

Sumário Geral

Sumário Geral

Carta de Apresentação

Sumário Geral

Sumário do Volume

ASSUNTO	VOLUME
PARTE I – ORGANIZAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA	
A. Minutas do Estatuto Social e do Acordo de Acionistas	1
B. Composição dos Órgãos de Administração	1
C. Estrutura Organizacional da CONCESSIONÁRIA	1
C.1. Modelo Organizacional	1
C.2. Organograma	1
D. Cartas	1
PARTE II – METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	
A. Conhecimento do Problema	1
B. Plano de Trabalho na Fase de Recuperação Funcional	1
C. Plano de Trabalho na Fase de Restauração da Rodovia	1
D. Plano de Trabalho na Fase de Obras de Melhorias e Ampliação da Capacidade	2
E. Plano de Trabalho para Execução dos Serviços de Operação da Rodovia	3
F. Plano de Trabalho para Conservação das Rodovias	4
G. Plano de Trabalho para a Manutenção da Rodovia ao Longo do Período da Concessão	4
H. Plano de Trabalho para a Fase de Intervenções Obrigatórias	4
I. Estrutura Organizacional da CONCESSIONÁRIA	4

Sumário do Volume 2

Sumário do Volume 2

- ✚ Sumário Geral.....001
- ✚ Sumário do Volume 2003
- D. Plano de Trabalho na Fase de Obras de Melhorias e Ampliação da Capacidade.....006**
 - D.1. Planejamento Logístico, Estratégico e Tático para Execução das Obras e Operação da Via – Geral e de cada Parte007
 - D.1.1. Plano de Trabalho para a Execução das Obras
 - D.1.1.1. Abrangência dos Serviços (Escopo)
 - D.1.1.2. Estratégia que será Adotada na Execução das Obras
 - D.1.1.3. Planejamento Executivo
 - D.1.1.3.1. Implantação de Multivias
 - D.1.1.3.2. Implantação e Pavimentação das Ruas Marginais
 - D.1.1.3.3. Implantação de Terceiras Faixas
 - D.1.1.3.4. Implantação de Pista Dupla
 - D.1.1.3.5. Melhorias nas Obras-de-Arte Especiais
 - D.1.1.3.6. Implantação de Pontes e Viadutos
 - D.1.1.3.7. Implantação de Trevos e Interseções
 - D.1.1.3.8. Implantação de Variante
 - D.1.1.3.9. Implantação de Passagem Superior
 - D.1.1.3.10. Construção de Passagem Inferior
 - D.1.1.3.11. Melhoria do Traçado das Curvas
 - D.1.1.3.12. Execução de Trincheira para Rebaixamento da Rodovia
 - D.1.1.3.13. Execução de Aterro com Elevação de Greide
 - D.1.1.3.14. Execução de Contenção nos Aterros

- D.1.1.3.15. Construção de Passarelas em Concreto
- D.1.1.3.16. Execução de Muros de Contenção
- D.1.1.3.17. Execução de Vedação da Via com Alambrado Trançado
- D.1.1.3.18. Implantação de Barreiras de Concreto
- D.1.1.3.19. Implantação de Acostamentos
- D.1.1.3.20. Reformulação e Adequação de Meios-fios e Canteiros
- D.1.1.3.21. Implantação de Paradas de Ônibus
- D.1.1.3.22. Implantação de Sistema de Sinalização Ostensiva
- D.1.1.3.23. Reforma e Recuperação das Edificações do Posto da Secretaria da Fazenda
- D.1.1.4. Cronogramas Físicos Gerais de Execução
- D.1.1.5. Metodologias e Tecnologias de Execução dos Serviços
 - D.1.1.5.1. Serviços Iniciais
 - D.1.1.5.2. Terraplenagem
 - D.1.1.5.3. Pavimentação
 - D.1.1.5.4. Obras-de-arte Especiais
 - D.1.1.5.5. Dispositivos de Proteção e Segurança
 - D.1.1.5.6. Sinalização Horizontal, Vertical e Aérea
 - D.1.1.5.7. Sistema de Drenagem e Obras-de-arte Correntes
 - D.1.1.5.8. Iluminação e Instalações Elétricas
 - D.1.1.5.9. Urbanização
 - D.1.1.5.10. Obras Complementares
- D.1.2. Plano de Trabalho para Operação da Via

D. Plano de Trabalho na Fase de Obras de Melhorias e Ampliação da Capacidade

D.1. Planejamento Logístico, Estratégico e Tático para Execução das Obras e Operação da Via – Geral e de cada Parte

D. Plano de Trabalho na Fase de Obras de Melhorias e Ampliação da Capacidade

Neste item, a LICITANTE apresenta seu plano de trabalho para a execução das obras de melhorias e ampliação da capacidade na rodovia MG-050.

D.1. Planejamento Logístico, Estratégico e Tático para Execução das Obras e Operação da Via – Geral e de cada Parte

Está apresentada a seguir a descrição do planejamento geral logístico estratégico e tático para a execução das obras que compõem o escopo referente às obras de melhorias físicas e de ampliação da capacidade, a serem executadas entre o 2º e o 11º ano de concessão. Mais adiante, está apresentado o planejamento detalhado e de cada fase dessas mesmas obras.

Para maior clareza na apresentação, este capítulo foi dividido em:

- ✦ Plano de trabalho para a execução das obras;
- ✦ Plano de trabalho para a operação da via.

D.1.1. Plano de Trabalho para a Execução das Obras

O planejamento geral dos serviços foi executado com base nas seguintes premissas básicas:

- ✦ Contratação de empreiteiras responsáveis por cada trecho ou por cada tipo de obra, mobilizando equipes especializadas, cujo deslocamento ao longo do sistema rodoviário deverá respeitar as interdependências e seqüências entre as diversas fases previstas para as obras;

- ✦ Obediência total às condições estipuladas no edital, principalmente no que se refere à preservação das condições de meio ambiente;
- ✦ Elaboração de levantamentos preliminares de todos os elementos e dispositivos que compõem o sistema rodoviário, tais como levantamentos topográficos planialtimétricos e cadastrais, execução de sondagens do subsolo, estudos de pluviometria da região, entre outros, realizados com o objetivo de orientar os projetistas na definição e elaboração de seus projetos, como também ressaltar e sinalizar as situações emergenciais encontradas, estabelecendo critérios de prioridade na execução das obras e atendendo aos objetivos e ao espírito da concepção;
- ✦ Execução de projetos executivos de acordo com as normas para elaboração de projetos vigentes, na época de sua execução;
- ✦ Planejamento e dimensionamento da execução das obras e das instalações necessárias;
- ✦ Estabelecimento de um programa de fiscalização, acompanhamento da execução, controle tecnológico e controle de qualidade dos serviços;
- ✦ Estudos de desvio e de sinalização de tráfego, baseados na identificação dos serviços, nos locais de execução dos mesmos e no tipo de interferência das obras na pista, visando sempre garantir de modo completo a segurança e o conforto do usuário;
- ✦ Implantação dos canteiros de obras necessários;
- ✦ Compra dos materiais necessários preferencialmente em empresas estabelecidas na região.

D.1.1.1. Abrangência dos Serviços (Escopo)

As obras de melhoria e ampliação de capacidade da rodovia MG-050 correspondem à duplicações da pista existente entre os municípios de Juatuba a Divinópolis, implantação de ruas laterais, readequação de acessos em nível e desnível, implantação de novos trevos, implantação de terceiras faixas, execução de acostamentos, execução de pontes e viadutos, passarelas, elevação do greide da rodovia, rebaixamento do greide da rodovia e desapropriação de áreas necessárias para implantação das melhorias.

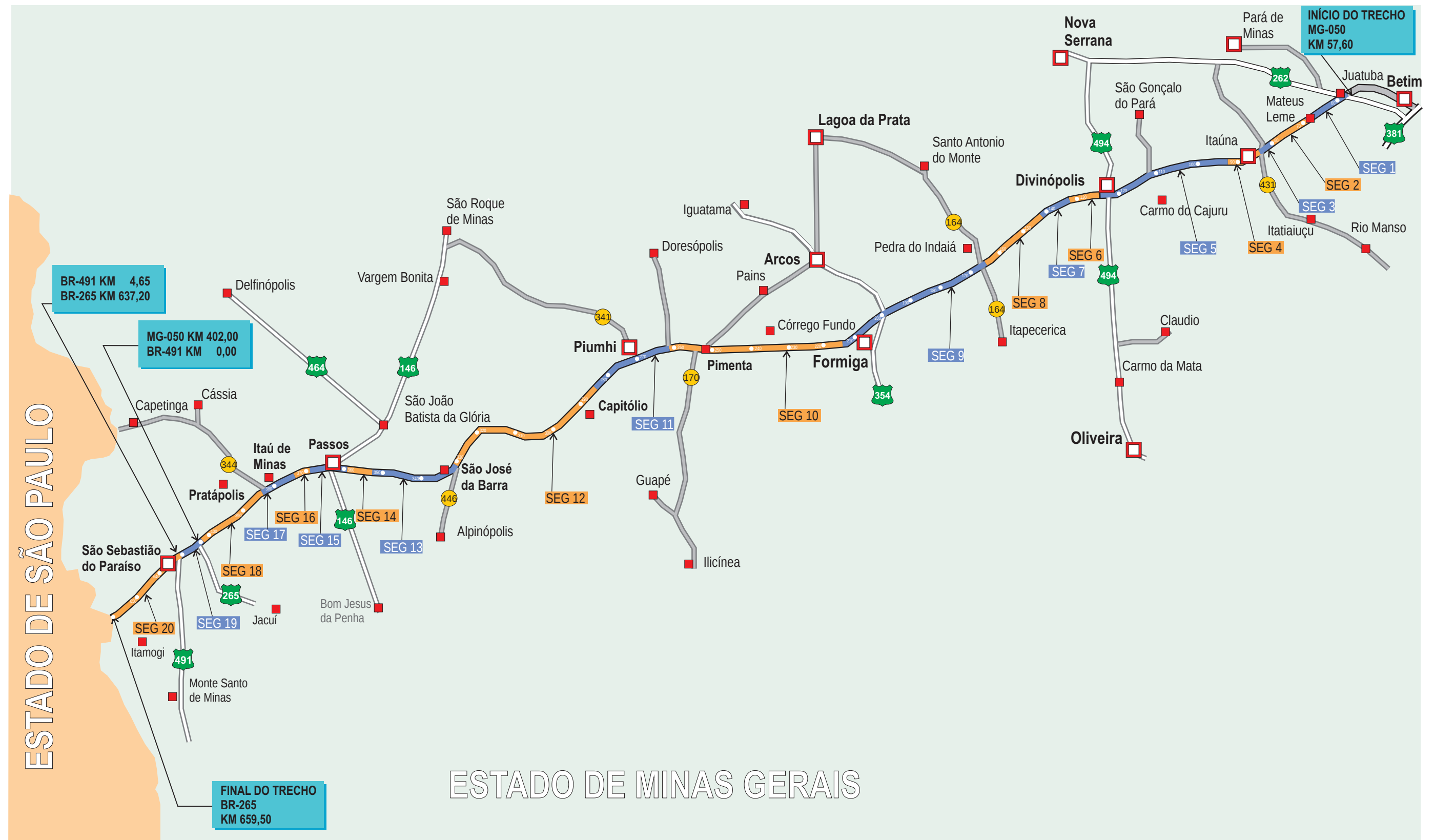
A execução das obras previstas envolverá atividades diversas, englobando serviços de:

- ⊕ Terraplenagem;
- ⊕ Pavimentação;
- ⊕ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ⊕ Obras-de-arte especiais;
- ⊕ Proteção ao meio ambiente;
- ⊕ Paisagismo;
- ⊕ Sinalização;
- ⊕ Iluminação;
- ⊕ Obras complementares.

As obras de melhoria e ampliação de capacidade nos trechos de rodovia que compõem o Sistema Viário Sudoeste, composto pela rodovia MG-050 e pelos segmentos das rodovias BR-491 e BR-265 foram divididas em 20 segmentos homogêneos, conforme identificação sucinta apresentada na tabela a seguir:

SEGMENTO Nº	RODOVIA	QUILOMETRAGEM INICIAL	QUILOMETRAGEM FINAL	EXTENSÃO (km)
1	MG-050	57,6	69,4	11,8
2	MG-050	69,4	80,0	10,6
3	MG-050	80,0	86,5	6,5
4	MG-050	86,5	92,2	5,7
5	MG-050	92,2	126,0	33,8
6	MG-050	126,0	132,0	6,0
7	MG-050	132,0	143,7	11,7
8	MG-050	143,7	164,8	21,1
9	MG-050	164,8	212,8	48,0
10	MG-050	212,8	261,6	48,8
11	MG-050	261,6	284,7	23,1
12	MG-050	284,7	331,0	46,3
13	MG-050	331,0	354,6	23,6
14	MG-050	354,6	359,3	4,7
15	MG-050	359,3	369,1	9,8
16	MG-050	369,1	372,1	3,0
17	MG-050	372,1	382,7	10,6
18	MG-050	382,7	402,0	19,3
19	BR-491	0,0	4,7	4,7
20	BR-265	637,2	659,5	22,3

Está apresentada na tabela a seguir, para cada segmento, a descrição de cada intervenção obrigatória, com a indicação do local e o lado da rodovia em que se encontra.



SEGMENTO HOMOGÊNEO 01			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
1	58,15; 58,45 e 58,75	D/E	Implantar 6 (seis) paradas de ônibus nas ruas marginais
	58,05 a 58,75	D/E	Pavimentar as ruas marginais com 7,0 m de pista
	58,05 a 58,75	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado (multivia) - Bairro de Juatuba
2	58,05 a 58,75	D/E	Executar aterro com elevação de greide, na travessia de bairro de Juatuba em plataforma de multivia
	58,15	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
	58,45	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	58,45	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	58,58	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
3	58,75 a 61,05	-	Implantar multivia (bairros de Juatuba e Serra Azul)
4	61,70	D/E	Implantar duas paradas de ônibus nas marginais
	60,75 a 61,90	D/E	Pavimentar as ruas marginais com 7,0 m de pista
	60,75 a 61,90	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado.
5	61,00 a 61,90	-	Executar aterro com elevação de greide na travessia de bairro de Juatuba, em plataforma de multivia
	61,80	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	61,80	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
6	61,90 a 63,50	-	Implantar multivia - bairros de Mateus Leme e Distrito Industrial
	63,10	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo com vão central de 25,00 m.
7	63,50 a 64,00	-	Implantar multivia e acesso a DI de Mateus Leme, do tipo diamante, entre os km 63,7 a 64,0
	63,85	-	Construir uma passagem superior para acesso ao Distrito Industrial, com 40m de extensão e 12,0m de largura
8	64,00 a 64,70	-	Implantar multivia, Distrito Industrial de Mateus Leme
	64,80	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00 m.
9	65,19 e 65,60	D/E	Implantar quatro paradas de ônibus, nas marginais
	65,10 a 66,10	D	Pavimentar a rua marginal direita, com 6,50 m de largura.
	64,80 a 66,10	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado, em plataforma de multivia

SEGMENTO HOMOGÊNEO 01			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
10	64,80 a 66,10	-	Executar aterro com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, em plataforma de multivia
	65,30	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre 4,50 m, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
	65,30	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	65,55	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	65,55	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	65,70	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
	65,70	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
11	66,10 a 66,40	-	Implantar multivia - travessia de Mateus Leme
12	66,70	D/E	Implantar duas paradas de ônibus, nas marginais
	66,40 a 66,95	D/E	Pavimentar as ruas marginais com pista de 6,50 m
	66,40 a 66,95	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado.
13	66,40 a 66,95	-	Executar aterro confinado com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, com plataforma de 15,8 m
	66,40 a 66,95	D/E	Executar contenção de aterro nos dois lados da via, na travessia urbana, com 500,00 m de extensão cada.
	66,55	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	66,55	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
14	66,95 a 67,65	-	Implantar barreiras de concreto entre os bordos da pista e as ruas laterais
	67,20	-	Construir uma passarela em concreto para pedestres conforme projeto-tipo com 40,00 m de vão central
15	66,95 a 67,65	-	Implantar multivia
	69,15 a 73,00	-	Implantar multivia
16	67,65 a 69,15	-	Executar aterro confinado com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, com plataforma de 21,4 m (multivia)
	67,65 a 69,15	D/E	Executar contenção de aterro nos dois lados da via, na travessia urbana, com 1500,00 m de extensão cada.
	68,00	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
	68,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	68,69	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	68,00, 68,30 e 68,64	D/E	Implantar 6 (seis) paradas de ônibus, das ruas marginais
	69,00	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 02			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
17	70,80 a 71,30	-	Melhorar curva horizontal
18	73,00 a 73,45	-	Executar uma trincheira para rebaixamento da rodovia com plataforma de 21,4 m - travessia de Azurita
	73,00 a 73,30	D/E	Executar muros de contenção para trincheira, extensão de 300,00 m, nos dois lados da via.
	73,00 a 73,30	EIXO	Executar contenção no eixo da pista para funcionar como variante no período de construção.
	73,30	-	Construir uma passarela junto à Igreja, em concreto armado com dimensões de 120,00m x 2,00 m.
	72,75 a 73,30	D/E	Pavimentar as ruas marginais com pista de 6,00 m
	73,00 a 73,10	D	Desapropriar imóveis do lado direito
	73,30		Fazer os melhoramentos no viaduto sobre a MG-050, com área de 360,00 m².
20	73,45 a 73,65	-	Implantar multivia - travessia de Azurita
21	73,65 a 74,15	D/E	Pavimentar ruas marginais
	73,65 a 74,55	-	Implantar multivia com rotatória alongada.
	73,95 a 74,13	-	Desapropriar imóveis à esquerda
22	74,55 a 75,45	-	Implantar multivia (até a praça de pedágio)
23	77,95 a 78,35	-	Melhorar curva horizontal
23-B	78,80 a 79,70	E	Implantar 3ª faixa
24	79,4 a 80,15	-	Melhoria de curvas reversas

SEGMENTO HOMOGÊNEO 03			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
24-A	83,48 a 83,78	D	Implantar 3ª faixa
27	85,15	-	Construir passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com vão central de 15,00 m
28	85,25 a 85,65	-	Implantar uma rotatória alongada para acessos a bairros de Itaúna
29	85,65 a 86,15	-	Implantar multivia - travessia de Itaúna
		E	Pavimentar rua marginal esquerda com 6,0 m de largura
30	86,15 a 86,75		Implantar um trevo completo a dois níveis na interseção com a MG-431, com elevação do greide da MG- 050, em aterro confinado
	86,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	86,20	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	86,45		Construir uma passagem superior (entrº MG-431), com dimensões de 45,00 m de comprimento e 21,80 m de largura e restaurar a rua de ligação entre a MG-431 e o sistema viário local de Itaúna na extensão de 150m.
	86,35 a 86,55	D/E	Executar muro de contenção no encabeçamento do viaduto, em ambos os lados, com extensão de 150,00 m em cada lado do encontro.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 04			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
31	86,75 a 89,25		Implantar pista dupla com canteiro de 6,00 m na pista existente e pistas laterais, aproveitando-se as ruas marginais existentes
	89,25	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, no final da pista dupla, para acessos e retorno
32	89,80 a 91,70	-	Implantar variante, em pista simples, com aterros confinados nos encontros com a ponte nova sobre o rio São João, possibilitando o acesso à Santanense, em passagem sob a ponte em ambas as margens
	90,05 a 90,35	D/E	Executar muros de contenção nos aterros de encontro da ponte, em ambos os lados, sendo 150,00 m na entrada e 25,00 m na saída da obra
	90,10	-	Construir uma ponte sobre o rio São João (variante), com 140 m de extensão e 14,00 m de largura.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 05			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
33	92,48	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso ao novo Distrito Industrial de Itaúna
34	94,10 a 94,50	-	Executar melhoria de curva para 300m de raio e correção da curva vertical côncava
37	99,00 a 100,00	D	Implantar 3.ª faixa
38	102,50 a 103,30	D	Implantar 3.ª faixa
39	105,00 a 106,60	E	Implantar 3.ª faixa
40	106,55 a 107,10	-	Aumentar o raio da curva para 450m
41	108,40 a 109,30	D	Implantar 3.ª faixa e corrigir curva vertical côncava
42	109,45	-	Reformular a praça do Posto da Secretaria da Fazenda existente
	109,45	-	Reformar/recuperar as edificações do Posto da Secretaria da Fazenda, com área aproximada de 106,00 m².
43	110,15 a 111,05	E	Implantar 3.ª faixa
44	110,80	-	Construir uma passarela em concreto armado, para pedestres conforme projeto-tipo, com vão central com 20,00 m.
45	111,15 a 112,05	D	Implantar 3ª faixa
	111,00	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, no acesso atual a São José dos Salgados.
46	112,90 a 114,90	D	Implantar 3ª faixa
47	114,90 a 115,60	-	Implantar interseção tipo giratório alongado para acesso a S. Gonçalo do Pará (MG-252) e a posto de serviços.
48	116,05 a 118,85	E	Implantar 3ª faixa e retificar o traçado, entre os km 117,35 a 118,2
49	117,40	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso a MBL.
50	118,60	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	118,60	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	118,75	-	Construir nova ponte sobre o Rio Para, à esquerda da existente com largura de 10,90m e extensão de 101,0m

