implantação de acostamentos em todo o trecho.

O quadro apresentado a seguir caracteriza a geometria do subtrecho 3 da RJ-151.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Unid.	Quantidade
I - PLANIMETRIA		
I.1 - Desenvolvimento Total	m	5.090,11
I.2 - Desenvolvimento em Curva	m	2.337,47
I.3 - Desenvolvimento em Tangente	m	2.752,64
I.4 - Relação entre I.2 e I.1	%	45,92
I.5 - Raio Mínimo	m	40,00
I.6 - Freqüência do Raio Mínimo	un.	6
I.7 - Raio de Maior Freqüência	m	50,00
I.8 - N° de Curvas com Raio < 25 m	un.	-

II - ALTIMETRIA		
II.1 - Declividade Máxima	%	18,00
II.2 - Comprimento sob Rampa Máxima	m	5,00
II.3 - % de Traçado sob Rampa > 10%	%	5,70
<i>Comprimento por Intervalo de Rampa</i>		
Intervalo	Extensão (m)	%
0 ≤ I ≤ 2	3.030,11	59,53
2 < I ≤ 4	985,00	19,35
4 < I ≤ 6	500,00	9,82
6 < I ≤ 8	205,00	4,03
8 < I ≤ 10	80,00	1,57
10 < I ≤ 12	100,00	1,96
12 < I ≤ 14	25,00	0,49
14 < I ≤ 16	80,00	1,57
16 < I ≤ 18	85,00	1,67

Quadro 2.3-X de Características Técnicas Subtrecho 2

Para o subtrecho 3, foram desenvolvidas três soluções básicas:

Cortina atirantada - nos trechos onde o terreno natural tem uma inclinação muito acentuada e a altura do muro é superior a 4,00 m. Adotada em trinta pontos distintos;

Solo armado com geogrelha - nos trechos em aterro, onde o terreno natural tem inclinação normal e a altura do muro não excede a 4,00 m. Adotada em seis locais distintos;

Muro em gabião - solução adotada para conter um escorregamento num talude de corte no início do trecho e um talude de aterro no trecho onde foi projetada uma retificação



de traçado próximo ao final do trecho. Em cada um dos casos foram empregados muros com 3,00 m e 9,00 m de altura, respectivamente.

O quadro a seguir apresenta a relação com os locais das intervenções, indicando-se a solução empregada, o lado da rodovia onde foi aplicada a contenção e a área total arrimada para o subtrecho 3 - Visconde de Mauá - Ponte dos Cachorros.

Trecho		Lado	Solução utilizada	Área total arrimada (m ²)
Est. Inicial	Est. Final			
26 + 0	27 + 10	Esquerdo	Muro de Gabião	90,00m ²
73 + 10	76 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	206,02m ²
93 + 0	96 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	282,98m ²
101 + 10	104 + 5	Esquerdo	Cortina Atirantada	232,51m ²
108 + 0	111 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	356,26m ²
117 + 15	119 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	159,40m ²
122 + 10	124 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	145,85m ²
126 + 15	127 + 15	Esquerdo	Cortina Atirantada	94,97m ²
130 + 10	138 + 15	Esquerdo	Cortina Atirantada	679,70m ²
140 + 0	142 + 18	Esquerdo	Solo Armado em Geogrelha	180,65m ²
152 + 8	155 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	282,43m ²
159 + 10	161 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	171,10m ²
207 + 0	211 + 0	Esquerdo	Solo Armado em Geogrelha	272,70m ²
239 + 15	242 + 5	Esquerdo	Solo Armado em Geogrelha	170,26m ²
255 + 10	256 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	101,22m ²
271 + 15	273 + 0	Esquerdo	Solo Armado em Geogrelha	87,86m ²
287 + 0	290 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	349,95m ²
293 + 15	295 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	146,10m ²
296 + 10	299 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	299,72m ²
342 + 10	343 + 15	Direito	Solo Armado em Geogrelha	86,41m ²
350 + 0	353 + 0	Direito	Solo Armado em Geogrelha	199,70m ²
441 + 0	443 + 0	Direito	Cortina Atirantada	240,21m ²
470 + 10	472 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	179,94m ²
483 + 0	484 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	120,00m ²
487 + 10	493 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	675,85m ²
495 + 0	496 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	100,10m ²
500 + 0	501 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	149,60m ²
507 + 10	510 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	280,00m ²
515 + 10	518 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	360,10m ²
553 + 0	555 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	240,00m ²
564 + 15	567 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	180,10m ²
569 + 0	570 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	79,90m ²
573 + 15	574 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	60,10m ²
577 + 0	579 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	240,23m ²
582 + 0	582 + 15	Esquerdo	Cortina Atirantada	90,00m ²
651 + 10	652 + 10	Esquerdo	Cortina Atirantada	82,50m ²
631 + 5	631 + 15	Direito	Muro de Gabião	89,43m ²
676 + 10	679 + 0	Esquerdo	Cortina Atirantada	299,93m ²