SEGMENTO HOMOGÊNEO 05			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
51	118,95 a 121,00	-	Implantar variante de traçado com plataforma de multivia com separador central - Distrito Industrial de Divinópolis
	121,00	-	Implantar uma interseção tipo trombeta em níveis diferentes.
	121,00	-	Construir um viaduto para o acesso ao bairro Niterói e ao Distrito Industrial de Divinópolis, com 21,80 m de largura e 20,00 m de comprimento.
	119,45 a 121,80	D/E	Implantar ruas laterais entre km 119,45 a 120,05, LD e km 121,0 a 121,9, LE
52	121,2 a 122,90	-	Complementar multivia com separador central
	122,75	-	Construir ponte nova sobre o rio Itapecerica, ao lado da existente com largura de 10,90 m e extensão de 101,00 m.
53	123,15 a 123,65	-	Implantar uma interseção de acesso a Divinópolis, através da Av. JK, tipo diamante, em dois níveis
	123,40	-	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	123,40	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, com altura livre de 5,50 m, 11,00 m de largura e comprimento de 30,00 m.
54	122,90 a 126,20	-	Complementar multivia com separador central - travessia de Divinópolis
55	124,95	-	Construir uma passagem inferior em concreto, com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e comprimento de 30,00 m.
	124,95	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista (20 m cada)

SEGMENTO HOMOGÊNEO 06			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
56	126,20	-	Implantar nova interseção com a BR-494 em dois níveis
	126,45	-	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
	126,45	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres, com 5,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de comprimento.
57	126,20 a 127,35	-	Implantar multivia com separador central (travessia de Divinópolis) com remanejamento na plataforma existente
58	127,35 a 128,25	-	Implantar multivia com canteiro central, com remanejamento na plataforma existente, com 20m de largura total; Remanejar a via marginal direita para 12,0m de largura, entre o km 128,1 e o km 128,7.
	128,15	-	Implantar interseção giratória com acesso a Ermida a partir da marginal direita.
58-A	128,25 a 129,00	-	Reformular a interseção de acesso a Divinópolis pela rua Goiás, com implantação de um rebaixo longitudinal no greide existente (trincheira longitudinal), em multivia com canteiro central e a passagem superior de transposição da Rua Goiás sobre a MG-050;
	129,00 a 129,30	-	Implantar multivia com canteiro central.
59	129,30 a 130,75	-	Implantar multivia com canteiro central (travessia de Divinópolis) e ruas marginais com remanejamento na plataforma existente
	129,30	-	Construir um viaduto sobre a FCA, para complementação da via marginal direita, com 9,00 m de largura e 60,00 m de extensão.
60	127,35 a 129,00	-	Reformulação e adequação de meios fios e canteiros existentes

SEGMENTO HOMOGÊNEO 07			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
62	132,65	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso aos bairros Quintino e Jardim Real, de Divinópolis
64	134,15 a 134,95	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
65	136,30 a 138,00	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
66	141,90 a 143,30	E	Implantar 3ª faixa do lado esquerdo, e alterar o greide da rodovia entre os km 141,9 e 142,4 através do recuo do PIV da curva vertical em relação ao início da curva horizontal

SEGMENTO HOMOGÊNEO 08			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
67	143,35 a 144,2	-	Implantar a interseção à Serra Negra/São Sebastião do Oeste, tipo rotatória alongada. Melhorar traçado, desapropriar imóveis.
69	162,90 a 164,00	D	Implantar 3ª faixa

SEGMENTO HOMOGÊNEO 09			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
69-A	165,50 a 169,00	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
71	175,20	E	Implantar a interseção de acesso a Lambari do tipo rotatória alongada
72	177,95 a 178,60	-	Elevar o greide na travessia do povoado (Betânia), com confinamento do aterro
	178,25	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 20,00 m de comprimento
	177,95 a 178,45	D/E	Executar muros laterais de contenção do aterro nos dois lados da via, num extensão de 500,0m
73	178,55	-	Construir uma passarela de concreto, com 15,0m de extensão
74	184,55 a 185,25	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
75	192,55 a 193,05	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
77	197,00	-	Reformular a interseção de acesso secundário a Formiga, adotando-se o modelo de rotatória alongada
78	196,90 a 198,80	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
80	198,80 a 200,40	E	Implantar 3ª faixa, melhorar na interseção com BR-354, a alça de ligação, Belo Horizonte - Campo Belo, e adequar ramo Arcos - Formiga

SEGMENTO HOMOGÊNEO 09			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
81	201,10 a 205,30	-	Implantar na travessia urbana de Formiga multivia com separador central
	201,10 a 201,45	-	Implantar interseção, em nível, tipo rotatória alongada em acesso secundário a Arcos
	202,25 a 202,55	-	Implantar interseção em nível, tipo rotatória alongada, com implantação de 250 m de rua lateral, interligando trechos existentes do lado direito
	202,80 a 203,80	-	Executar trincheira para a MG-050 e implantar interseção em dois níveis, tipo diamante, para acesso a Formiga
	203,60	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
	203,60	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada
	202,55 a 203,50	D/E	Implantar rua lateral, interligando trechos existentes
82	204,50 a 205,00	-	Implantar interseção de acesso a Pontevila/Caieiras
83	204,55 a 205,30	-	Alterar o greide na entrada e na saída da travessia do ribeirão Quilombo
84	205,20 a 206,40	D	Implantar 3ª faixa
85	206,05 a 207,55	E	Implantar 3ª faixa, e melhorar o segmento com curva crítica entre os km 206,7 a 207,3, adotando-se raios de 300 e 600 m
87	208,00 a 210,20	D	Implantar 3ª faixa e melhorar o segmento com curva crítica diminuindo o ângulo central e aumentando o raio para 430 m.
88	209,75 a 211,75	E	Implantar 3ª faixa e melhorar segmento com curvas críticas, entre os km 210,5 a 211,95, adotando-se raios de 300 e 245 m.
89	212,40 a 213,15	-	Considerado nas intervenções obrigatórias antecedentes ao recebimento da CP e ao início de cobrança do pedágio.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 10			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
90	212,95 a 215,95	D	Implantar 3ª faixa
	214,50	D	Implantar rotatória alongada para acesso à indústria de cal
91	215,50 a 217,00	E	Implantar 3ª faixa
94	218,80 a 220,00	D	Implantar 3ª faixa
95	219,70 a 221,90	E	Implantar 3ª faixa entre os km 219,9 a 221,5 e melhorar tortuosidade do segmento crítico entre os km 220,8 e 221,8, aumentando raios das curvas para 350 m.
96	223,50 a 224,20	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
96-A	224,80	E	Implantar rotatória alongada para melhoria do acesso à FURNASTUR
97	226,20 a 226,90	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
98	227,75 a 228,30	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
100	239,00 a 240,60	D	Implantar 3ª faixa
101	240,30	-	Implantar interseção tipo giratório alongado, conforme projeto existente, para acesso a Pains
102	242,80	-	Reformular a interseção de acesso à subestação, a loteamento e a caminho rural, passando para rotatória alongada
103	243,80	-	Reformular a interseção de acesso a Pimenta (MG-170) e Doresópolis, passando p/ rotatória alongada
104	252,05	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
106	253,70 a 255,00	E	Implantar 3ª faixa
107	255,50 a 256,75	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
109	261,10 a 261,25	-	Melhorar segmento crítico na entrada da ponte sobre o córrego Araras
110	261,30 a 261,75	-	Implantar interseção de acesso a Doresópolis do tipo rotatória alongada

SEGMENTO HOMOGÊNEO 11			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
111	262,10	-	Implantar interseção de acesso a Araras, do tipo gota canalizada
112	263,40 a 264,50	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
113	264,60 a 267,40	-	Implantar uma multivia com separador central na travessia de Piumhi.
	264,60 a 267,40	-	Implantar três rotatórias alongadas.
	264,60 a 267,40	-	Implantar 3200 m de ruas marginais com 8,00 m de pista.
114	267,10 a 268,80	D	Implantar 3ª faixa.
	267,10 a 268,80	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
115	269,00 a 270,60	D	Implantar 3ª faixa.
116	274,10 a 274,40	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 12			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
121	286,30 a 286,70	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para novo acesso a Capitólio
125	293,40 a 296,85	D	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado entre km 293,50 e 294,0; 295,20 e 296,85
126	296,75 a 298,85	E	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado entre km 297,15 e 298,2
127	299,35 a 299,60	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva
128	299,70 a 301,70	D	Implantar 3.ª faixa
129	301,40 a 304,80	E	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado eliminando-se curvas compostas
129-B	305,75 a 306,30	D	Alterar traçado melhorando a aproximação da ponte sobre o Rio Turvo (Lado direito)
	305,50 a 306,30	E	Implantar 3.ª faixa
130	307,10 a 309,30	D	Implantar 3.ª faixa
131	309,10 a 310,20	-	Aumentar para 360 m os raios das curvas reversas, reduzindo os AC's
132	310,05 a 311,75	E	Implantar 3.ª faixa
	310,65 a 312,35	-	Melhorar curvas reversas e greide da rodovia
133	313,30 a 314,0	E	Implantar 3.ª faixa
134	313,80 a 315,95	-	Implantar uma variante com melhoria de traçado
135	317,95	-	Reformular interseção de acesso a Furnas adotando-se o projeto de rotatória completa
	318,20 a 319,40	E	Implantar 3.ª faixa
136	320,00 a 320,25	-	Implantar sinalização ostensiva na entrada da ponte sobre o rib. Quebra Anzol, com fixação de taxões e delineadores
137	320,90 a 322,50	E	Implantar 3.ª faixa
138	325,05	-	Implantar uma interseção de acesso a São João Batista do Glória tipo rotatória alongada.
139	327,60 a 328,20	-	Reformular interseção de acesso a Furnas segundo o projeto de rotatória completa
140	330,80 a 331,40	-	Implantar uma interseção para Alpinópolis/MG-446, em níveis diferentes.
	331,10	-	Construir passagem superior no trevo de Alpinópolis, com 10,90 m de largura e 50,00 m de extensão

SEGMENTO HOMOGÊNEO 13			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
141	332,40 a 333,50	D	Implantar 3ª faixa.
142	334,70 a 336,50	E	Implantar 3ª faixa.
143	336,45 a 338,35	D	Implantar 3ª faixa.
144	341,70 a 343,50	D	Implantar 3ª faixa.
147	350,50 a 351,30	E	Implantar 3ª faixa.
	351,15 a 351,55	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada e melhorar o traçado na aproximação da ponte sobre o Rio Bocaina.
148	351,70 a 353,10	D	Implantar 3ª faixa.
149	352,95 a 353,35	-	Elevar o greide da atual multivia com aterro confinado para permitir passagem sob a Rodovia. Executar muro de contenção para confinamento de aterro numa extensão de 250m em cada lado da via.
	353,15	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, com altura livre de 5,50m, largura de 11,0m e extensão de 30,0m. Construir muro de contenção de maciço no lado direito da entrada da trincheira, numa extensão de 50m em cada lado
	353,30		Construir uma passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com 15m de comprimento.
	353,80		Construir uma passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com 15m de comprimento.
	355,00		Reformular a interseção existente para o tipo rotatoria alongada.
	356,00		Implantar interseção tipo rotatoria alongada.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 14			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
149-A	356,00 a 357,50	D	Implantar 3ª faixa.
149-B	355,30 a 355,85	E	Implantar 3ª faixa.
150	357,00	-	Reformular interseção de acesso secundário a Passos, adotando-se o tipo rotatória alongada.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 15			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
152	359,70 a 361,10	E	Implantar 3ª faixa.
	359,30	-	Implantar interseção de acesso ao Aeroporto, tipo rotatória alongada.
153	363,70 a 364,90	D	Implantar 3ª faixa, e correção de curva vertical no km 363,70
154	364,45 a 368,35	E	Implantar 3ª faixa, e aumentar raio da curva horizontal do km 365,00 para 350 m e do km 366,00 para 240m.
155	367,30 a 368,20	-	Implantar a variante do rio São João com plataforma para 3 (três) faixas de tráfego.
156	368,30 a 369,10	D	Implantar 3ª faixa.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 16			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
157	369,75 a 373,90	-	Implantar multivia com separador central na travessia de Itaú de Minas; Implantar via marginal esquerda com 6,5m de largura entre o km 369,60 e o km 371,6.
	370,00	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com 15,00 m de comprimento.
	370,35	-	Implantar nova interseção de acesso ao Aeroporto em dois níveis.
	370,35	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 5,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
	369,90 a 370,80	-	Executar muro de contenção para confinamento de aterro, numa extensão de 600,00 m, em cada lado da via.
	369,40 a 370,10	E	Desapropriar terrenos e edificações numa faixa com largura de 7,00 m.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 17			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
158	372,00 a 372,60	-	Implantar a interseção com a MG-344/Cássia e fábrica Itaú em dois níveis, com elevação do greide da MG-050
	372,15	-	Construir uma passagem inferior com 15,20 m de largura, 5,50 m de altura e 25,00 m de comprimento
	372,15	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
159	375,70 a 377,00	D	Implantar 3ª faixa.
160	376,40 a 377,50	E	Implantar 3ª faixa.
	375,70 a 377,00	-	Aumentar raios de curvas horizontais para 300, 240 e 300 m com correção de greide.
161	379,60 a 381,10	D	Implantar 3ª faixa.
	379,9	-	Implantar a interseção de acesso a Morro do Níquel tipo rotatória alongada.
162	380,60 a 382,20	E	Implantar 3ª faixa.
	381,05 a 381,60	-	Melhorar segmento com curvas reversas adotando-se raios de 300 e 450 m e plataforma para 3 (três) faixas de tráfego.
163	382,35 a 382,85	-	Executar aterro confinado para elevação do greide, com multivia e separador central.
	382,55	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres com 11,00 m de largura, 4,50 m de gabarito vertical e 20,00 m de comprimento.
	382,35 a 382,90	D/E	Pavimentar as ruas laterais.
164	383,55 a 385,20	-	Melhorar sequência de curvas críticas com plataforma para três faixas de tráfego.
165	385,30 a 386,45	D	Implantar a 3ª faixa.
166	386,45 a 388,70	-	Implantar a variante da curva da Garrafa
	387,60	-	Implantar interseção de acesso a Pratápolis tipo rótula alongada.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 18			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
167	389,30 a 389,95	-	Melhorar curvas horizontais
168	390,15 a 391,75	D	Implantar 3ª faixa.
	390,15 a 391,35	-	Melhorar diversas curvas horizontais
169	392,25 a 392,90	E	Implantar 3ª faixa.
170	394,35 a 395,60	D	Implantar 3ª faixa e retificar duas curvas horizontais de mesmo sentido entre os km 151,35 e 152,10.
171	396,90 a 399,00	E	Implantar 3ª faixa e melhorar curva horizontal no km 396,90.
173	402,00	-	Implantar interseção em dois níveis, padrão trombeta com duas alças adicionais para retorno, no acesso a S. Sebastião do Paraíso, com pista de multivia com separador central.
	401,80	-	Construir um viaduto sobre a rodovia, com largura de 10,90 m e comprimento de 50,00 m.
	401,80	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso ao viaduto nos dois lados da pista, extensão de 100,00 m cada.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 19			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
174	1,55	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00 m.
175	2,30 a 3,90	-	Implantar multivia com separador central, com melhoria da curva entre km 3,40 e 3,8.
	2,30 a 2,55	-	Implantar interseção de acesso a Jacuí/rodoviária em dois níveis, com elevação de greide e confinamento do aterro, incluindo implantação de 300 m de rua marginal LD.
	2,50	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
	2,50	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 300 m cada lado.
176	3,90 a 4,30	-	Implantar multivia com separador central
	3,90 a 4,45	-	Reformular interseção elevando o greide da rodovia para implantação de uma passagem inferior com 4,5m de gabarito e implantar ruas marginais LE (550m) e LD (300m).
	4,00	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
	4,00	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 300 m cada lado.
177	4,30 a 4,65	-	Implantar multivia com separador central.
	4,30 a 4,65 = 637,20	-	Implantar interseção com a BR-265/491 tipo trombeta em dois níveis, com a BR-265 sobre a BR491. Confinar aterro na elevação do greide.
	4,65 = 637,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
	4,65 = 637,20	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 325 m cada lado.

SEGMENTO HOMOGÊNEO 20			
ITV n.º	Local (km)	Lado	Descrição
178	637,50 a 639,40	-	Implantar multivia com separador central.
	637,70	-	Construir uma passarela ,em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00m.
	638,15	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres, com 4,50 m de altura , 11,00m de largura e 35,00m de comprimento.
	639,00	-	Implantar uma interseção tipo trombeta em dois níveis com aproveitamento do viaduto da ferrovia desativada. Fechar o acesso, em rotatória vazada, do km 2,20 ao km 2,60
179	639,40 a 640,80	D/E	Implantar 3ª faixa LD e acostamentos LD e LE, aumentar raio da curva horizontal do km 3,30 para 450 m
180	640,80 a 641,70	D/E	Implantar acostamentos
181	641,50 a 645,50	D/E	Implantar 3ª faixa e acostamentos, aumentar raio da curva horizontal do km 7,50 para 350 m
182	645,65 a 645,85	D/E	Implantar acostamentos
183	645,85 a 647,85	D/E	Implantar 3ª faixa LE e acostamentos LD e LE
184	647,85 a 648,45	D/E	Implantar acostamentos
185	648,45 a 648,85	-	Implantar interseção de acesso a Itamogi do tipo rotatória alongada
186	648,85 a 649,15	D/E	Implantar acostamentos
188	649,60 a 650,00	D/E	Implantar acostamentos
189	650,00 a 650,40	-	Implantar uma interseção tipo rotatória alongada para acesso a Guardinha
190	650,40 a 651,40	D/E	Implantar acostamentos
191	651,40 a 653,90	D/E	Implantar 3ª faixa e acostamentos, aumentar raio da curva horizontal do km 653,00 para 300 m
192	653,90 a 654,20	D/E	Implantar acostamentos
193	654,20 a 655,80	D/E	Implantar 3ª faixa LD e acostamentos LD e LE
194	655,45 a 657,60	D/E	Implantar 3ª faixa LE e acostamentos LD e LE.
195	657,60 a 659,50	D/E	Implantar acostamentos

D.1.1.2. Estratégia que será Adotada na Execução das Obras

Conforme descrito anteriormente nas premissas básicas que nortearam a elaboração deste planejamento, os serviços previstos para as obras em questão serão realizados no período estipulado pelo Edital, ou seja, nos primeiros 11 anos da concessão, a partir do 13º mês, após a conclusão da recuperação funcional, conforme pode ser visualizado no cronograma apresentado mais adiante, no subitem “D.1.1.4”, que atende o que foi estipulado no item 7.2 do Anexo VI – diretrizes para apresentação da proposta de metodologia de execução, que está repetido a seguir:

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-1	58,15; 58,45 e 58,75	D/E	Implantar 6 (seis) paradas de ônibus nas ruas marginais
		58,05 a 58,75	D/E	Pavimentar as ruas marginais com 7,0 m de pista
		58,05 a 58,75	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado (multivia) - Bairro de Juatuba
2º a 5º	ITV-2	58,05 a 58,75	D/E	Executar aterro com elevação de greide, na travessia de bairro de Juatuba em plataforma de multivia
		58,15	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
		58,45	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		58,45	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		58,58	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
2º a 5º	ITV-3	58,75 a 61,05	-	Implantar multivia (bairros de Juatuba e Serra Azul)
2º a 5º	ITV-4	61,70	D/E	Implantar duas paradas de ônibus nas marginais
		60,75 a 61,90	D/E	Pavimentar as ruas marginais com 7,0 m de pista
		60,75 a 61,90	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado.

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-5	61,00 a 61,90	-	Executar aterro com elevação de greide na travessia de bairro de Juatuba, em plataforma de multivia
		61,80	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		61,80	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
2º a 5º	ITV-6	61,90 a 63,50	-	Implantar multivia - bairros de Mateus Leme e Distrito Industrial
		63,10	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo com vão central de 25,00 m.
2º a 5º	ITV-7	63,50 a 64,00	-	Implantar multivia e acesso a DI de Mateus Leme, do tipo diamante, entre os km 63,7 a 64,0
		63,85	-	Construir uma passagem superior para acesso ao Distrito Industrial, com 40m de extensão e 12,0m de largura
2º a 5º	ITV-8	64,00 a 64,70	-	Implantar multivia, Distrito Industrial de Mateus Leme
		64,80	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00 m.
2º a 5º	ITV-9	65,19 e 65,60	D/E	Implantar quatro paradas de ônibus, nas marginais
		65,10 a 66,10	D	Pavimentar a rua marginal direita, com 6,50 m de largura.
		64,80 a 66,10	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado, em plataforma de multivia
2º a 5º	ITV-10	64,80 a 66,10	-	Executar aterro com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, em plataforma de multivia
		65,30	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre 4,50 m, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
		65,30	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		65,55	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		65,55	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		65,70	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
		65,70	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
2º a 5º	ITV-11	66,10 a 66,40	-	Implantar multivia - travessia de Mateus Leme

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-12	66,70	D/E	Implantar duas paradas de ônibus, nas marginais
		66,40 a 66,95	D/E	Pavimentar as ruas marginais com pista de 6,50 m
		66,40 a 66,95	-	Executar a vedação da via com alambrado trançado.
2º a 5º	ITV-13	66,40 a 66,95	-	Executar aterro confinado com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, com plataforma de 15,8 m
		66,40 a 66,95	D/E	Executar contenção de aterro nos dois lados da via, na travessia urbana, com 500,00 m de extensão cada.
		66,55	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		66,55	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
2º a 5º	ITV-14	66,95 a 67,65	-	Implantar barreiras de concreto entre os bordos da pista e as ruas laterais
		67,20	-	Construir uma passarela em concreto para pedestres conforme projeto-tipo com 40,00 m de vão central
2º a 5º	ITV-15	66,95 a 67,65	-	Implantar multivia
		69,15 a 73,00	-	Implantar multivia
2º a 5º	ITV-16	67,65 a 69,15	-	Executar aterro confinado com elevação de greide, na travessia de bairro de Mateus Leme, com plataforma de 21,4 m (multivia)
		67,65 a 69,15	D/E	Executar contenção de aterro nos dois lados da via, na travessia urbana, com 1500,00 m de extensão cada.
		68,00	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
		68,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		68,69	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		68,00, 68,30 e 68,64	D/E	Implantar 6 (seis) paradas de ônibus, das ruas marginais
		69,00	-	Construir uma passagem inferior para pedestres em concreto armado, altura livre de 3,00 m, largura de 2,50 m e comprimento de 25,00 m.
2º a 5º	ITV-17	70,80 a 71,30	-	Melhorar curva horizontal

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-18	73,00 a 73,45	-	Executar uma trincheira para rebaixamento da rodovia com plataforma de 21,4 m - travessia de Azurita
		73,00 a 73,30	D/E	Executar muros de contenção para trincheira, extensão de 300,00 m, nos dois lados da via.
		73,00 a 73,30	EIXO	Executar contenção no eixo da pista para funcionar como variante no período de construção.
		73,30	-	Construir uma passarela junto à Igreja, em concreto armado com dimensões de 120,00m x 2,00 m.
		72,75 a 73,30	D/E	Pavimentar as ruas marginais com pista de 6,00 m
		73,00 a 73,10	D	Desapropriar imóveis do lado direito
		73,30		Fazer os melhoramentos no viaduto sobre a MG-050, com área de 360,00 m².
2º a 5º	ITV-20	73,45 a 73,65	-	Implantar multivia - travessia de Azurita
2º a 5º	ITV-21	73,65 a 74,15	D/E	Pavimentar ruas marginais
		73,65 a 74,55	-	Implantar multivia com rotatória alongada.
		73,95 a 74,13	-	Desapropriar imóveis à esquerda
2º a 5º	ITV-22	74,55 a 75,45	-	Implantar multivia (até a praça de pedágio)
2º a 5º	ITV-23	77,95 a 78,35	-	Melhorar curva horizontal
2º a 5º	ITV-23B	78,80 a 79,70	E	Implantar 3ª faixa
2º a 5º	ITV-24	79,4 a 80,15	-	Melhoria de curvas reversas
2º a 5º	ITV-24A	83,48 a 83,78	D	Implantar 3ª faixa
2º a 5º	ITV-27	85,15	-	Construir passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com vão central de 15,00 m
4º a 5º	ITV-28	85,25 a 85,65	-	Implantar uma rotatória alongada para acessos a bairros de Itaúna
4º a 5º	ITV-29	85,65 a 86,15	-	Implantar multivia - travessia de Itaúna
			E	Pavimentar rua marginal esquerda com 6,0 m de largura

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
4º a 5º	ITV-30	86,15 a 86,75		Implantar um trevo completo a dois níveis na interseção com a MG-431, com elevação do greide da MG-050, em aterro confinado
		86,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de ex-tensão.
		86,20	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		86,45		Construir uma passagem superior (entrº MG-431), com dimensões de 45,00 m de comprimento e 21,80 m de largura e restaurar a rua de ligação entre a MG-431 e o sistema viário local de Itaúna na extensão de 150m.
		86,35 a 86,55	D/E	Executar muro de contenção no encabeçamento do viaduto, em ambos os lados, com extensão de 150,00 m em cada lado do encontro.
4º a 5º	ITV-31	86,75 a 89,25		Implantar pista dupla com canteiro de 6,00 m na pista existente e pistas laterais, aproveitando-se as ruas marginais existentes
		89,25	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, no final da pista dupla, para acessos e retorno
4º a 5º	ITV-32	89,80 a 91,70	-	Implantar variante, em pista simples, com aterros confinados nos encontros com a ponte nova sobre o rio São João, possibilitando o acesso à Santanense, em passagem sob a ponte em ambas as margens
		90,05 a 90,35	D/E	Executar muros de contenção nos aterros de encontro da ponte, em ambos os lados, sendo 150,00 m na entrada e 25,00 m na saída da obra
		90,10	-	Construir uma ponte sobre o rio São João (variante), com 140 m de extensão e 14,00 m de largura.
4º a 5º	ITV-33	92,48	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso ao novo Distrito Industrial de Itaúna
4º a 5º	ITV-34	94,10 a 94,50	-	Executar melhoria de curva para 300m de raio e correção da curva vertical côncava
2º a 5º	ITV-37	99,00 a 100,00	D	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-38	102,50 a 103,30	D	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-39	105,00 a 106,60	E	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-40	106,55 a 107,10	-	Aumentar o raio da curva para 450m
2º a 5º	ITV-41	108,40 a 109,30	D	Implantar 3.ª faixa e corrigir curva vertical côncava
2º a 5º	ITV-42	109,45	-	Reformular a praça do Posto da Secretaria da Fazenda existente
		109,45	-	Reformar/recuperar as edificações do Posto da Secretaria da Fazenda, com área aproximada de 106,00 m².
2º a 5º	ITV-43	110,15 a 111,05	E	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-44	110,80	-	Construir uma passarela em concreto armado, para pedestres conforme projeto-tipo, com vão central com 20,00 m.
2º a 5º	ITV-45	111,15 a 112,05	D	Implantar 3ª faixa

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
		111,00	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, no acesso atual a São José dos Salgados.
2º a 5º	ITV-46	112,90 a 114,90	D	Implantar 3ª faixa
6º a 7º	ITV-47	114,90 a 115,60	-	Implantar interseção tipo giratório alongado para acesso a S. Gonçalo do Pará (MG-252) e a posto de serviços.
2º a 5º	ITV-48	116,05 a 118,85	E	Implantar 3ª faixa e retificar o traçado, entre os km 117,35 a 118,2
6º a 7º	ITV-49	117,40	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso a MBL.
2º a 5º	ITV-50	118,60	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		118,60	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		118,75	-	Construir nova ponte sobre o Rio Para, à esquerda da existente com largura de 10,90m e extensão de 101,0m
2º a 5º	ITV-51	118,95 a 121,00	-	Implantar variante de traçado com plataforma de multivia com separador central - Distrito Industrial de Divinópolis
		121,00	-	Implantar uma interseção tipo trombeta em níveis diferentes.
		121,00	-	Construir um viaduto para o acesso ao bairro Niterói e ao Distrito Industrial de Divinópolis, com 21,80 m de largura e 20,00 m de comprimento.
		119,45 a 121,80	D/E	Implantar ruas laterais entre km 119,45 a 120,05, LD e km 121,0 a 121,9, LE
2º a 5º	ITV-52	121,2 a 122,90	-	Complementar multivia com separador central
		122,75	-	Construir ponte nova sobre o rio Itapecerica, ao lado da existente com largura de 10,90 m e extensão de 101,00 m.
2º a 5º	ITV-53	123,15 a 123,65	-	Implantar uma interseção de acesso a Divinópolis, através da Av. JK, tipo diamante, em dois níveis
		123,40	-	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		123,40	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, com altura livre de 5,50 m, 11,00 m de largura e comprimento de 30,00 m.
6º a 7º	ITV-54	122,90 a 126,20	-	Complementar multivia com separador central - travessia de Divinópolis
6º a 7º	ITV-55	124,95	-	Construir uma passagem inferior em concreto, com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e comprimento de 30,00 m.
		124,95	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista (20 m cada)

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
6° a 7°	ITV-56	126,20	-	Implantar nova interseção com a BR-494 em dois níveis
		126,45	-	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
		126,45	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres , com 5,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de comprimento.
6° a 7°	ITV-57	126,20 a 127,35	-	Implantar multivia com separador central (travessia de Divinópolis) com remanejamento na plataforma existente
6° a 7°	ITV-58	127,35 a 128,25	-	Implantar multivia com canteiro central, com remanejamento na plataforma existente, com 20m de largura total; Remanejar a via marginal direita para 12,0m de largura, entre o km 128,1 e o km 128,7.
		128,15	-	Implantar interseção giratória com acesso a Ermida a partir da marginal direita.
6° a 7°	ITV-58A	128,25 a 129,00	-	Reformular a interseção de acesso a Divinópolis pela rua Goiás, com implantação de um rebaixo longitudinal no greide existente (trincheira longitudinal), em multivia com canteiro central e a passagem superior de transposição da Rua Goiás sobre a MG-050;
		129,00 a 129,30	-	Implantar multivia com canteiro central.
6° a 7°	ITV-59	129,30 a 130,75	-	Implantar multivia com canteiro central (travessia de Divinópolis) e ruas marginais com remanejamento na plataforma existente
		129,30	-	Construir um viaduto sobre a FCA, para complementação da via marginal direita, com 9,00 m de largura e 60,00 m de extensão.
6° a 7°	ITV-60	127,35 a 129,00	-	Reformulação e adequação de meios fios e canteiros existentes
6° a 7°	ITV-62	132,65	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para acesso aos bairros Quintino e Jardim Real, de Divinópolis
10° a 11°	ITV-64	134,15 a 134,95	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
10° a 11°	ITV-65	136,30 a 138,00	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
10° a 11°	ITV-66	141,90 a 143,30	E	Implantar 3ª faixa do lado esquerdo, e alterar o greide da rodovia entre os km 141,9 e 142,4 através do recuo do PIV da curva vertical em relação ao início da curva horizontal
7° a 8°	ITV-67	143,35 a 144,2	-	Implantar a interseção à Serra Negra/São Sebastião do Oeste, tipo rotatória alongada. Melhorar traçado, desapropriar imóveis.
2° a 5°	ITV-69	162,90 a 164,00	D	Implantar 3ª faixa
2° a 5°	ITV-69A	165,50 a 169,00	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10° a 11°	ITV-71	175,20	E	Implantar a interseção de acesso a Lambari do tipo rotatória alongada

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
7° a 8°	ITV-72	177,95 a 178,60	-	Elevar o greide na travessia do povoado (Betânia), com confinamento do aterro
		178,25	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres, em concreto armado com 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 20,00 m de comprimento
		177,95 a 178,45	D/E	Executar muros laterais de contenção do aterro nos dois lados da via, num extensão de 500,0m
2° a 5°	ITV-73	178,55	-	Construir uma passarela de concreto, com 15,0m de extensão
10° a 11°	ITV-74	184,55 a 185,25	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10° a 11°	ITV-75	192,55 a 193,05	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
2° a 5°	ITV-77	197,00	-	Reformular a interseção de acesso secundário a Formiga, adotando-se o modelo de rotatória alongada
2° a 5°	ITV-78	196,90 a 198,80	D	Implantar 3ª faixa do lado direito
10° a 11°	ITV-80	198,80 a 200,40	E	Implantar 3ª faixa, melhorar na interseção com BR-354, a alça de ligação, Belo Horizonte - Campo Belo, e adequar ramo Arcos - Formiga
10° a 11°	ITV-81	201,10 a 205,30	-	Implantar na travessia urbana de Formiga multivia com separador central
		201,10 a 201,45	-	Implantar interseção, em nível, tipo rotatória alongada em acesso secundário a Arcos
		202,25 a 202,55	-	Implantar interseção em nível, tipo rotatória alongada, com implantação de 250 m de rua lateral, interligando trechos existentes do lado direito
		202,80 a 203,80	-	Executar trincheira para a MG-050 e implantar interseção em dois níveis, tipo diamante, para acesso a Formiga
		203,60	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
		203,60	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada
		202,55 a 203,50	D/E	Implantar rua lateral, interligando trechos existentes
2° a 5°	ITV-82	204,50 a 205,00	-	Implantar interseção de acesso a Pontevila/Caieiras
2° a 5°	ITV-83	204,55 a 205,30	-	Alterar o greide na entrada e na saída da travessia do ribeirão Quilombo
2° a 5°	ITV-84	205,20 a 206,40	D	Implantar 3ª faixa
2° a 5°	ITV-85	206,05 a 207,55	E	Implantar 3ª faixa, e melhorar o segmento com curva crítica entre os km 206,7 a 207,3, adotando-se raios de 300 e 600 m

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-87	208,00 a 210,20	D	Implantar 3ª faixa e melhorar o segmento com curva crítica diminuindo o ângulo central e aumentando o raio para 430 m.
2º a 5º	ITV-88	209,75 a 211,75	E	Implantar 3ª faixa e melhorar segmento com curvas críticas, entre os km 210,5 a 211,95, adotando-se raios de 300 e 245 m.
2º a 5º	ITV-89	212,40 a 213,15	-	Considerado nas intervenções obrigatórias antecedentes ao recebimento da CP e ao início de cobrança do pedágio.
10º a 11º	ITV-90	212,95 a 215,95	D	Implantar 3ª faixa
		214,50	D	Implantar rotatória alongada para acesso à indústria de cal
10º a 11º	ITV-91	215,50 a 217,00	E	Implantar 3ª faixa
10º a 11º	ITV-94	218,80 a 220,00	D	Implantar 3ª faixa
10º a 11º	ITV-95	219,70 a 221,90	E	Implantar 3ª faixa entre os km 219,9 a 221,5 e melhorar tortuosidade do segmento crítico entre os km 220,8 e 221,8, aumentando raios das curvas para 350 m.
10º a 11º	ITV-96	223,50 a 224,20	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10º a 11º	ITV-96A	224,80	E	Implantar rotatória alongada para melhoria do acesso à FURNASTUR
10º a 11º	ITV-97	226,20 a 226,90	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10º a 11º	ITV-98	227,75 a 228,30	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
8º a 9º	ITV-100	239,00 a 240,60	D	Implantar 3ª faixa
8º a 9º	ITV-101	240,30	-	Implantar interseção tipo giratório alongado, conforme projeto existente, para acesso a Pains
8º a 9º	ITV-102	242,80	-	Reformular a interseção de acesso à subestação, a loteamento e a caminho rural, passando para rotatória alongada
8º a 9º	ITV-103	243,80	-	Reformular a interseção de acesso a Pimenta (MG-170) e Doresópolis, passando p/ rotatória alongada
2º a 5º	ITV-104	252,05	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
8º a 9º	ITV-106	253,70 a 255,00	E	Implantar 3ª faixa
8º a 9º	ITV-107	255,50 a 256,75	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10º a 11º	ITV-109	261,10 a 261,25	-	Melhorar segmento crítico na entrada da ponte sobre o córrego Araras
10º a 11º	ITV-110	261,30 a 261,75	-	Implantar interseção de acesso a Doresópolis do tipo rotatória alongada
8º a 9º	ITV-111	262,10	-	Implantar interseção de acesso a Araras, do tipo gota canalizada
8º a 9º	ITV-112	263,40 a 264,50	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
2º a 5º	ITV-113	264,60 a 267,40	-	Implantar uma multivia com separador central na travessia de Piumhí.

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
		264,60 a 267,40	-	Implantar três rotatórias alongadas.
		264,60 a 267,40	-	Implantar 3200 m de ruas marginais com 8,00 m de pista.
8º a 9º	ITV-114	267,10 a 268,80	D	Implantar 3ª faixa.
		267,10 a 268,80	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10º a 11º	ITV-115	269,00 a 270,60	D	Implantar 3ª faixa.
10º a 11º	ITV-116	274,10 a 274,40	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva.
10º a 11º	ITV-121	286,30 a 286,70	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada, para novo acesso a Capitólio
8º a 9º	ITV-125	293,40 a 296,85	D	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado entre km 293,50 e 294,0; 295,20 e 296,85
8º a 9º	ITV-126	296,75 a 298,85	E	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado entre km 297,15 e 298,2
2º a 5º	ITV-127	299,35 a 299,60	D/E	Implantar dispositivos de sinalização ostensiva
2º a 5º	ITV-128	299,70 a 301,70	D	Implantar 3.ª faixa
8º a 9º	ITV-129	301,40 a 304,80	E	Implantar 3ª faixa e melhorar traçado eliminando-se curvas compostas
8º a 9º	ITV-129B	305,75 a 306,30	D	Alterar traçado melhorando a aproximação da ponte sobre o Rio Turvo (Lado direito)
		305,50 a 306,30	E	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-130	307,10 a 309,30	D	Implantar 3.ª faixa
8º a 9º	ITV-131	309,10 a 310,20	-	Aumentar para 360 m os raios das curvas reversas, reduzindo os AC's
8º a 9º	ITV-132	310,05 a 311,75	E	Implantar 3.ª faixa
		310,65 a 312,35	-	Melhorar curvas reversas e greide da rodovia
2º a 5º	ITV-133	313,30 a 314,0	E	Implantar 3.ª faixa
8º a 9º	ITV-134	313,80 a 315,95	-	Implantar uma variante com melhoria de traçado

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
7º a 8º	ITV-135	317,95	-	Reformular interseção de acesso a Furnas adotando-se o projeto de rotatória completa
		318,20 a 319,40	E	Implantar 3.ª faixa
2º a 5º	ITV-136	320,00 a 320,25	-	Implantar sinalização ostensiva na entrada da ponte sobre o rib. Quebra Anzol, com fixação de taxões e delineadores
10º a 11º	ITV-137	320,90 a 322,50	E	Implantar 3.ª faixa
7º a 8º	ITV-138	325,05	-	Implantar uma interseção de acesso a São João Batista do Glória tipo rotatória alongada.
7º a 8º	ITV-139	327,60 a 328,20	-	Reformular interseção de acesso a Furnas segundo o projeto de rotatória completa
7º a 8º	ITV-140	330,80 a 331,40	-	Implantar uma interseção para Alpinópolis/MG-446, em níveis diferentes.
		331,10	-	Construir passagem superior no trevo de Alpinópolis, com 10,90 m de largura e 50,00 m de extensão
10º a 11º	ITV-141	332,40 a 333,50	D	Implantar 3ª faixa.
10º a 11º	ITV-142	334,70 a 336,50	E	Implantar 3ª faixa.
7º a 8º	ITV-143	336,45 a 338,35	D	Implantar 3ª faixa.
10º a 11º	ITV-144	341,70 a 343,50	D	Implantar 3ª faixa.
7º a 8º	ITV-147	350,50 a 351,30	E	Implantar 3ª faixa.
		351,15 a 351,55	-	Implantar interseção tipo rotatória alongada e melhorar o traçado na aproximação da ponte sobre o Rio Bocaina.
7º a 8º	ITV-148	351,70 a 353,10	D	Implantar 3ª faixa.
2º a 5º	ITV-149	352,95 a 353,35	-	Elevar o greide da atual multivia com aterro confinado para permitir passagem sob a Rodovia. Executar muro de contenção para confinamento de aterro numa extensão de 250m em cada lado da via.
		353,15	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, com altura livre de 5,50m, largura de 11,0m e extensão de 30,0m. Construir muro de contenção de maciço no lado direito da entrada da trincheira, numa extensão de 50m em cada lado
		353,30		Construir uma passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com 15m de comprimento.
		353,80		Construir uma passarela em concreto para pedestres, conforme projeto-tipo com 15m de comprimento.
		355,00		Reformular a interseção existente para o tipo rotatória alongada.
		356,00		Implantar interseção tipo rotatória alongada.