Quadro 2.3-Y Resumo de Contenções Subtrecho 3



2.3.7.6 - Projeto de Sinalização e Dispositivos de Segurança

Os quadros resumo com as características da sinalização horizontal e dos dispositivos auxiliares de sinalização previstos para os 3 (três) subtrechos da RJ-151, são apresentados a seguir

Nome	Cor	Largura (m)	Tipo	Cadência
LFO-1	Amarela	0,125	Contínua	---
LBO	Branca	0,10	Contínua	---
Marcas Viárias	Branca	Diversas	----	----

Sendo: LFO-1 - linha de fluxo oposto simples contínua / LBO - linha de bordo

Quadro 2.3-Z - Características da Sinalização Horizontal

Tipo	Dimensões	Característica	Cores		Espaçamento	Obs
			Corpo	Refletivo		
Tacha	100x97x17	Monodirecional	Branca	Branca	1/8m	Nas LBO
Tacha	100x97x17	Bidirecional	Amarela	Amarela	1/8 m	Nas LFO-1

Quadro 2.3-AA - Dispositivos Auxiliares à Sinalização

O projeto de sinalização vertical é constituído por placas turísticas, de regulamentação, de advertência, indicativas, marcos quilométricos e delineadores do tipo asa de andorinha.

Foram propostas defensas metálicas nos locais com curvas acentuadas em que o lado externo da curva não contava com proteção natural. Em algumas curvas haverá a necessidade de se implantar tanto defensas quanto delineadores. Os quadros a seguir ilustram os locais e as extensões previstas de defesa por subtrecho da RJ-151.



CURVA Nº	EXTENSÃO (m)
12/13/14	84
26	52
28	48
30	40
47	40
76	36
85	48

Quadro 2.3-AB de Curvas com Defensas Subtrecho 1

CURVA	EXTENSÃO (m)
54	32
62	36
87	40
91	40
130	28
177/178/179	80
185	36
215/216	80
227	32
268	32
269	40

Quadro 2.3-AC de Curvas com Defensas Subtrecho 3

2.3.7.7 - Projeto de Obras de Arte Especiais

Foi prevista a implantação de obras de arte especiais (OAE) para a transposição de dois cursos d'água, envolvendo pontes e passarelas de pedestres. Os quadros a seguir ilustram as OAE para os subtrechos 1 e 3 da RJ-151.



Curso D'água	Solução Proposta	Dimensões (m)
Rio Marimbondo	Recuperação da ponte existente	35,00
Rio Pavão	BCSC	4,00 x 3,00
Córrego das Cruzes	Ponte	16,00 x 9,50

Quadro 2.3-AD - Subtrecho 1 - Soluções Adotadas para Transposição dos Cursos D'água

Curso D'água	Solução Proposta	Dimensões (m)
Rio Preto	Nova Passarela (na Vila de Maringá)	3,00 de largura (em substituição da passarela existente 1,00 m de largura)

Quadro 2.3-AE - Subtrecho 2 - Soluções Adotadas para Transposição dos Cursos D'água

2.3.7.8 - Projeto de Remanejamento de Serviços Públicos

A única interferência prevista com dispositivos de utilidade pública refere-se ao posteamento da rede elétrica ao longo dos subtrechos 1 e 3 da rodovia. Assim, sugere-se o fornecimento do Projeto Geométrico às concessionárias responsáveis pelo serviço para promoção do remanejamento da rede.

2.3.7.9 - Outros Serviços

Está sendo prevista, ainda, implantação de cercas de arame farpado para proteção e restrição parcial de acesso à rodovia, nos subtrechos 1 e 3, bem como recobrimento vegetal dos taludes. Em função das características da região atravessada, prevê-se também o plantio de árvores ao longo da rodovia em locais que não coloque em risco os usuários.