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 5º	ITV-149A	356,00 a 357,50	D	Implantar 3ª faixa.
6º a 7º	ITV-149B	355,30 a 355,85	E	Implantar 3ª faixa.
2º a 5º	ITV-150	357,00	-	Reformular interseção de acesso secundário a Passos, adotando-se o tipo rotatória alongada.
6º a 7º	ITV-152	359,70 a 361,10	E	Implantar 3ª faixa.
		359,30	-	Implantar interseção de acesso ao Aeroporto, tipo rotatória alongada.
10º a 11º	ITV-153	363,70 a 364,90	D	Implantar 3ª faixa, e correção de curva vertical no km 363,70
10º a 11º	ITV-154	364,45 a 368,35	E	Implantar 3ª faixa, e aumentar raio da curva horizontal do km 365,00 para 350 m e do km 366,00 para 240m.
10º a 11º	ITV-155	367,30 a 368,20	-	Implantar a variante do rio São João com plataforma para 3 (três) faixas de tráfego.
10º a 11º	ITV-156	368,30 a 369,10	D	Implantar 3ª faixa.
2º a 5º	ITV-157	369,75 a 373,90	-	Implantar multivia com separador central na travessia de Itaú de Minas; Implantar via marginal esquerda com 6,5m de largura entre o km 369,60 e o km 371,6.
		370,00	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com 15,00 m de comprimento.
		370,35	-	Implantar nova interseção de acesso ao Aeroporto em dois níveis.
		370,35	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 5,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 30,00 m de extensão.
		369,90 a 370,80	-	Executar muro de contenção para confinamento de aterro, numa extensão de 600,00 m, em cada lado da via.
		369,40 a 370,10	E	Desapropriar terrenos e edificações numa faixa com largura de 7,00 m.
2º a 5º	ITV-158	372,00 a 372,60	-	Implantar a interseção com a MG-344/Cássia e fábrica Itaú em dois níveis, com elevação do greide da MG-050
		372,15	-	Construir uma passagem inferior com 15,20 m de largura, 5,50 m de altura e 25,00 m de comprimento
		372,15	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 20,00 m cada.
10º a 11º	ITV-159	375,70 a 377,00	D	Implantar 3ª faixa.
10º a 11º	ITV-160	376,40 a 377,50	E	Implantar 3ª faixa.
		375,70 a 377,00	-	Aumentar raios de curvas horizontais para 300, 240 e 300 m com correção de greide.
10º a 11º	ITV-161	379,60 a 381,10	D	Implantar 3ª faixa.
		379,90	-	Implantar a interseção de acesso a Morro do Níquel tipo rotatória alongada.

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
10º a 11º	ITV-162	380,60 a 382,20	E	Implantar 3ª faixa.
		381,05 a 381,60	-	Melhorar segmento com curvas reversas adotando-se raios de 300 e 450 m e plataforma para 3 (três) faixas de tráfego.
10º a 11º	ITV-163	382,35 a 382,85	-	Executar aterro confinado para elevação do greide, com multivia e separador central.
		382,55	-	Construir passagem inferior para veículos e pedestres com 11,00 m de largura, 4,50 m de gabarito vertical e 20,00 m de comprimento.
		382,35 a 382,90	D/E	Pavimentar as ruas laterais.
10º a 11º	ITV-164	383,55 a 385,20	-	Melhorar sequência de curvas críticas com plataforma para três faixas de tráfego.
10º a 11º	ITV-165	385,30 a 386,45	D	Implantar a 3ª faixa.
2º a 5º	ITV-166	386,45 a 388,70	-	Implantar a variante da curva da Garrafa
		387,60	-	Implantar interseção de acesso a Pratápolis tipo rótula alongada.
2º a 5º	ITV-167	389,30 a 389,95	-	Melhorar curvas horizontais
2º a 5º	ITV-168	390,15 a 391,75	D	Implantar 3ª faixa.
		390,15 a 391,35	-	Melhorar diversas curvas horizontais
10º a 11º	ITV-169	392,25 a 392,90	E	Implantar 3ª faixa.
10º a 11º	ITV-170	394,35 a 395,60	D	Implantar 3ª faixa e retificar duas curvas horizontais de mesmo sentido entre os km 151,35 e 152,10.
2º a 5º	ITV-171	396,90 a 399,00	E	Implantar 3ª faixa e melhorar curva horizontal no km 396,90.
2º a 5º	ITV-173	402,00	-	Implantar interseção em dois níveis, padrão trombeta com duas alças adicionais para retorno, no acesso a S. Sebastião do Paraíso, com pista de multivia com separador central.
		401,80	-	Construir um viaduto sobre a rodovia, com largura de 10,90 m e comprimento de 50,00 m.
		401,80	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso ao viaduto nos dois lados da pista, extensão de 100,00 m cada.
2º a 4º	ITV-174	1,55	-	Construir uma passarela em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00 m.

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
2º a 4º	ITV-175	2,30 a 3,90	-	Implantar multivia com separador central, com melhoria da curva entre km 3,40 e 3,8.
		2,30 a 2,55	-	Implantar interseção de acesso a Jacuí/rodoviária em dois níveis, com elevação de greide e confinamento do aterro, incluindo implantação de 300 m de rua marginal LD.
		2,50	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
		2,50	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 300 m cada lado.
2º a 4º	ITV-176	3,90 a 4,30	-	Implantar multivia com separador central
		3,90 a 4,45	-	Reformular interseção elevando o greide da rodovia para implantação de uma passagem inferior com 4,5m de gabarito e implantar ruas marginais LE (550m) e LD (300m).
		4,00	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
		4,00	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 300 m cada lado.
2º a 4º	ITV-177	4,30 a 4,65	-	Implantar multivia com separador central.
		4,30 a 4,65 = 637,20	-	Implantar interseção com a BR-265/491 tipo trombeta em dois níveis, com a BR-265 sobre a BR491. Confinar aterro na elevação do greide.
		4,65 = 637,20	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres em concreto armado, altura livre de 4,50 m de altura livre, 11,00 m de largura e 25,00 m de extensão.
		4,65 = 637,20	D/E	Executar contenção nos aterros de acesso à passagem inferior nos dois lados da pista, extensão de 325 m cada lado.
8º a 9º	ITV-178	637,50 a 639,40	-	Implantar multivia com separador central.
		637,70	-	Construir uma passarela ,em concreto, para pedestres, conforme projeto-tipo, com vão central de 25,00m.
		638,15	-	Construir uma passagem inferior para veículos e pedestres, com 4,50 m de altura , 11,00m de largura e 35,00m de comprimento.
		639,00	-	Implantar uma interseção tipo trombeta em dois níveis com aproveitamento do viaduto da ferrovia desativada. Fechar o acesso, em rotatória vazada, do km 2,20 ao km 2,60
8º a 9º	ITV-179	639,40 a 640,80	D/E	Implantar 3ª faixa LD e acostamentos LD e LE, aumentar raio da curva horizontal do km 3,30 para 450 m

Ano de Execução	ITV	Local	Lado	Serviços e Obras
8º a 9º	ITV-180	640,80 a 641,70	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-181	641,50 a 645,50	D/E	Implantar 3ª faixa e acostamentos, aumentar raio da curva horizontal do km 7,50 para 350 m
8º a 9º	ITV-182	645,65 a 645,85	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-183	645,85 a 647,85	D/E	Implantar 3ª faixa LE e acostamentos LD e LE
8º a 9º	ITV-184	647,85 a 648,45	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-185	648,45 a 648,85	-	Implantar interseção de acesso a Itamogi do tipo rotatória alongada
8º a 9º	ITV-186	648,85 a 649,15	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-188	649,60 a 650,00	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-189	650,00 a 650,40	-	Implantar uma interseção tipo rotatória alongada para acesso a Guardinha
8º a 9º	ITV-190	650,40 a 651,40	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-191	651,40 a 653,90	D/E	Implantar 3ª faixa e acostamentos, aumentar raio da curva horizontal do km 653,00 para 300 m
8º a 9º	ITV-192	653,90 a 654,20	D/E	Implantar acostamentos
8º a 9º	ITV-193	654,20 a 655,80	D/E	Implantar 3ª faixa LD e acostamentos LD e LE
8º a 9º	ITV-194	655,45 a 657,60	D/E	Implantar 3ª faixa LE e acostamentos LD e LE.
8º a 9º	ITV-195	657,60 a 659,50	D/E	Implantar acostamentos

Basicamente, os trabalhos serão desenvolvidos por dois grupos principais de equipes de produção para as obras contempladas no período entre o 2º e o 5º anos da concessão. Para a definição do caminamento das equipes de produção estabeleceram-se como prioritários os locais onde se apresentam os maiores índices de quantidade de tráfego de veículos.

O primeiro grupo principal de equipes partirá do início do trecho, junto ao trevo de Juatuba, no sentido da quilometragem crescente, englobando os segmentos homogêneos de 01 a 05, enquanto o segundo grupo partirá no sentido inverso, a partir de São Sebastião do Paraíso, do segmento homogêneo de 19 ao 08.

No período compreendido entre o 6º e 7º anos, a execução das obras será feita por um único grupo de equipes, que atenderá o trecho dos segmentos 05 a 09, entre as ITVs 47 e 72. Sequencialmente, trabalhará nos segmentos 15 ao 12, no trecho entre as ITVs 152 e 135-A, no sentido da quilometragem decrescente.

Esse mesmo grupo continuará no sentido da quilometragem decrescente durante o 8º e 9º anos da concessão, do segmento 12 ao segmento 10, caminhando até a ITV 100, enquanto um segundo grupo de equipes executará os serviços no trecho entre São Sebastião do Paraíso e a divisa MG/SP, correspondente ao segmento homogêneo nº 20.

No período compreendido entre o 10º e o 11º ano, a execução das obras será feita por dois grupos de equipes, sendo que um caminhará do segmento 07, a partir da ITV 62, ao segmento 12, na ITV 121, enquanto o outro grupo caminhará no sentido inverso, do segmento 18, na ITV 170, ao segmento 12, na ITV 137.

O objetivo principal desses serviços será a realização das intervenções em vários elementos do corpo estradal, melhorando-os de forma que os mesmos cumpram as suas finalidades básicas, para permitir a sua utilização de forma segura e confortável por parte dos usuários. Os trechos de implan-

tação das vias marginais e as multivias serão entregues ao tráfego em trechos prontos, conforme pode ser visualizado no cronograma físico geral de execução, apresentado no item “D.1.1.4”.

Entre os diversos aspectos a serem levados em consideração durante o desenvolvimento das obras em pauta, salientamos os seguintes:

- ✦ Levantamento prévio das interferências existentes e a solução para o seu remanejamento;
- ✦ Detalhamento de todos os projetos, quando necessário, de modo a definir todos os aspectos construtivos necessários à perfeita execução dos serviços;
- ✦ Estabelecimento de esquemas especiais de sinalização e desvio de tráfego durante o período das obras, com a adoção de soluções particulares para cada caso, tanto em relação ao tráfego de veículos quanto à circulação de pedestres, como também quanto à manutenção dos acessos às localidades, habitações e estabelecimentos comerciais existentes;
- ✦ Adoção de cuidados especiais, de forma a minimizar os impactos ambientais que serão gerados durante e após a execução das obras;
- ✦ Definição de um conjunto de medidas de gerenciamento das diversas etapas de implantação das obras, de maneira a assegurar a qualidade final dos serviços afetos às mesmas;
- ✦ Dimensionamento dos recursos, com base em estudos dos dias praticáveis, a partir da análise do regime pluvial da região. Esse dimensionamento levará ainda em consideração a necessidade de redução do ritmo dos trabalhos em épocas de grande demanda de fluxo de tráfego, devido a fins de semana e feriados prolongados, como também em função da característica dos serviços a serem executados, os seus quantitativos e o prazo disponível para realizá-los, de acordo com os cronogramas previamente estabelecidos.

Para a realização das obras de melhorias e ampliação da capacidade das rodovias, a estratégia adotada pela LICITANTE prevê a contratação de empresas especializadas que executarão uma ou mais obras, ou um conjunto de obras, as quais alocarão equipes de acordo com a composição e

produtividade previstas no planejamento de cada fase das obras, exposto a seguir na alínea “d” no item “D.1.1.3.1”.

D.1.1.3. Planejamento Executivo

Está apresentada a seguir a descrição detalhada do planejamento executivo adotado pela LICITANTE para a execução das obras de Melhorias e Ampliação da capacidade da rodovia MG-050.

D.1.1.3.1. Implantação de Multivias

a) Projetos básicos

A implantação de multivias obedecerá às normas do DER/MG, do DNIT e as prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, com os seguintes parâmetros e características técnicas:

✚ Classe da rodovia	1 B
✚ Velocidade diretriz	100 km/h
✚ Distância mínima de visibilidade de parada	
■ Desejável	140 m
■ Absoluta.....	110 m
✚ Distancia mínima de visibilidade de ultrapassagem.....	560 m
✚ Raio mínimo de curva horizontal	210 m
✚ Superelevação máxima	8 %
✚ Rampa máxima.....	4,5 %
✚ Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	
■ Desejável	48
■ Absoluto	29

✚ Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	
■ Desejável	32
■ Absoluto	23
✚ Largura da faixa de rolamento.....	3,60 m
✚ Largura do acostamento externo.....	1,80 m
✚ Largura do acostamento interno	
■ Pistas de 2 faixas	1,00 a 0,60 m
✚ Gabarito mínimo vertical.....	5,50 m
✚ Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento	
■ Obstáculos contínuos.....	0,50 m
■ Obstáculos isolados	1,50 m
✚ Largura do canteiro central (Classe 1 A)	
■ Absoluta	3 a 7 m
■ Mínimo em interseção em nível	> 6 m
■ Desejável	10 a 12 m
✚ Largura para dispositivo de drenagem	1,00 m

Está apresentado a seguir o projeto básico utilizado para a implantação das multivias.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação das multivias será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

Os locais onde serão implantadas as multivias, com indicação da extensão, para cada intervenção e os principais quantitativos estão apresentados a seguir:

✚ Segmento homogêneo 01:	
■ ITV 03	2.300 m
■ ITV 06	1.600 m
■ ITV 07	500 m
■ ITV 08	700 m
■ ITV 11	300 m
■ ITV 15	700 m
✚ Segmento homogêneo 02:	
■ ITV 20	200 m
■ ITV 21	900 m
■ ITV 22	900 m

✚ Segmento homogêneo 03:	
■ ITV 29	500 m
✚ Segmento homogêneo 05:	
■ ITV 52	1.700 m
■ ITV 54	3.300 m
✚ Segmento homogêneo 06:	
■ ITV 57	1.150 m
■ ITV 58	900 m
■ ITV 58-A	1.050 m
■ ITV 59	1.450 m
✚ Segmento homogêneo 09:	
■ ITV 81	4.200 m
✚ Segmento homogêneo 11:	
■ ITV 113	2.800 m
✚ Segmento homogêneo 16:	
■ ITV 157	4.150 m
✚ Segmento homogêneo 17:	
■ ITV 163	500 m
✚ Segmento homogêneo 19:	
■ ITV 175	1.600 m
■ ITV 176	400 m
■ ITV 177	350 m
✚ Segmento homogêneo 20:	
■ ITV 178	1.900 m

- ✚ Principais quantitativos:
 - Escavação: 725.247 m³
 - Aterro: 348.386 m³
 - Drenagem (BSTC): 2.086 m
 - Concreto: 1.229 m³
 - Base e sub-base: 242.022 m³
 - C.B.U.Q.: 243.040 t
 - Sinalização: 19.538 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção. Dessa forma, ter-se-á a distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo, conforme descrito a seguir:

- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✖ ITVs 175, 176 e 177
- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✖ ITVs 03, 06, 07, 08, 11 e 15
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✖ ITVs 20, 21 e 22
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 52
 - Segmento homogêneo 11:
 - ✖ ITV 113

- Segmento homogêneo 16:
 - ✖ ITV 157
- ✚ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✖ ITV 29
- ✚ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 54
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✖ ITVs 57, 58, 58-A e 59
- ✚ 8º ao 9º ano:
 - Segmento homogêneo 20:
 - ✖ ITV 178
- ✚ 10º ao 11º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITV 81
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✖ ITV 163

d) Equipes – dimensionamento e composição

Está apresentada a seguir a descrição do dimensionamento e a composição das principais equipes de produção, bem como a produtividade média diária adotada para cada equipe.

d.1) Dimensionamento

A elaboração do dimensionamento levou em consideração a quantidade de serviços a executar em determinado prazo, e das produtividades médias das equipes. Foram adotados em média 22 dias trabalhados por mês, considerando-se os finais de semana e os dias improdutivos pelas condições climáticas e outras. Como exemplo da metodologia adotada para o dimensionamento, temos:

- ✦ Compactação de aterros, 100% PN:
 - Quantidade a executar no 2º ano (considerando todas as obras desse período): 513.450 m³;
 - Produtividade média diária da equipe: 2.000 m³ / equipe / dia;
 - Praticabilidade: 22 dias trabalhados por mês;
 - Quantidade de equipes por ano: $513.450 \text{ m}^3 \div [(2.000 \text{ m}^3 / \text{equipe} / \text{dia}) \times 22 \text{ dias}] = 11,67$ equipes x ano, ou 0,97 equipes x mês. Portanto, adotado 1,0 equipe x mês.

O dimensionamento das demais equipes foi elaborado de maneira análoga.

d.2) Composição das equipes

Está apresentada a seguir a composição das principais equipes de produção, a serem utilizadas em todos os segmentos. As equipes estão agrupadas nos seguintes grupos, a saber:

- ✦ Terraplenagem;
- ✦ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✦ Pavimentação;
- ✦ Obras-de-arte especiais;
- ✦ Proteção ao meio ambiente;
- ✦ Sinalização;
- ✦ Serviços complementares;
- ✦ Dispositivos de proteção e segurança;
- ✦ Edificações.

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
TERRAPLENAGEM	
Equipe de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno	9.600 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Motorista	1
Operador de motosserra	5
Ajudante	5
Equipamentos	
Trator de esteiras CAT D8	1
Caminhão carroceria	1
Motosserra	5
Equipe de terraplenagem do tipo leve	1.200 m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	2
Motorista	7
Ajudante	6
Equipamentos	
Escavadeira hidráulica CAT 320B	1
Motoniveladora CAT 140-H	1
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	6
Caminhão irrigadeira de 6 m³	1
Equipe de execução de aterro compactado	2.000m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	4
Motorista	1
Compressorista	1
Sinaleiro	1
Ajudante	4
Equipamentos	
Motoniveladora CAT 140-H	1
Trator de esteiras CAT D8	1
Trator agrícola CBT 2105 com grade de discos	1
Caminhão irrigadeira de 6 m³	1
Rolo compactador pé-de-carneiro CA-25-PD	1
Compactador de placa vibratória CM-20	1
Compactador tipo “sapo”	2
Compressor de ar 250 pcm	1

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES	
Equipe de escavação mecânica de valas	200 m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Motorista	2
Ajudante	4
Equipamentos	
Retroescavadeira CASE 580-H	1
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	2
Equipe de execução de reaterro de valas	120 m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Compressorista	1
Ajudante	8
Equipamentos	
Rolo compactador liso vibratório CA-25-D	1
Compactador de placa vibratória CM-20	1
Compressor de ar 250 pcm	1
Compactador tipo “sapo”	1
Equipe de bueiros e galerias	3 m/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Motorista	2
Armador	2
Carpinteiro	3
Pedreiro	3
Ajudante	10
Equipamentos	
Retroescavadeira CASE 580-H	1
Compactador tipo “sapo”	2
Compactador de placa vibratória CM-20	2
Caminhão betoneira de 7 m³	1
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Vibrador de imersão	2
Vibrador de placa	2
Bomba de drenagem	2
Betoneira a diesel de 320 l	1

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
Equipe de drenagem superficial	100 m/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Carpinteiro	1
Pedreiro	3
Operador de equipamento	1
Motorista	1
Ajudante	8
Equipamentos	
Retroescavadeira CASE 580-H	1
Compactador tipo “sapo”	2
Compactador de placa vibratória CM-20	2
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Betoneira a diesel de 320 l	1
Vibrador de imersão	2
PAVIMENTAÇÃO	
Equipe de execução de reforço de subleito	2.000m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	4
Motorista	6
Ajudante	5
Equipamentos	
Trator agrícola CBT 2105 com grade de discos	1
Motoniveladora CAT 140-H	1
Rolo compactador liso vibratório CA-25-D	1
Rolo compactador de pneus SP-8000	1
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	3
Caminhão irrigadeira de 6 m³	3
Equipe de execução de regularização do subleito	20.000m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	4
Motorista	4
Ajudante	5
Equipamentos	
Trator agrícola CBT 2105 com grade de discos	1
Motoniveladora CAT 140-H	1
Rolo compactador de pneus SP-8000	1
Rolo compactador tipo pé-de-carneiro CA-25-PD	1
Caminhão irrigadeira de 6 m³	3

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
Equipe de execução de sub-base e base	250 m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	5
Motorista	5
Ajudante	2
Equipamento	
Motoniveladora CAT 140-H	1
Usina misturadora de solos	1
Distribuidor de agregados	1
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	4
Rolo compactador tipo pé-de-carneiro CA-25-PD	1
Rolo compactador liso vibratório CA-25-D	1
Caminhão irrigadeira de 6 m³	1
Equipe de execução de imprimação	10.000 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Motorista	2
Ajudante	6
Equipamentos	
Trator agrícola CBT 2105 com vassoura rebocável	1
Caminhão espargidor de asfalto	1
Equipe de execução de pavimentação com CBUQ	360 m³/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	5
Motorista	1
Ajudante	8
Equipamentos	
Usina de asfalto (terceiros)	
Trator agrícola CBT 2105 com vassoura rebocável	1
Caminhão espargidor de asfalto	1
Vibroacabadora SA-45	1
Rolo compactador liso vibratório CA-25-D	1
Rolo compactador de pneus SP-8000	1
Rolo compactador tipo tandem	1

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS	
Equipe de execução de fundação (estaca cravada pré-moldada e blocos)	
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de bate estacas	1
Soldador / maçariqueiro	1
Operador de equipamento	1
Carpinteiro	1
Armador	1
Vibradorista	2
Pedreiro	1
Ajudante	10
Equipamentos	
Bate-estacas	1
Conjunto de corte e solda	1
Guindaste sobre pneus, 15 toneladas	1
Rompedores manuais tipo TEX-31	1
Compressor de ar 250 pcm	1
Vibrador de imersão	2
Caminhão carroceria com guindauto	1
Serra manual de corte	1
Equipe de execução e lançamento de estruturas de concreto pré-moldadas	
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	2
Carpinteiro	8
Armador	4
Soldador / maçariqueiro	1
Operador de equipamento	3
Motorista	3
Ajudante	15
Equipamentos	
Carreta de prancha baixa	1
Retroescavadeira CASE 580-H	1
Guindaste Bantam S-28	1
Betoneira a diesel de 320 l	1
Caminhão carroceria	1
Caminhão basculante com capacidade de 12 m³	1
Conjunto de macaco hidráulico para protensão	1
Máquina de solda	1
Compactador tipo "sapo"	2
Vibrador de imersão	4

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
Equipe de execução de estruturas de concreto (OAEs) - infra e meso-estrutura	7,5 m³/dia/equipe
Equipe de execução de estruturas de concreto (OAEs) – superestrutura	12 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	3
Carpinteiro	10
Armador	6
Pintor	1
Compressorista	1
Soldador	1
Operador de equipamento	4
Motorista	3
Ajudante	18
Equipamentos	
Compressor de ar de 350 pcm	1
Rompedor pneumático tipo TEX-31	2
Campânula de ar comprimido (eventual)	2
Central de concreto	1
Treliça lançadeira (eventual)	1
Betoneira a diesel de 320 l	1
Bomba de lançamento de concreto (eventual)	1
Conjunto de balancins	1
Vibrador de imersão	4
Compactador tipo “sapo”	2
Guindaste Bantam S-28	1
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Caminhão basculante com capacidade de 12 m³	2
Conjunto de andaimes	1
Conjunto de macaco hidráulico para protensão	1
Máquina de solda	1
Bomba de drenagem	2
PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE	
Equipe de plantio de grama (placas)	1.000 m²/dia/equipe
Equipe de plantio de grama (hidrossemeadura)	7.500 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Motorista	2
Jardineiro	4
Ajudante	6
Equipamentos	
Equipamento de hidrossemeadura	1
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Caminhão irrigadeira de 6 m³ com bomba de alta pressão	1

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
SINALIZAÇÃO	
Equipe de sinalização horizontal	2.000 m/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamento	1
Pintor	2
Ajudante	6
Equipamentos	
Máquina para pintura de faixas	1
Grupo gerador de 250 KVA	1
Furadeira elétrica	2
Equipe de instalação de tachas e tachões	240 un/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	1
Motorista	1
Ajudante	6
Equipamentos	
Furadeira elétrica	2
Grupo gerador de 20 kVA	1
Veículo utilitário	1
Equipe de sinalização vertical	16 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Motorista	1
Pedreiro	1
Carpinteiro	1
Ajudante	4
Equipamentos	
Caminhão com lança e cesto	1
Grupo gerador de 250 KVA	1
Betoneira a diesel de 320 l	1
Furadeira elétrica	2
SERVIÇOS COMPLEMENTARES	
Equipe de execução de meio fio	60 m/dia/equipe
Equipe de execução de passeio de concreto	120 m²/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	2
Carpinteiro	2
Armador	2

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
Motorista	1
Ajudante	6
Equipamentos	
Betoneira a diesel de 320 l	1
Vibrador de imersão	1
Caminhão carroceria	1
Equipe de execução de alambrados	
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	2
Carpinteiro	2
Motorista	1
Ajudante	5
Equipamentos	
Caminhão carroceria com guindauto	1
DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA	
Equipe de execução de barreiras rígidas (fôrmas deslizantes - extrusão)	60 m/dia/equipe
Equipe de execução de barreiras rígidas (fôrmas fixas)	8 m/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Carpinteiro	5
Pedreiro	3
Armador	3
Soldador / maçariqueiro	1
Operador de equipamentos	3
Motorista	5
Ajudante	10
Equipamentos	
Retroescavadeira CASE 580-H	1
Caminhão betoneira de 7 m³	2
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	1
Caminhão irrigadeira de 6 m³	1
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Compactador tipo "sapo"	1
Compactador de placa vibratória CM-20	2
Central de concreto	1
Conjunto de fôrmas	1
Vibrador de imersão para concreto de 35 mm	2
Máquina de solda	1
Conjunto de oxiacetileno	1
Extrusora de concreto	1

Composição das Equipes	Quantidades de Recursos e Produtividades
Equipe de instalação de defensas metálicas	40 m/dia/equipe
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	1
Carpinteiro	1
Montador	4
Compressorista	1
Motorista	1
Ajudante	6
Equipamentos	
Mini bate-estacas hidráulico	1
Caminhão carroceria equipado com guindauto	1
Compressor de ar de 250 pcm	1
Compactador tipo "sapo"	2
EDIFICAÇÕES	
Equipe de construção de edificação	
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Pedreiro	2
Carpinteiro	2
Armador	2
Pintor	1
Encanador	1
Eletricista	1
Motorista	1
Ajudante	9
Equipamentos	
Betoneira a diesel de 320 l	1
Vibrador de imersão	1
Caminhão carroceria	1
PAVIMENTAÇÃO INTERTRAVADA	
Equipe de execução de pavimento intertravado	
Mão-de-obra	
Encarregado de serviço	1
Operador de equipamentos	1
Motorista	1
Pedreiro	5
Ajudante	8
Equipamentos	
Caminhão basculante trucado com capacidade de 12 m³	1
Rolo compactador liso vibratório CA-25-D	1
Compactador de placa vibratória CM-20	1

d.3) Cronograma de permanência de equipes

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes para a execução dos serviços pertinentes à implantação das multivias.

O cronograma consolidado de permanência das equipes, equipamentos e mão-de-obra, para a execução de todas as obras em todos os segmentos, estão apresentados no item “D.2” desta proposta.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Multivias

[illegible]

D.1.1.3.2. Implantação e Pavimentação das Ruas Marginais

a) Projetos básicos

A implantação e a pavimentação das ruas marginais obedecerão às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, através dos seguintes parâmetros e características técnicas:

✚ Velocidade de projeto da rodovia	100 km/h
✚ Velocidade de projeto da via marginal.....	60 km/h
✚ Comprimento da faixa de desaceleração.....	115 m
✚ Comprimento da faixa de aceleração	280 m
✚ Velocidade de projeto da curva de conversão	40 km/h
✚ Raio mínimo da curva de conversão.....	45 m
✚ Largura da pista da marginal	6 a 8 m
✚ Largura da faixa de desaceleração.....	3,60 m
✚ Largura da faixa de aceleração	3,60 m
✚ Declividade transversal da pista da marginal.....	2%
✚ Largura do passeio de concreto	1,00 m

Está apresentado na sequência o projeto básico que foi utilizado na implantação e pavimentação das ruas marginais, para quantificar os serviços.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação e a pavimentação das ruas marginais serão realizadas com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Pavimentação intertravada;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras complementares.

Os locais onde serão implantadas e pavimentadas as ruas marginais, com indicação da extensão, para cada intervenção e os principais quantitativos estão apresentados a seguir:

✚ Segmento homogêneo 01:	
■ ITV 01.....	1.400 m
■ ITV 04.....	2.300 m
■ ITV 09.....	1.000 m
■ ITV 12.....	1.100 m
✚ Segmento homogêneo 02:	
■ ITV 18.....	1.100 m
■ ITV 21.....	1.000 m
✚ Segmento homogêneo 03:	
■ ITV 29.....	500 m
✚ Segmento homogêneo 05:	
■ ITV 51.....	1.500 m
✚ Segmento homogêneo 09:	
■ ITV 81.....	2.150 m
✚ Segmento homogêneo 11:	
■ ITV 113.....	3.200 m
✚ Segmento homogêneo 17:	
■ ITV 163.....	1.100 m

- ✚ Segmento homogêneo 19:
 - ITV 175300 m
 - ITV 176850 m
- ✚ Principais quantitativos totais para a implantação das ruas marginais:
 - Escavação: 19.290 m³
 - Drenagem (BSTC):3.308 m
 - Base e sub-base: 32.800 m³
 - Pavimentação intertravada: 109.000 m²
 - Sinalização: 545 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 1º ao 2º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✘ ITV 81
- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✘ ITVs 175 e 176
- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✘ ITVs 01, 04, 09 e 12

- Segmento homogêneo 02:
 - ✘ ITVs 18 e 21
- Segmento homogêneo 05:
 - ✘ ITV 51
- Segmento homogêneo 11:
 - ✘ ITV 113
- ✚ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✘ ITV 29
- ✚ 10º ao 11º ano:
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✘ ITV 163

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no item “D.1.1.3.1” Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item “D.1.1.3.1”, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação e Pavimentação de Ruas Marginais

[illegible]

D.1.1.3.3. Implantação de Terceiras Faixas

a) Projetos básicos

A implantação de terceiras faixas obedecerá às normas do DNIT e DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, através dos seguintes parâmetros e características técnicas:

✚ Classe da rodovia	1 B
✚ Velocidade diretriz	100 km/h
✚ Distância mínima de visibilidade de parada	
■ Desejável	140 m
■ Absoluta.....	110 m
✚ Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem.....	560 m
✚ Raio mínimo de curva horizontal	210 m
✚ Superelevação máxima	8 %
✚ Rampa máxima.....	4,5 %
✚ Valor mínimo de K para curvas verticais convexas.....	
■ Desejável	48
■ Absoluto	29
✚ Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	
■ Desejável	32
■ Absoluto	23
✚ Largura da faixa de rolamento	3,60 m
✚ Largura do acostamento externo	1,20 m
✚ Largura do acostamento interno	
■ Pistas de 2 faixas	1,00 a 0,60 m
■ Gabarito mínimo vertical.....	5,50 m

✚ Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento	
■ Obstáculos contínuos	0,50 m
■ Obstáculos isolados	1,50 m
■ Largura para dispositivo de drenagem	1,00 m
■ Declividade transversal da terceira faixa	2 %

Está apresentado na sequência o projeto básico que foi utilizado para a quantificação dos serviços de implantação de terceiras faixas.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação das terceiras faixas será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

Os locais onde serão implantadas as terceiras faixas, com indicação da extensão, para cada Intervenção e os principais quantitativos, estão apresentados a seguir:

✚ Segmento homogêneo 02:	
■ ITV 23-B	900 m
✚ Segmento homogêneo 03:	
■ ITV 24-A	300 m
✚ Segmento homogêneo 05:	
■ ITV 37	1.000 m

■	ITV 38.....	800 m	✚	Segmento homogêneo 11:	
■	ITV 39.....	1.600 m	■	ITV 114.....	1.700 m
■	ITV 41.....	900 m	■	ITV 115.....	1.600 m
■	ITV 43.....	900 m	✚	Segmento homogêneo 12:	
■	ITV 45.....	900 m	■	ITV 125.....	3.450 m
■	ITV 46.....	2.000 m	■	ITV 126.....	2.100 m
■	ITV 48.....	2.800 m	■	ITV 128.....	2.000 m
✚	Segmento homogêneo 07:		■	ITV 129.....	3.400 m
■	ITV 64.....	800 m	■	ITV 129-A.....	800 m
■	ITV 65.....	1.700 m	■	ITV 130.....	2.200 m
■	ITV 66.....	800 m	■	ITV 132.....	1.700 m
✚	Segmento homogêneo 08:		■	ITV 133.....	700 m
■	ITV 69.....	1.100 m	■	ITV 135-A.....	1.200 m
✚	Segmento homogêneo 09:		■	ITV 137.....	1.600 m
■	ITV 78.....	1.900 m	✚	Segmento homogêneo 13:	
■	ITV 80.....	1.600 m	■	ITV 141.....	1.100 m
■	ITV 84.....	1.200 m	■	ITV 142.....	1.800 m
■	ITV 85.....	1.500 m	■	ITV 143.....	1.900 m
■	ITV 87.....	2.200 m	■	ITV 144.....	1.800 m
■	ITV 88.....	2.000 m	■	ITV 147.....	800 m
✚	Segmento homogêneo 10:		■	ITV 148.....	1.400 m
■	ITV 90.....	3.000 m	✚	Segmento homogêneo 14:	
■	ITV 91.....	1.500 m	■	ITV 149-A.....	1.500 m
■	ITV 94.....	1.200 m	■	ITV 149-B.....	550 m
■	ITV 95.....	1.600 m	✚	Segmento homogêneo 15:	
■	ITV 100.....	1.600 m	■	ITV 152.....	1.400 m
■	ITV 106.....	1.300 m	■	ITV 153.....	1.200 m

■	ITV 154.....	3.900 m
■	ITV 156.....	800 m
⊕	Segmento homogêneo 17:	
■	ITV 159.....	1.300 m
■	ITV 160.....	1.100 m
■	ITV 161.....	1.500 m
■	ITV 162.....	2.150 m
■	ITV 164.....	550 m
■	ITV 165.....	850 m
⊕	Segmento homogêneo 18:	
■	ITV 168.....	1.600 m
■	ITV 169.....	650 m
■	ITV 170.....	1.250 m
■	ITV 171.....	2.100 m
⊕	Segmento homogêneo 20:	
■	ITV 179.....	2.800 m
■	ITV 181.....	8.000 m
■	ITV 183.....	4.000 m
■	ITV 191.....	5.000 m
■	ITV 193.....	3.200 m
■	ITV 194.....	4.300 m
⊕	Principais quantitativos totais para a implantação das terceiras-faixas:	
■	Escavação:.....	1.338.600 m³
■	Aterro:.....	965.342 m³
■	Drenagem (BSTC):.....	1.717 m

■	Base e sub-base:	206.309 m³
■	Pavimentação:.....	139.331 t
■	Sinalização:.....	42.914 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ⊕ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✖ ITV 23-B
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✖ ITV 24-A
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITVs 37, 38, 39, 41, 43, 45, 46 e 48
 - Segmento homogêneo 08:
 - ✖ ITV 69
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITVs 78, 84, 85, 87 e 88
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITVs 128, 130 e 133
 - Segmento homogêneo 14:
 - ✖ ITV 149-A
 - Segmento homogêneo 18:
 - ✖ ITVs 168 e 171

✚ 6º ao 7º ano:

- Segmento homogêneo 14:
 - ✖ ITV 149-B
- Segmento homogêneo 15:
 - ✖ ITV 152

✚ 7º ao 8º ano:

- Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITV 135-A
- Segmento homogêneo 13:
 - ✖ ITV 143, 147 e 148

✚ 8º ao 9º ano:

- Segmento homogêneo 10:
 - ✖ ITVs 100 e 106
- Segmento homogêneo 11:
 - ✖ ITV 114
- Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITVs 125, 126, 129, 129-A e 132
- Segmento homogêneo 20:
 - ✖ ITVs 179, 181, 183, 191, 193 e 194

✚ 10º ao 11º ano:

- Segmento homogêneo 07:
 - ✖ ITVs 64, 65 e 66
- Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITV 80
- Segmento homogêneo 10:
 - ✖ ITVs 90, 91, 94 e 95

■ Segmento homogêneo 11:

- ✖ ITV 115

■ Segmento homogêneo 12:

- ✖ ITV 137

■ Segmento homogêneo 13:

- ✖ ITVs 141, 142 e 144

■ Segmento homogêneo 15:

- ✖ ITVs 153, 154 e 156

■ Segmento homogêneo 17:

- ✖ ITVs 159, 160, 161, 162 e 165

■ Segmento homogêneo 18:

- ✖ ITVs 169 e 170

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no item D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Terceiras Faixas

[illegible]

D.1.1.3.4. Implantação de Pista Dupla

a) Projetos básicos

A implantação de pista dupla obedecerá às normas do DNIT e DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, através dos seguintes parâmetros e características técnicas:

⊕ Classe da rodovia	1 B
⊕ Velocidade diretriz	100 km/h
⊕ Distância mínima de visibilidade de parada	
▪ Desejável	140 m
▪ Absoluta.....	110 m
⊕ Distancia mínima de visibilidade de ultrapassagem.....	560 m
⊕ Raio mínimo de curva horizontal	210 m
⊕ Superelevação máxima	8 %
⊕ Rampa máxima.....	4,5 %
⊕ Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	
▪ Desejável	48
▪ Absoluto	29
⊕ Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	
▪ Desejável	32
▪ Absoluto	23
⊕ Largura da faixa de rolamento	3,60 m
⊕ Largura do acostamento externo	1,80 m
⊕ Largura do acostamento interno	
▪ Pistas de 2 faixas	1,00 a 0,60 m
⊕ Gabarito mínimo vertical	5,50 m

⊕ Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento	
▪ Obstáculos contínuos	0,50 m
▪ Obstáculos isolados	1,50 m
⊕ Largura do canteiro central (Classe 1 A)	
▪ Absoluta	3 a 7 m
▪ Mínimo em interseção em nível	> 6 m
▪ Desejável	10 a 12 m
⊕ Largura para dispositivo de drenagem	1,00 m

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para a quantificação dos serviços de implantação da pista dupla.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação das pistas duplas será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ⊕ Terraplenagem;
- ⊕ Pavimentação;
- ⊕ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ⊕ Elementos de proteção ambiental;
- ⊕ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ⊕ Sinalização.

A seguir, está apresentado o local (segmento e ITV) onde será implantada a pista dupla, com indicação da extensão e os principais quantitativos:

⊕ Segmento homogêneo 04:	
▪ ITV 31.....	2.500 m

- ⊕ Principais quantitativos para a implantação do segmento de pista dupla:
 - Escavação:.....56.496 m³
 - Aterro:42.288 m³
 - Drenagem (BSTC):.....380 m
 - Base e sub-base:16.621 m³
 - Pavimentação:.....11.940 t
 - Sinalização:1.866 m²

c) Seqüência de execução

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ⊕ 4º e 5º anos:
 - Segmento homogêneo 04:
 - ✕ ITV 31

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no item D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Pista Dupla

[illegible]

D.1.1.3.5. Melhorias nas Obras-de-Arte Especiais

a) Projetos básicos

As melhorias nas obras-de-arte especiais obedecerão às normas técnicas vigentes, às normas do DNIT e às prescrições do edital. Os parâmetros geométricos e as características técnicas adotadas foram as seguintes:

- ⊕ Largura da faixa de rolamento3,60 m
- ⊕ Largura do guarda-corpo (barreira rígida simples).....0,40 m
- ⊕ Trem tipo.....45 tf
- ⊕ Altura do gabarito vertical4,50 a 5,50 m

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir está apresentado o local onde serão executadas as melhorias, com indicação da intervenção a ser executada e os principais quantitativos correspondentes:

- ⊕ Segmento homogêneo 02:
 - ITV 18 (Viaduto sobre a MG-050) 360 m²
- ⊕ Principais quantitativos para a execução da melhoria na OAE:
 - Escavação manual: 246 m³
 - Aterro:..... 19.068 m³
 - Estaca metálica:120 m
 - Forma: 423 m²
 - Concreto: 145 m³
 - Concreto projetado: 23 m³

c) Seqüência de execução

A intervenção será executada no seguinte período:

- ⊕ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✖ ITV 18

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a melhoria na obra-de-arte especial será alocada uma única equipe.

A composição da equipe de produção para esses serviços será análoga à descrita no item D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Melhorias nas Obras-de-Arte Especiais

[illegible]

D.1.1.3.6. Implantação de Pontes e Viadutos

a) Projetos básicos

A implantação de pontes e viadutos obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital.

Nas pontes e viadutos, os parâmetros geométricos e as características técnicas adotados foram os seguintes:

✚ Largura da faixa de rolamento	3,60 m
✚ Largura do acostamento	1,80 m
✚ Largura do guarda-corpo (barreira rígida simples).....	0,40 m
✚ Trem tipo	45 tf
✚ Altura do gabarito vertical	4,50 a 5,50 m

Estão apresentados na seqüência os projetos básicos que foram considerados para a construção das pontes e viadutos necessários.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão apresentados os locais (segmentos e ITVs) onde serão implantadas as pontes e viadutos, com indicação de suas dimensões em planta e os principais quantitativos de serviços envolvidos:

✚ Segmento homogêneo 04:	
■ ITV 32 (ponte sobre o Rio São João)	140,0 m x 14,0 m

✚ Segmento homogêneo 05:	
■ ITV 50 (ponte sobre o Rio Pará).....	101,0 m x 10,9 m
■ ITV 51 (viaduto de acesso ao bairro Niterói e Distrito Industrial. Divinópolis)	20,0 m x 21,8 m
■ ITV 52 (ponte sobre o Rio Itapecerica).....	101,0 m x 10,9 m
✚ Segmento homogêneo 06:	
■ ITV 59 (viaduto sobre a FCA).....	60,0 m x 9,0 m
✚ Segmento homogêneo 18:	
■ ITV 173 (viaduto sobre a rodovia)	50,0 m x 10,9 m
✚ Principais quantitativos totais para a implantação da OAE:	
■ Escavação:.....	2.696 m³
■ Aterro:	685 m³
■ Forma:.....	16.987 m²
■ Concreto:.....	5.185 m³

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

✚ 2º ao 5º ano:	
■ Segmento homogêneo 05:	
✘ ITVs 50, 51 e 52	
■ Segmento homogêneo 18:	
✘ ITV 173	

- ⊕ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 04:
 - ✖ ITV 32
- ⊕ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✖ ITV 59
- ⊕ 7º ao 8º ano:
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITV 140

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a implantação das pontes e viadutos será alocada a equipe de obras-de-arte especiais.

A composição da equipe de produção para esses serviços será análoga à descrita no item D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Pontes e Viadutos

Equipes	ANO 1		ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5		ANO 6		ANO 7		ANO 8		ANO 9		ANO 10		ANO 11			
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
Implantação de pontes e viadutos																								
Obras-de-arte especiais							1	1	1				1	1	1	1	1	1						

D.1.1.3.7. Implantação de Trevos e Interseções

a) Projetos básicos

A implantação de trevos e interseções obedecerá às normas e prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, através dos seguintes parâmetros e características técnicas:

✚ Velocidade de projeto nos ramos direcionais	60 km/h
✚ Velocidade de projeto nos ramos semi direcionais	40 km/h
✚ Rampa máxima dos ramos semi direcionais	6 %
✚ Rampa máxima dos ramos direcionais	2 a 8 %
✚ Velocidade de projeto na curva de conversão dos ramos direcionais	60 km/h
✚ Raio mínimo na curva de conversão dos ramos direcionais	110,00 m
✚ Velocidade de projeto na curva de conversão dos ramos semi-direcionais	40 km/h
✚ Raio mínimo na curva de conversão dos ramos semi direcionais	45 m
✚ Velocidade de projeto da rodovia	100 km/h
✚ Comprimento da faixa de aceleração	280,00 m
✚ Comprimento da faixa de desaceleração	115,00 m
✚ Largura da pista dos ramos	6,50 m
✚ Largura da faixa de aceleração	3,60 m
✚ Largura da faixa de desaceleração	3,60 m
✚ Largura do dispositivo de drenagem	1,00 m
✚ Superelevação máxima	2 a 8 %
✚ Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	
■ Desejável	18
■ Absoluto	14

✚ Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	
■ Desejável	17
■ Absoluto	15

Estão apresentados na seqüência os projetos básicos que foram utilizados para a determinação dos quantitativos de serviços para a implantação de trevos e interseções.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação dos trevos e interseções será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras-de-arte especiais;
- ✚ Obras complementares;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais onde serão implantados os trevos e interseções, com indicação da extensão ou quantidade, para cada intervenção, bem como os principais quantitativos de serviços:

✚ Segmento homogêneo 02:	
■ ITV 21	01 rotatória alongada
✚ Segmento homogêneo 03:	
■ ITV 28 (Bairros de Itaúna)	01 rotatória alongada
■ ITV 30 (MG-431)	01 trevo completo

- ✚ Segmento homogêneo 04:
 - ITV 3101 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 05:
 - ITV 33 (Distrito Industrial de Itaúna)01 rotatória alongada
 - ITV 4201 praça do Posto da Secretaria da Fazenda
 - ITV 45 (São José dos Salgados)01 rotatória alongada
 - ITV 47 (São Gonçalo do Pará)01 giratório alongado
 - ITV 49 (acesso à MBL)01 rotatória alongada
 - ITV 5101 interseção trombeta
 - ITV 53 (Divinópolis) 01 interseção diamante
- ✚ Segmento homogêneo 06:
 - ITV 56 (BR-494)01 interseção em 2 níveis
 - ITV 58 (Ermida) 01 interseção giratória
- ✚ Segmento homogêneo 07:
 - ITV 62 (bairros de Divinópolis)01 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 08:
 - ITV 67 (Serra Negra)01 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 71 (Lambari).....01 rotatória alongada
 - ITV 77 (Formiga)01 rotatória alongada
 - ITV 81 (Arcos)01 rotatória alongada
 - ITV 8101 rotatória alongada
 - ITV 81 (Formiga) 01 interseção diamante
 - ITV 82 (Pontevila / Caieiras) 01 interseção
- ✚ Segmento homogêneo 10:
 - ITV 90 (Industria de cal)01 rotatória alongada
 - ITV 96-A (Acesso à Furnastur)01 rotatória alongada

- ITV 101 (Acesso a Pains) 01 giratório alongado
- ITV 102 (Acesso à subestação)01 rotatória alongada
- ITV 103 (Pimenta / Doresópolis)01 rotatória alongada
- ITV 110 (Doresópolis)01 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 11:
 - ITV 111 (Acesso a Araras)01 gota canalizada
 - ITV 11303 rotatórias alongadas
- ✚ Segmento homogêneo 12:
 - ITV 121 (Acesso a Capitólio)01 rotatória alongada
 - ITV 135 (Acesso a Furnas) 01 rotatória completa
 - ITV 138 (São João Batista da Glória)01 rotatória alongada
 - ITV 139 (Acesso a Furnas) 01 rotatória completa
 - ITV 140 (Alpinópolis / MG-446) 01 interseção em 2 níveis
- ✚ Segmento homogêneo 13:
 - ITV 14701 rotatória alongada
 - ITV 14902 rotatórias alongadas
- ✚ Segmento homogêneo 14:
 - ITV 150 (Acesso a Passos)01 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 15:
 - ITV 152 (Acesso ao aeroporto)01 rotatória alongada
- ✚ Segmento homogêneo 16:
 - ITV 157 (Acesso ao aeroporto) 01 interseção em 2 níveis
- ✚ Segmento homogêneo 17:
 - ITV 158 (MG-344 / Cássia) 01 interseção em 2 níveis
 - ITV 161 (Morro do Níquel)01 rotatória alongada
 - ITV 166 (Pratápolis) 01 rótula alongada

- ✚ Segmento homogêneo 18:
 - ITV 173 (S.Sebastião Paraíso)01 interseção trombeta
- ✚ Segmento homogêneo 19:
 - ITV 175 (Jacuí / Rodoviária)01 interseção em 2 níveis
 - ITV 17601 interseção em 2 níveis
 - ITV 177 (BR-265/491)01 interseção trombeta
- ✚ Segmento homogêneo 20:
 - ITV 17801 interseção trombeta
 - ITV 185 (Itamogi)01 rotatória alongada
 - ITV 189 (Guardinha)01 rotatória alongada
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as interseções:
 - Escavação:..... 1.620.366 m³
 - Aterro:..... 1.070.978 m³
 - Drenagem (BSTC):.....4.925 m
 - Concreto:..... 4.069 m³
 - Base e sub-base:..... 144.221 m³
 - Pavimentação:.....79.745 tf
 - Sinalização: 23.961 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo, está indicada a seguir:

- ✚ 1º ao 2º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✘ ITV 81

- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✘ ITVs 175, 176 e 177
- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✘ ITV 21
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✘ ITVs 45, 51 e 53
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✘ ITVs 77 e 82
 - Segmento homogêneo 11:
 - ✘ ITV 113
 - Segmento homogêneo 13:
 - ✘ ITV 149
 - Segmento homogêneo 14:
 - ✘ ITV 150
 - Segmento homogêneo 16:
 - ✘ ITV 157
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✘ ITVs 158 e 166
 - Segmento homogêneo 18:
 - ✘ ITV 173
- ✚ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✘ ITVs 28 e 30
 - Segmento homogêneo 04:
 - ✘ ITV 31

- Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 33
- ⊕ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITVs 47 e 49
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✖ ITVs 56 e 58
 - Segmento homogêneo 07:
 - ✖ ITV 62
 - Segmento homogêneo 15:
 - ✖ ITV 152
- ⊕ 7º ao 8º ano:
 - Segmento homogêneo 08:
 - ✖ ITV 67
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITVs 135, 138, 139 e 140
 - Segmento homogêneo 13:
 - ✖ ITV 147
- ⊕ 8º ao 9º ano:
 - Segmento homogêneo 10:
 - ✖ ITVs 101, 102 e 103
 - Segmento homogêneo 11:
 - ✖ ITV 111
 - Segmento homogêneo 20:
 - ✖ ITVs 178, 185 e 189

- ⊕ 10º ao 11º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITVs 71 e 81
 - Segmento homogêneo 10:
 - ✖ ITVs 90, 96-A e 110
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITV 121
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✖ ITV 161

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Trevos e Interseções

[illegible]

D.1.1.3.8. Implantação de Variante

a) Projetos básicos

A implantação de variantes obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital, sendo os parâmetros e características técnicas análogos ao da implantação da pista dupla apresentado no subitem D.1.1.3.4. anterior.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para a quantificação dos serviços de implantação de variantes.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação das variantes será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras complementares;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais onde serão implantadas as variantes, com indicação da extensão, para cada Intervenção e os principais quantitativos correspondentes:

- ✚ Segmento homogêneo 04:
 - ITV 32 (Acesso a Santanense)1.900 m

- ✚ Segmento homogêneo 05:
 - ITV 51 (Distrito Industrial Divinópolis)2.050 m
- ✚ Segmento homogêneo 12:
 - ITV 134.....2.150 m
- ✚ Segmento homogêneo 15:
 - ITV 155 (Rio São João)900 m
- ✚ Segmento homogêneo 17:
 - ITV 166 (curva da Garrafa).....2.250 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as variantes:
 - Escavação:.....495.256 m³
 - Aterro:358.410 m³
 - Drenagem (BSTC):.....359 m
 - Base e sub-base:42.039 m³
 - Pavimentação C.B.U.Q.:31.104 tf
 - Sinalização:4.197 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✚ ITV 51
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✚ ITV 166

- ⊕ 4º e 5º anos:
 - Segmento homogêneo 04:
 - ✖ ITV 32
- ⊕ 8º e 9º anos:
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✖ ITV 134
- ⊕ 10º e 11º anos:
 - Segmento homogêneo 15:
 - ✖ ITV 155

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Variante

[illegible]

D.1.1.3.9. Implantação de Passagem Superior

a) Projetos básicos

A implantação de passagens superiores obedecerá às normas técnicas vigentes, às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital, sendo os parâmetros geométricos e as características técnicas análogos à implantação de pontes e viadutos no subitem D.1.1.3.6. anterior.

Na sequência estão apresentados os projetos básicos que foram utilizados para quantificar os serviços de implantação de passagens superiores.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão descritos os locais onde serão executadas as passagens superiores, com indicação da quantidade ou extensão a executar, e os principais quantitativos correspondentes:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 07 (Distrito Industrial)40,0 m x 12,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 03:
 - ITV 30 (Itaúna / MG-431)45,0 m x 21,8 m
- ✚ Segmento homogêneo 06:
 - ITV 58-A (Rua Goiás - Divinópolis) 01 passagem superior
- ✚ Segmento homogêneo 12:
 - ITV 140 (Alpinópolis)50,0 m x 10,9 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as passagens superiores:
 - Escavação: 135 m³
 - Aterro:..... 98 m³
 - Concreto:..... 4.135 m³
 - Formas: 20.000 m²
 - Tirantes:.....17.843 m

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção. Dessa forma, ter-se-á a distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✚ ITV 07
- ✚ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✚ ITV 30
- ✚ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✚ ITV 58-A
- ✚ 7º ao 8º ano:
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✚ ITV 140

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a implantação de passagens superiores será alocada a equipe de obras-de-arte especiais.

A composição da equipe de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Passagem Superior

Equipes	ANO 1		ANO 2		ANO 3		ANO 4		ANO 5		ANO 6		ANO 7		ANO 8		ANO 9		ANO 10		ANO 11			
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
Implantação de passagem superior																								
Obras-de-arte especiais																								

D.1.1.3.10. Construção de Passagem Inferior

a) Projetos básicos

A construção de passagens inferiores obedecerá às normas técnicas vigentes, às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital, sendo os parâmetros geométricos e as características técnicas análogos à implantação de pontes e viadutos no subitem D.1.1.3.6. anterior.

Na seqüência estão apresentados os projetos básicos que foram utilizados para quantificar os serviços de implantação de passagens inferiores.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde serão executadas as passagens inferiores, com indicação da extensão a executar e os principais quantitativos correspondentes:

✚ Segmento homogêneo 01:	
■ ITV 02	25,0 m x 2,5 m
■ ITV 02	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 02	25,0 m x 2,5 m
■ ITV 05	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 10	25,0 m x 11,0 m
■ ITV 10	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 10	25,0 m x 2,5 m
■ ITV 13	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 16	25,0 m x 2,5 m
■ ITV 16	30,0 m x 11,0 m

■ ITV 16	30,0 m x 11,0
■ ITV 16	25,0 m x 2,5 m
✚ Segmento homogêneo 03:	
■ ITV 30	30,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 05:	
■ ITV 50	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 53	30,0 m x 11,0 m
■ ITV 55	30,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 06:	
■ ITV 56	30,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 09:	
■ ITV 72	20,0 m x 11,0 m
■ ITV 81	25,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 13:	
■ ITV 149	30,0 m x 12,0 m
✚ Segmento homogêneo 16:	
■ ITV 157	30,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 17:	
■ ITV 158	25,0 m x 15,2 m
■ ITV 163	20,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 19:	
■ ITV 175	25,0 m x 11,0 m
■ ITV 176	25,0 m x 11,0 m
■ ITV 177	25,0 m x 11,0 m
✚ Segmento homogêneo 20:	
■ ITV 178	35,0 m x 11,0 m

- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as passagens inferiores:
 - Escavação: 657 m³
 - Aterro: 309 m³
 - Concreto: 1.439 m³
 - Formas: 3.248 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 1º ao 2º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITV 81
- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✖ ITVs 175, 176 e 177
- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✖ ITVs 02, 05, 10, 13 e 16
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITVs 50 e 53
 - Segmento homogêneo 13:
 - ✖ ITV 149

- Segmento homogêneo 16:
 - ✖ ITV 157
- Segmento homogêneo 17:
 - ✖ ITV 158
- ✚ 4º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✖ ITV 30
- ✚ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 55
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✖ ITV 56
- ✚ 7º ao 8º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITV 72
- ✚ 8º ao 9º ano:
 - Segmento homogêneo 20:
 - ✖ ITV 178
- ✚ 10º ao 11º ano:
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✖ ITV 163

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a implantação de passagens inferiores será utilizada a equipe de obras-de-arte especiais.

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Passagem Inferior

Cronograma de Implantação de Equipes Implantação de Passagem Inferior																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Equipes	ANO 1						ANO 2						ANO 3						ANO 4						ANO 5						ANO 6						ANO 7						ANO 8						ANO 9						ANO 10						ANO 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Implantação de passagem inferior																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

D.1.1.3.11. Melhoria do Traçado das Curvas

a) Projetos básicos

A melhoria do traçado das curvas obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos encontra-se descrita a seguir, através dos seguintes parâmetros e características técnicas:

⊕ Classe da rodovia	1 B
⊕ Velocidade diretriz	100 km/h
⊕ Distância mínima de visibilidade de parada	
▪ Desejável	140 m
▪ Absoluta.....	110 m
⊕ Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem.....	560 m
⊕ Raio mínimo de curva horizontal	210 m
⊕ Superelevação máxima	8 %
⊕ Rampa máxima.....	4,5 %
⊕ Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	
▪ Desejável	48
▪ Absoluto	29
⊕ Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	
▪ Desejável	32
▪ Absoluto	23
⊕ Largura da faixa de rolamento	3,60 m
⊕ Largura do acostamento externo	1,80 m
⊕ Largura do acostamento interno	
▪ Pistas de 2 faixas	1,00 a 0,60 m
⊕ Gabarito mínimo vertical	5,50 m

⊕ Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento	
▪ Obstáculos contínuos	0,50 m
▪ Obstáculos isolados	1,50 m
⊕ Largura do canteiro central (Classe 1 A)	
▪ Absoluta	3 a 7 m
▪ Mínimo em interseção em nível	> 6 m
▪ Desejável	10 a 12 m
⊕ Largura para dispositivo de drenagem	1,00 m

j
Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços de melhoria do traçado das curvas.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A melhoria do traçado das curvas será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ⊕ Terraplenagem;
- ⊕ Pavimentação;
- ⊕ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ⊕ Elementos de proteção ambiental;
- ⊕ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ⊕ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde serão implantadas as melhorias dos traçados das curvas, com indicação da extensão para cada intervenção, e os principais quantitativos correspondentes.

⊕ Segmento homogêneo 02:	
▪ ITV 17	500 m

■	ITV 23	400 m
■	ITV 24	750 m
⊕	Segmento homogêneo 05:	
■	ITV 34	400 m
■	ITV 40	550 m
■	ITV 41	900 m
■	ITV 48	850 m
⊕	Segmento homogêneo 07:	
■	ITV 66	500 m
⊕	Segmento homogêneo 08:	
■	ITV 67	850 m
⊕	Segmento homogêneo 09:	
■	ITV 85	600 m
■	ITV 88	1.450 m
⊕	Segmento homogêneo 10:	
■	ITV 95	1.000 m
■	ITV 109	150 m
⊕	Segmento homogêneo 12:	
■	ITV 125	2.150 m
■	ITV 126	1.050 m
■	ITV 129	3.400 m
■	ITV 129-A	550 m

■	ITV 131	1.100 m
■	ITV 132	1.700 m
⊕	Segmento homogêneo 17:	
■	ITV 160	1.300 m
■	ITV 162	550 m
■	ITV 164	550 m
⊕	Segmento homogêneo 18:	
■	ITV 167	650 m
■	ITV 168	1.200 m
■	ITV 170	750 m
■	ITV 171	2.100 m
⊕	Principais quantitativos que foram considerados para a melhoria do traçado de todas as curvas:	
■	Escavação:.....	695.610 m³
■	Aterro:	538.215 m³
■	Drenagem (BSTC):.....	1.487 m
■	Base e sub-base:	39.653 m³
■	Pavimentação C.B.U.Q.:	28.104 tf
■	Sinalização:	3.848 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

⊕ 2º ao 4º ano:

- Segmento homogêneo 19:
 - ✕ ITV 175

⊕ 2º ao 5º ano:

- Segmento homogêneo 02:
 - ✕ ITVs 17, 23 e 24
- Segmento homogêneo 05:
 - ✕ ITVs 40, 41 e 48
- Segmento homogêneo 09:
 - ✕ ITVs 85, 87 e 88
- Segmento homogêneo 18:
 - ✕ ITVs 167, 168 e 171

⊕ 4º ao 5º ano:

- Segmento homogêneo 05:
 - ✕ ITV 34

⊕ 7º ao 8º ano:

- Segmento homogêneo 08:
 - ✕ ITV 67
- Segmento homogêneo 13:
 - ✕ ITV 147

⊕ 8º ao 9º ano:

- Segmento homogêneo 12:
 - ✕ ITVs 125, 126, 129, 129-A, 131 e 132
- Segmento homogêneo 20:
 - ✕ ITVs 179, 181 e 191

⊕ 10º ao 11º ano:

- Segmento homogêneo 07:
 - ✕ ITV 66
- Segmento homogêneo 09:
 - ✕ ITV 80
- Segmento homogêneo 10:
 - ✕ ITVs 95 e 109
- Segmento homogêneo 15:
 - ✕ ITVs 153 e 154
- Segmento homogêneo 17:
 - ✕ ITVs 160, 162 e 164
- Segmento homogêneo 18:
 - ✕ ITV 170

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.12. Execução de Trincheira para Rebaixamento da Rodovia

a) Projetos básicos

A execução de trincheiras para o rebaixamento da rodovia obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos, os parâmetros e características técnicas são análogos às descritas na implantação de multivias do subitem D.1.1.3.1.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços de trincheiras para rebaixamento de trechos da rodovia.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A execução de trincheiras para rebaixamento da rodovia será realizada com a utilização das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras complementares;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

A seguir estão indicados os locais (segmentos e ITVs) onde serão executadas as trincheiras para rebaixamento da rodovia, com indicação da extensão para cada intervenção e os principais quantitativos de serviço:

- ✚ Segmento homogêneo 02:
 - ITV 18 450 m
- ✚ Segmento homogêneo 06:
 - ITV 58-A 750 m
- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 81 1.000 m
 - ITV 83 750 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas s trincheiras:
 - Escavação:.....96.917 m³
 - Aterro:33.571 m³
 - Drenagem (BSTC):..... 329 m
 - Base e sub-base:6.774 m³
 - Pavimentação C.B.U.Q.: 5.008 tf
 - Sinalização:548 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 1º ao 2º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✚ ITV 81

- ⊕ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✎ ITV 18
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✎ ITVs 83 e 89
- ⊕ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✎ ITV 58-A

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Execução de Trincheira para Rebaixamento da Rodovia

[illegible]

D.1.1.3.13. Execução de Aterro com Elevação de Greide

a) Projetos básicos

A execução de aterro com elevação de greide obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. A geometria básica dos elementos, os parâmetros e características técnicas são análogos às descritas na implantação de multivias do subitem D.1.1.3.1.

Estão apresentados na sequência os projetos técnicos que foram utilizados para quantificar os serviços de elevação do greide em locais da rodovia.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A execução dos aterros com elevação do greide será realizada com a utilização das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras complementares;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

A seguir estão indicados os locais (segmentos e ITVs) onde serão executados os aterros com elevação de greide, com indicação da extensão, para cada intervenção e os principais quantitativos de serviços:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 02 2 x 700 m
 - ITV 05 900 m
 - ITV 10 1.300 m
 - ITV 13 550 m
 - ITV 16 1.500 m
- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 72 650 m
 - ITV 83 750 m
- ✚ Segmento homogêneo 13:
 - ITV 149 400 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a elevação do greide em todos os locais da rodovia:
 - Escavação:.....678.531 m³
 - Aterro:523.570 m³
 - Drenagem (BSTC):.....2.507 m
 - Base e sub-base:34.314 m³
 - Pavimentação C.B.U.Q.:29.930 tf
 - Sinalização:2.882 m²

c) Sequência de execução

A sequência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

⊕ 2º ao 5º ano:

- Segmento homogêneo 01:
 - ✎ ITVs 02, 05, 10, 13 e 16
- Segmento homogêneo 09:
 - ✎ ITV 83
- Segmento homogêneo 13:
 - ✎ ITV 149
- Segmento homogêneo 17:
 - ✎ ITV 158

⊕ 4º ao 5º ano:

- Segmento homogêneo 03:
 - ✎ ITV 30

⊕ 7º ao 8º ano:

- Segmento homogêneo 09:
 - ✎ ITV 72

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.14. Execução de Contenção nos Aterros

a) Projetos básicos

A execução de contenção nos aterros obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. Os parâmetros geométricos e as características técnicas finais serão as definidas em projeto executivo, porém, na seqüência estão apresentados os projetos básicos que foram utilizados para quantificar os serviços que serão executados para a construção das contenções nos aterros junto às passagens inferiores e nas laterais da rodovia.

b) Tipos e quantitativos de serviços

As contenções dos aterros junto às passagens inferiores e nas laterais da rodovia serão realizadas com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Terraplenagem;
- ✚ Pavimentação;
- ✚ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ✚ Obras-de-arte especiais;
- ✚ Elementos de proteção ambiental;
- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ✚ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde serão executadas as contenções nos aterros junto às passagens inferiores e nas laterais da rodovia, com indicação da extensão, para cada intervenção, bem como os principais quantitativos de serviços:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 02 2 x 20 m
 - ITV 05 2 x 20 m
 - ITV 10 6 x 20 m
 - ITV 13 2 x 20 m
 - ITV 13 2 x 500 m
 - ITV 16 2 x 1.500 m
- ✚ Segmento homogêneo 03:
 - ITV 30 2 x 20 m
- ✚ Segmento homogêneo 05:
 - ITV 50 2 x 20 m
 - ITV 53 2 x 20 m
 - ITV 55 2 x 20 m
- ✚ Segmento homogêneo 06:
 - ITV 56 2 x 20 m
- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 81 2 x 20 m
- ✚ Segmento homogêneo 17:
 - ITV 158 2 x 20 m
- ✚ Segmento homogêneo 18:
 - ITV 173 2 x 100 m
- ✚ Segmento homogêneo 19:
 - ITV 175 2 x 300 m
 - ITV 176 2 x 300 m
 - ITV 177 2 x 325 m

- ⊕ Principais quantitativos considerados para a execução de todas as obras de contenção nos aterros:
 - Formas: 33.671 m²
 - Concreto: 4.599 m³
 - Cortina provisória com estacas prancha: 4.309 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ⊕ 1º ao 2º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✕ ITV 81
- ⊕ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✕ ITVs 175, 176 e 177
- ⊕ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✕ ITVs 02, 05, 10, 13 e 16
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✕ ITVs 50 e 53
 - Segmento homogêneo 17:
 - ✕ ITV 158
 - Segmento homogêneo 18:
 - ✕ ITV 173

- ⊕ 4º e 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✕ ITV 30
- ⊕ 6º e 7º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✕ ITV 55
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✕ ITV 56

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Execução de Contenção nos Aterros

[illegible]

D.1.1.3.15. Construção de Passarelas em Concreto

a) Projetos básicos

A construção de passarelas em concreto obedecerá às normas técnicas vigentes, às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital, respeitando a altura do gabarito vertical de 5,50 m, sendo as características técnicas análogas às obras-de-arte especiais.

Estão apresentados na seqüência os projetos básicos que foram utilizados para quantificar os serviços de construção das passarelas de concreto.

b) Tipos e quantitativos de serviços

Estão apresentados a seguir os locais (segmentos e ITVs) onde serão construídas as passarelas de concreto, com indicação das extensões para cada intervenção e os principais quantitativos de serviços envolvidos:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 0625,0 m
 - ITV 0825,0 m
 - ITV 1440,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 02:
 - ITV 18120,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 03:
 - ITV 2715,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 05:
 - ITV 4420,0 m

- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 73(2 x) 15,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 13:
 - ITV 14915,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 16:
 - ITV 15715,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 19:
 - ITV 17425,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 20:
 - ITV 17825,0 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as passarelas de concreto:
 - Formas:4.395 m²
 - Concreto:602 m³
 - Escavação:1.172 m³

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✂ ITV 174
- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✂ ITVs 06, 08 e 14

- Segmento homogêneo 02:
 - ✖ ITV 18
- Segmento homogêneo 03:
 - ✖ ITV 27
- Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 44
- Segmento homogêneo 09:
 - ✖ ITV 73
- Segmento homogêneo 13:
 - ✖ ITV 149 (2x)
- Segmento homogêneo 16:
 - ✖ ITV 157
- ⊕ 8º ao 9º ano:
 - Segmento homogêneo 20:
 - ✖ ITV 178

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.16. Execução de Muros de Contenção

a) Projetos básicos

A execução de muros de contenção obedecerá às normas técnicas vigentes, normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital. Os parâmetros e as características técnicas dos serviços similares à execução de contenções nos itens anteriores.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços de construção dos muros de contenção.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão apresentados os locais (segmentos e ITVs) onde serão construídos os muros de contenção, com indicação das extensões para cada intervenção e principais quantitativos envolvidos:

- ✚ Segmento homogêneo 02:
 - ITV 182 x 300,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 03:
 - ITV 302 x 150,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 04:
 - ITV 32175,0 m
- ✚ Segmento homogêneo 16:
 - ITV 1572 x 600,0 m

- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todos os muros de contenção:
 - Formas:26.692 m²
 - Concreto:.....3.690 m³
 - Tirantes: 14.996 m

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 02:
 - ✚ ITV 18
 - Segmento homogêneo 16:
 - ✚ ITV 157
- ✚ 4º e 5º ano:
 - Segmento homogêneo 03:
 - ✚ ITV 30
 - Segmento homogêneo 04:
 - ✚ ITV 32

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a execução dos muros de contenção será utilizada a equipe de obras-de-arte especiais.

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.17. Execução de Vedação da Via com Alambrado Trançado

a) Projetos básicos

A execução da vedação de via com alambrado trançado obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital.

Na sequência está apresentado o projeto básico que foi utilizado para calcular os quantitativos de serviços para a vedação da via com alambrado trançado.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão descritos os locais (segmento e ITVs) onde serão executadas as vedações da via com alambrado trançado, com indicação das extensões para cada Intervenção e o principal quantitativo de serviço:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 01700,0 m
 - ITV 041.150,0 m
 - ITV 091.300,0 m
 - ITV 12550,0 m
- ✚ Principal quantitativo:
 - Alambrado trançado:6.584 m

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
 - ✖ ITVs 01, 04, 09 e 12

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a vedação da via com alambrado trançado será utilizada a equipe de obras complementares.

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.18. Implantação de Barreiras de Concreto

a) Projetos básicos

A implantação de barreiras de concreto obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços para a implantação das barreiras de concreto.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde serão executadas a implantação das complementações de barreiras de concreto, com indicação das extensões para cada intervenção e o principal quantitativo de serviço.

As demais barreiras referentes às multivias, marginais, trevos e interseções, entre outros elementos estão consideradas no planejamento desses serviços, nos itens correspondentes.

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 14 2 x 700,0 m (New Jersey dupla)
 - ITV 14 700,0 m (New Jersey simples)

- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as barreiras rígidas:
 - Barreira “New Jersey simples” 700,00 m
 - Barreira “New jersey Dupla” 1.400,00 m

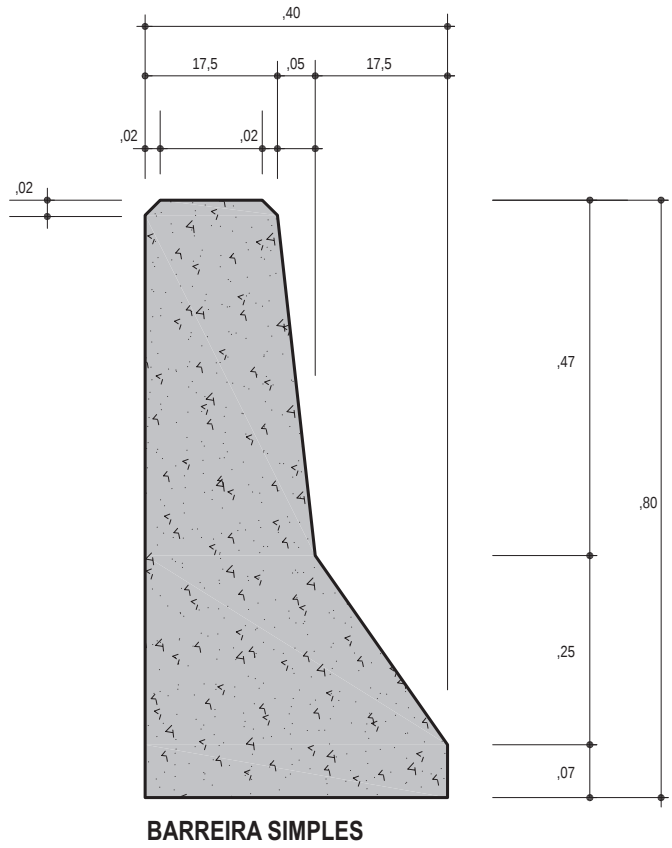
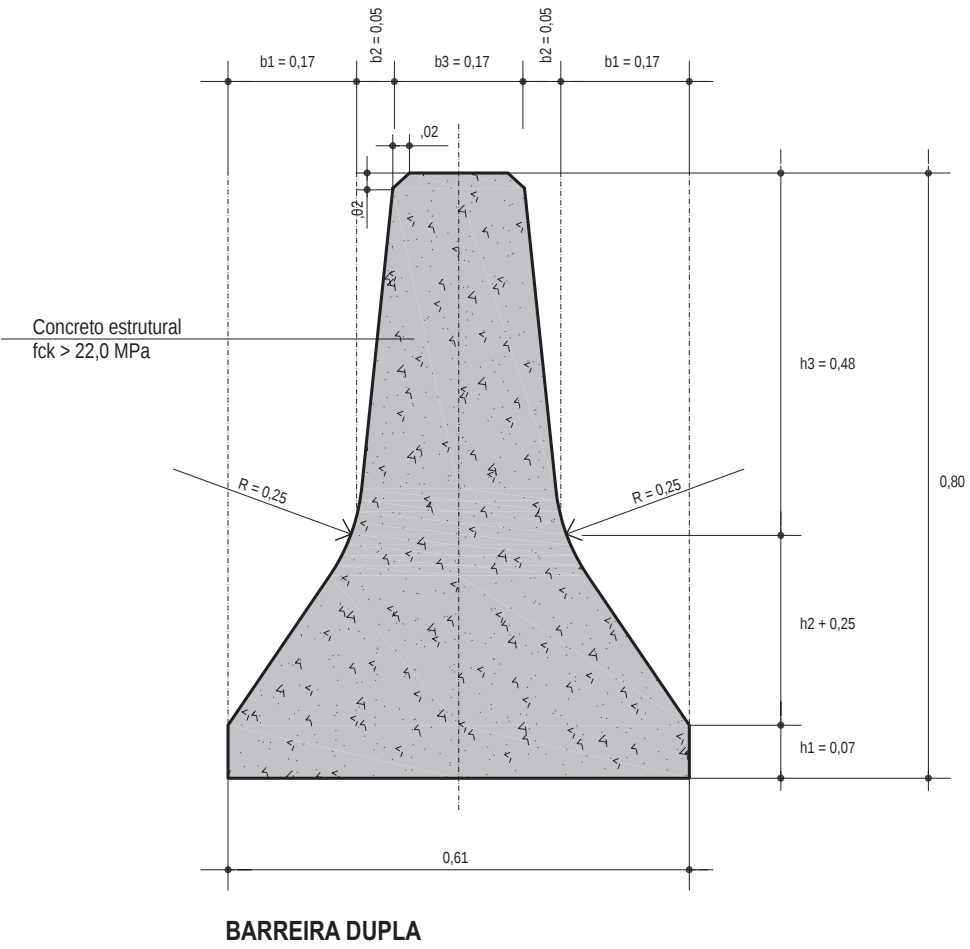
c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado anteriormente para os grupos principais de equipes de produção.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 4º ano:
 - Segmento homogêneo 19:
 - ✖ ITVs 175, 176 e 177

DIMENSÕES			
	NOMINAL	MÍNIMO	MÁXIMO
h1	0,07	0,065	0,075
h2	0,25	0,245	0,255
h3	0,48	0,475	0,485
b1	0,17	0,165	0,175
b2	0,50	0,48	0,530
b3	0,17	0,17	0,170
R	0,25	-----	-----



⊕ 8º ao 9º ano:

- Segmento homogêneo 10:
 - ✎ ITV 107
- Segmento homogêneo 11:
 - ✎ ITVs 112 e 114

⊕ 10º ao 11º ano:

- Segmento homogêneo 09:
 - ✎ ITVs 74 e 75
- Segmento homogêneo 10:
 - ✎ ITVs 96, 97 e 98
- Segmento homogêneo 11:
 - ✎ ITV 116

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.19. Implantação de Acostamentos

a) Projetos básicos

A implantação de acostamentos obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital, sendo os parâmetros e as características técnicas análogos as de pista dupla apresentados no subitem D.1.1.3.4.

Na sequência está apresentado o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços de implantação dos acostamentos.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação dos acostamentos será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ⊕ Terraplenagem;
- ⊕ Pavimentação;
- ⊕ Drenagem e obras-de-arte correntes;
- ⊕ Proteção ambiental;
- ⊕ Dispositivos de proteção e de segurança;
- ⊕ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais onde serão implantados os acostamentos, com indicação da extensão, para cada intervenção e os principais quantitativos de serviços:

- ⊕ Segmento homogêneo 20:
 - ITV 180 2 x 900 m
 - ITV 182 2 x 200 m
 - ITV 184 2 x 600 m
 - ITV 186 2 x 300 m
 - ITV 188 2 x 400 m
 - ITV 190 2 x 1.000 m
 - ITV 192 2 x 300 m
 - ITV 195 2 x 1.900 m
- ⊕ Principais quantitativos considerados para a implantação de todos os acostamentos:
 - Escavação:.....68.038 m³
 - Aterro:52.337 m³
 - Drenagem (BSTC):.....47 m
 - Base e sub-base:9.361 m³
 - Pavimentação C.B.U.Q.:2.006 tf
 - Sinalização:1.915 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

⊕ 8º ao 9º ano:

- Segmento homogêneo 20:
 - ✦ ITVs 180, 182, 184, 186, 188, 190, 192 e 195

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Implantação de Acostamentos

[illegible]

D.1.1.3.20. Reformulação e Adequação de Meios-fios e Canteiros

a) Projetos básicos

A reformulação e adequação de meios-fios e canteiros obedecerão às normas do DNIT, DER/MG e às premissas do edital, sendo as características técnicas finais definidas em projeto executivo.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A reformulação e adequação de meios-fios e canteiros será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ⊕ Obras complementares,
- ⊕ Dispositivos de proteção e de segurança,
- ⊕ Sinalização.

A seguir está apresentado o local (segmento e ITV) onde serão reformulados e adequados os meios-fios e canteiros, com indicação da extensão da intervenção e os principais quantitativos de serviços:

- ⊕ Segmento homogêneo 06:
 - ITV 601.650 m
- ⊕ Principais quantitativos considerados para a adequação dos meios-fios e canteiros:
 - Passeio de concreto: 436 m²
 - Alambrados trançados:.....426 m
 - Defesa metálica:.....95 m
 - Sinalização: 1.362 m²
 - Tachão refletivo:749 un

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ⊕ 6º ao 7º ano:
 - Segmento homogêneo 06:
 - ✖ ITV 60

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência de equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Reformulação e Adequação de Meios-Fios e Canteiros

[illegible]

D.1.1.3.21. Implantação de Paradas de Ônibus

a) Projetos básicos

A implantação de paradas de ônibus obedecerá às normas do DNIT, DER/MG e às prescrições do edital.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços para a implantação das paradas de ônibus.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde serão implantadas as paradas de ônibus, com indicação das quantidades para cada intervenção e o total de paradas de ônibus a ser implantado:

- ✚ Segmento homogêneo 01:
 - ITV 0106 unid
 - ITV 0402 unid
 - ITV 0904 unid
 - ITV 1202 unid
 - ITV 1606 unid
- ✚ Principais quantitativos:
 - Abrigos de concreto:.....20 unid

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo está indicada a seguir:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 01:
ITVs 01, 04, 09, 12 e 16.

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a implantação de paradas de ônibus serão alocadas as equipes de serviços complementares.

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento descritos anteriormente.

D.1.1.3.22. Implantação de Sistema de Sinalização Ostensiva

a) Projetos básicos

A implantação de sistema de sinalização ostensiva obedecerá às normas do DNIT, DER/MG, do CONTRAN e às prescrições do edital.

Está apresentado na seqüência o projeto básico que foi utilizado para quantificar os serviços de implantação de sistema de sinalização ostensiva.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A implantação de sistema de sinalização ostensiva será realizada com a execução das atividades mais representativas, que se seguem:

- ✚ Dispositivos de proteção e de segurança,
- ✚ Sinalização.

A seguir estão descritos os locais (segmentos e ITVs) onde será implantado o sistema de sinalização ostensiva, com indicação das extensões para cada intervenção e os principais quantitativos de serviços:

- ✚ Segmento homogêneo 09:
 - ITV 69-A2 x 3.500 m
 - ITV 742 x 700 m
 - ITV 752 x 500 m
- ✚ Segmento homogêneo 10:
 - ITV 962 x 700 m
 - ITV 972 x 700 m

- ITV 98 2 x 550 m
- ITV 104m
- ITV 107 2 x 1.250 m
- ✚ Segmento homogêneo 11:
 - ITV 112 2 x 1.100 m
 - ITV 114 2 x 1.700 m
 - ITV 116 2 x 300 m
- ✚ Segmento homogêneo 12:
 - ITV 127 2 x 250 m
 - ITV 136 1 x 250 m
- ✚ Principais quantitativos considerados para a implantação de todas as sinalizações ostensivas:
 - Defesa metálica:.....7.465 m
 - Sinalização:.....7.524 m²

c) Seqüência de execução

A seqüência de execução a ser seguida obedecerá ao caminhamento indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

A distribuição dos locais com obras a serem executadas ao longo do tempo, será a seguinte:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✚ ITV 69-A
 - Segmento homogêneo 10:
 - ✚ ITV 104
 - Segmento homogêneo 12:
 - ✚ ITVs 127 e 136

- ⊕ 8º ao 9º ano:
 - Segmento homogêneo 10:
 - ✎ ITV 107
 - Segmento homogêneo 11:
 - ✎ ITVs 112 e 114
- ⊕ 10º ao 11º ano:
 - Segmento homogêneo 09:
 - ✎ ITVs 74 e 75
 - Segmento homogêneo 10:
 - ✎ ITVs 96, 97 e 98
 - Segmento homogêneo 11:
 - ✎ ITV 116

d) Equipes – composição e dimensionamento

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência das equipes de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

D.1.1.3.23. Reforma e Recuperação das Edificações do Posto da Secretaria da Fazenda

a) Projetos básicos

A reforma e recuperação das edificações do Posto da Secretaria da Fazenda existente obedecerá às normas do DNIT, DER/MG, normas técnicas específicas e prescrição do edital.

b) Tipos e quantitativos de serviços

A seguir está apresentado o local (segmento e ITV) onde serão reformadas e adequadas as edificações do Posto da Secretaria da Fazenda, com indicação da área a tratar:

- ✚ Segmento homogêneo 05:
 - ITV 42 106,0 m²

c) Seqüência de execução

O período de execução está indicado no cronograma apresentado no item D.1.1.4, a seguir.

O local e o período em que essa obra será executada são os seguintes:

- ✚ 2º ao 5º ano:
 - Segmento homogêneo 05:
 - ✖ ITV 42

d) Equipes – composição e dimensionamento

Para a reforma e recuperação das edificações do Posto da Secretaria da Fazenda existente serão alocadas equipes de obras civis.

A composição das equipes de produção para esses serviços será análoga à descrita no subitem D.1.1.3.1. Implantação das Multivias, alínea “d”.

Está apresentado a seguir o cronograma de permanência da equipe de produção, com as quantidades obtidas através dos cálculos de dimensionamento conforme descritos anteriormente no item D.1.1.3.1, alínea “d”.

Cronograma de Permanência de Equipes - Reforma e Recuperação das Edificações do Posto da Secretaria da Fazenda

[illegible]

D.1.1.4. Cronogramas Físicos Gerais de Execução

Estão apresentados a seguir os cronogramas físicos gerais de execução dos serviços, com a indicação das intervenções componentes de cada um dos segmentos homogêneos. Esses cronogramas indicam a seqüência básica de execução através da representação gráfica do cronograma de barras.

A elaboração dos mesmos obedeceu aos critérios adotados pelo planejamento, de acordo com as condições abordadas anteriormente na descrição das premissas básicas, refletindo a experiência da LICITANTE na execução de obras anteriores de mesmo porte, com características similares.

Com a finalidade de propiciar uma maior clareza na análise da documentação, este item foi desmembrado conforme segue:

- ✚ Cronograma físico geral de melhoria e ampliação da capacidade – por segmento e ITVs;
- ✚ Cronogramas físicos gerais de melhoria e ampliação da capacidade – por tipos de obras.

a) Cronograma Físico Geral por Segmento e ITVs

Cronograma Físico Geral de Melhoria e Ampliação da Capacidade por Segmentos e ITVs

[illegible]

Cronograma Físico Geral de Melhoria e Ampliação da Capacidade por Segmentos e ITVs

[illegible]

Cronograma Físico Geral de Melhoria e Ampliação da Capacidade por Segmentos e ITVs

Melhorias e Ampliação da Capacidade	ANO 1						ANO 2						ANO 3						ANO 4						ANO 5						ANO 6						ANO 7						ANO 8						ANO 9						ANO 10						ANO 11					
	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12												
ITV 149B																																																																		
ITV 150																																																																		
Segmento 15																																																																		
ITV 152																																																																		
ITV 153																																																																		
ITV 154																																																																		
ITV 155																																																																		
ITV 156																																																																		
Segmento 16																																																																		
ITV 157																																																																		
Segmento 17																																																																		
ITV 158																																																																		
ITV 159																																																																		
ITV 160																																																																		
ITV 161																																																																		
ITV 162																																																																		
ITV 163																																																																		
ITV 164																																																																		
ITV 165																																																																		
ITV 166																																																																		
ITV 166A																																																																		
Segmento 18																																																																		
ITV 167																																																																		
ITV 168																																																																		
ITV 169																																																																		
ITV 170																																																																		
ITV 171																																																																		
ITV 173																																																																		
Segmento 19																																																																		
ITV 174																																																																		
ITV 175																																																																		
ITV 176																																																																		
ITV 177																																																																		
Segmento 20																																																																		
ITV 178																																																																		

b) Cronogramas Físicos Gerais por Tipos de Obras

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Multivias

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Pavimentação de Ruas Marginais

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Terceiras Faixas

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Pontes e Viadutos

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Trevos e Interseções

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Passagem Superior

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Melhoria do Traçado de Curvas

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Execução de Contenção nos Aterros

Melhorias e Ampliação da Capacidade	ANO 1						ANO 2						ANO 3						ANO 4						ANO 5						ANO 6						ANO 7						ANO 8						ANO 9						ANO 10						ANO 11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Execução de Contenção nos Aterros	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Segmento 01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Execução de Muros de Contenção

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Implantação de Acostamentos

[illegible]

Cronograma Físico de Melhoria e Ampliação da Capacidade - Reformulação e Adequação de Meios-Fios e Canteiros

[illegible]

D.1.1.5. Metodologias e Tecnologias de Execução dos Serviços

As metodologias apresentadas a seguir estabelecem a normatização e as condições básicas a serem implantadas pela futura CONCESSIONÁRIA na realização das obras e serviços de ampliação e melhoramentos da rodovia que será concessionada. Esses serviços e obras serão executadas por empresas especializadas que serão contratadas pela CONCESSIONÁRIA.

Será de inteira responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a execução de todas as atividades necessárias à completa realização dos serviços, em concordância com as prescrições contidas no Contrato, nas especificações técnicas anexas ao Edital, nos projetos e respeitando-se o cronograma físico de execução da obra.

Quando não existir norma brasileira pertinente a algum assunto, ficará a critério da Fiscalização a indicação da norma a ser seguida.

A LICITANTE é conhecedora dos métodos executivos propostos e está familiarizada com as normas de execução exigidas pelos vários serviços e, assim sendo, as especificações apenas orientam e complementam as informações existentes no projeto.

A LICITANTE assume o compromisso vencendo a licitação, e se tornando CONCESSIONÁRIA de empenhar-se na utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

D.1.1.5.1. Serviços Iniciais

Os serviços iniciais consistem no conjunto de operações destinadas a liberar as áreas a serem terra-plenadas da vegetação porventura existente e da camada superior do solo com materiais orgânicos, resíduos vegetais ou interferências físicas eventualmente existentes.

Consistirão também na delimitação da área a ser beneficiada, através da marcação topográfica, bem como do conhecimento do subsolo através de sondagens de reconhecimento.

a) Topografia

A CONCESSIONÁRIA e suas contratadas especializadas serão responsáveis pela locação planialtimétrica das obras a partir de elementos topográficos básicos fornecidos pela Fiscalização do DER/MG. Ficará reservado a este o direito de verificar todos e quaisquer serviços relativos a locações, alinhamentos, declividades, elevações e métodos executivos utilizados, aprovando ou notificando a CONCESSIONÁRIA, por escrito, para as devidas correções, se for o caso.

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA serão responsáveis pela delimitação das áreas de trabalho, segundo os desenhos de projeto, e manterão todos os marcos e estacas em perfeitas condições até a conclusão das obras.

As contratadas manterão, durante o expediente da obra e nas áreas de trabalho, equipe de topógrafos e auxiliares, devidamente equipados, para a locação e acompanhamento dos serviços.

Todo nivelamento será elaborado tomando-se como referência de nível (RN) os marcos de referência planialtimétricos.

Será de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a execução do “as built” das obras, onde constará:

- ✦ As alterações ou modificações executadas, sendo as mesmas anotadas em jogo de desenhos exclusivamente destinado a este fim;
- ✦ Ao término de cada obra, serão solicitados à Fiscalização os arquivos eletrônicos digitais, para introduzir as alterações ou modificações efetuadas;
- ✦ Os desenhos de “as built” estarão de acordo com a obra no que se refere a dimensões, locações, identificações e especificações dos materiais e equipamentos introduzidos, alterados ou modificados durante os trabalhos;
- ✦ Os desenhos devidamente corrigidos serão devolvidos à Fiscalização para aprovação;
- ✦ Todas as interferências encontradas, e que não constem em desenhos fornecidos, serão levantadas e cadastradas em cadernetas de campo, onde conste o croqui “in situ”.

b) Sondagens e ensaios

Durante o avanço dos serviços, poderá ser necessária a execução de sondagens e ensaios geotécnicos complementares, relativos a furos a percussão, rotativos e a trado de solo, ensaios de limites de liquidez e de plasticidade, ensaio de Proctor Normal, determinação de umidade e densidade natural, de granulometria e de compressão simples nos cortes e aterros, além da coleta de amostras deformadas e indeformadas.

As informações contidas nas sondagens fornecidas não são garantidas como sendo representativas de todas as condições em que se encontra o subsolo.

Poderá ser necessária a instalação de instrumentos de controle durante e após a execução das obras, tais como:

- ✦ Piezômetros;

- ✦ Marcos superficiais de recalque;
- ✦ Pinos de recalque;
- ✦ Referencial de nível profundo;
- ✦ Medidores do nível de água.

Caberá às empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA a instalação dos instrumentos nos locais indicados nos desenhos do projeto, tomando todos os cuidados para não danificá-los, no decorrer e após a conclusão das obras. Oportunamente serão detalhadas as características dos instrumentos e as especificações técnicas para instalação, sendo, periodicamente, feitas as leituras de controle dos mesmos.

c) Limpeza, desmatamento e destocamento

Entende-se por desmatamento o corte e remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade.

O destocamento compreende a operação de remoção de tocos de árvores e raízes, na profundidade necessária, até o nível do terreno considerado apto para a terraplenagem, após o serviço de desmatamento.

A limpeza consiste na operação de escavação e remoção da camada de solo ou material orgânico, na profundidade média de 20 cm, em toda a área do terreno destinada às operações de terraplenagem, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistirem.

O controle será visual, em função do tipo de solo, e durante a execução não irá comprometer a drenagem natural das áreas.

d) Demolições e remoções

As desobstruções necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos limitar-se-ão às áreas de trabalho, com a demolição das estruturas existentes e o remanejamento de eventuais interferências. Os detritos e entulhos resultantes das demolições serão removidos para locais de bota-fora.

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA executarão todos os remanejamentos de instalações subterrâneas e superficiais na projeção das obras, cadastradas ou não, que interfiram com os serviços a serem executados, assegurando seu perfeito funcionamento nas novas posições.

Os remanejamentos serão projetados e programados com a devida antecedência, e de acordo com os interesses comuns entre proprietários e/ou concessionárias.

A Fiscalização fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo, entretanto, ocorrer a existência de outras, não cadastradas, cujo remanejamento será programado de forma a não prejudicar o início previsto para os serviços. Na ocasião da execução dos serviços serão tomados os cuidados e precauções que se fizerem necessários.

Nos remanejamentos provisórios, as instalações serão deslocadas para novas posições, temporariamente, sendo relocadas nas posições anteriores tão logo os serviços permitam. Nos remanejamentos definitivos, as instalações serão deslocadas para novas posições, em caráter permanente.

Nos prédios destinados à demolição retirar-se-ão, inicialmente, os elementos construtivos que representam valor no mercado de materiais usados, ou então para a reaplicação futura no caso de elementos nobres ou artísticos.

A demolição compreenderá também as fundações, as quais serão removidas, pelo menos, até uma profundidade tal que permita a execução de todas as obras futuras. Em qualquer caso, a remoção de fundações irá a pelo menos 1,00 m de profundidade.

Os materiais com valor comercial serão transportados para local previamente determinado, onde serão selecionados, armazenados e abrigados.

Os materiais sem valor comercial ou patrimonial serão transportados e postos fora em locais de bota-fora.

As edificações a serem demolidas serão isoladas das demais e os trabalhos serão executados sem riscos para os operários, transeuntes e veículos, com sinalização de segurança e proteção com tapumes, se necessários. Se houver necessidade de interrupção do tráfego de pedestres ou de veículos, as empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA promoverão junto às autoridades competentes as providências necessárias.

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA promoverão também todos os entendimentos com as concessionárias de serviços públicos, para o desligamento das redes ligadas às edificações a serem demolidas.

O emprego de explosivos para demolições estará sujeito à regulamentação especial fiscalizada por autoridade competente. Serão solicitadas as autorizações necessárias, às autoridades competentes.

As recomendações por esta emanada, quanto à qualidade e quantidade de explosivos, à conduta com relação aos operários, transeuntes e veículos, ao cumprimento dos horários das explosões, ao aviso aos vizinhos, entre outros, serão cumpridas rigorosamente.

d.1) Da demolição de componentes do sistema viário

No sistema viário a ser demolido, deve-se inicialmente remover todas as interferências existentes, tais como tubulações de água, esgotos, telefone, energia elétrica, postes e cabos aéreos, sistema de iluminação pública, entre outros.

Após esta remoção, serão indicados os trabalhos de demolição do sistema viário, sendo que os materiais provenientes desta demolição serão transportados para locais previamente selecionados. Classificam-se como remoção de sistema viário os seguintes itens:

✦ Pavimentos de concreto asfáltico

Trata-se da demolição e remoção dos materiais das camadas do pavimento. Essa demolição será feita com rompedores de pavimento, tratores de lâmina, motoniveladora, entre outros, e a remoção será feita manualmente ou com pás-carregadeiras e caminhões basculante, entre outros.

✦ Elementos de concreto simples e armado

Referem-se aos elementos de concreto simples ou armado, constituintes do sistema de drenagem e outros que interfiram com as obras e devam ser retirados do local, independente de sua dimensão.

Serão definidas como obras de concreto simples todas as partes de alvenaria de pedra ou tijolos, meios-fios, sarjetas, passeios, valetas de pedra ou de concreto ou de tijolos e outras estruturas sem armadura como muros de arrimo, barragens, vertedouros, pequenas estruturas e vedações de concreto, ou qualquer outra construção de alvenaria.

O concreto removido será fraturado em pedaços que possam ser manipulados facilmente.

✦ Paralelepípedos e blocos de concreto

Trata-se da retirada e remoção de paralelepípedos a ser feita manualmente ou com pás-carregadeiras e caminhões basculante, entre outros. Os paralelepípedos e blocos removidos serão limpos e empilhados em locais adequados.

✦ Guias

Quando houver necessidade de remoção de guias, a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação serão limpos da massa de rejuntamento aderente.

d.2) Do remanejamento de redes públicas

Todo o remanejamento de redes públicas (água potável, gás, esgotos, águas pluviais, telefonia e elétrica) será executado dentro do que for prescrito pelas correspondentes concessionárias, atendendo-se às especificações dos materiais a serem empregados e de acordo com os projetos por elas emitidos ou aprovados.

A CONCESSIONÁRIA elaborará, se for o caso, os projetos necessários aos remanejamentos, bem como diligenciará junto às concessionárias a aprovação. Todos os serviços de remanejamentos, independentemente do responsável pela obra serão, antes de sua execução, do conhecimento da Fiscalização.

e) Acessos

Esta metodologia trata dos serviços referentes à abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso para propiciar o deslocamento de equipamentos e veículos a serem acionados para atendimento às várias finalidades inerentes à execução das obras. Ela irá dispor, mais especificamente,

sobre os condicionamentos estabelecidos nos programas ambientais a serem incorporados às especificações técnicas anexas ao Edital e vinculados aos projetos de engenharia.

Os condicionamentos estão enumerados conforme a natureza do componente ambiental:

- ✚ Observância das recomendações específicas instituídas nos respectivos projetos de engenharia e em toda a documentação pertinente e explicitada nas especificações técnicas que acompanham o Edital;
- ✚ Observância das orientações ambientais apresentadas a seguir:
 - Orientações do ambiente físico
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não estarão sujeitas a processos erosivos;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura das trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso não estarão sujeitas a processos de recalques diferenciais;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura das trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não estarão sujeitas às instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (escorregamentos, deslizamentos, depósitos de talus, entre outros);
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos não apresentarão topografia acidentada;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos não serão suscetíveis a cheias e inundações;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos não apresentarão lençol freático aflorante;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos não estarão situadas próximas à nascente de cursos d'água;
 - ✚ As áreas selecionadas para a abertura de trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos estarão, preferencialmente, situadas dentro da faixa de domínio da rodovia, à exceção dos acessos de jazidas, caixas de empréstimos e bota-fora;

- ✚ A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estrada de acessos apresentarão traçados em planta e perfil para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão;
- ✚ As trilhas, caminhos de serviços e estrada de acessos serão contempladas, sempre que necessário, com sistemas de drenagem específicos.

■ Orientações do ambiente biótico

- ✚ A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não interferirão com fisionomias vegetais protegidas em lei, tais como remanescentes de florestas protegidas pelos órgãos competentes;
- ✚ A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso não interferirão com espécies vegetais raras ou em extinção, conforme definidas em lei, nos âmbitos federal e estadual;
- ✚ A abertura de trilhas, caminho de serviço e estradas de acesso não afetarão os sistemas naturais, que se constituem em espaço domiciliar de espécies de fauna (habitat preferenciais, áreas de reprodução, áreas de dessedentação);
- ✚ A abertura de trilhas, caminho de serviço e estradas de acesso não interferirão com espécies da fauna raras ou em extinção e de interesse científico e econômico, conforme definidas em lei nos âmbitos federal e estadual.

■ Orientações do ambiente antrópico

- ✚ A supervisão das obras informará previamente aos órgãos municipais/estaduais e federais, com jurisdição na área, o início das atividades de abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, indicando as interferências com os núcleos urbanos e faixas lindeiras de ocupação, as quais procurarão minimizar os seguintes elementos de tráfego: rotas a serem desenvolvidas (com indicação específica para caminhões e veículos pesados e viaturas de transporte dos trabalhadores) nas várias vias, com as respectivas

intensidades de tráfego gerado, período da incidência e as implicações nas quantidades das vias;

- ✘ A abertura de trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso obedecerá à legislação vigente de uso e ocupação do solo dos municípios envolvidos;
- ✘ Será observado o horário de operação destas atividades, compatibilizando-as com a lei do silêncio, quando as mesmas estiverem contidas, ou próximas, de áreas urbanas;
- ✘ Nas trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso, será implementado um sistema de sinalização, envolvendo advertência, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional do tráfego.

f) Sinalização das obras

Esta metodologia trata da sinalização a ser implantada durante a fase de execução das obras, com o objetivo de orientar e controlar o tráfego usuário. Os requisitos para a execução de sinalização das obras são:

- ⊕ Observância das recomendações específicas instituídas nos respectivos projetos de engenharia e em toda a documentação pertinente, na forma de especificação técnica que acompanha o Edital;
- ⊕ Observância no que diz respeito à execução da sinalização de obras, das orientações ambientais especificadas na forma que se segue:
 - Todos os dispositivos de controle de trânsito terão especificações próprias;
 - Sinais não normalizados não serão colocados nos locais das obras;
 - Os sinais e indicações serão colocados antes do início das obras, sendo mantidos e conservados nos mesmos locais, durante todo o período da obra;
 - Nos locais de obras de construção e melhoramentos, executadas em etapas, ficarão somente os dispositivos relativos à situação presente, ou seja, à etapa em andamento;
 - Antes do início de qualquer obra, o projeto de sinalização será submetido à aprovação;

- Os sinais a serem utilizados seguirão as orientações do Conselho Nacional de Trânsito e dos órgãos federais;
- Os sinais serão colocados de forma a não interferir nas distâncias de visibilidade e não limitar-se-ão às condições operacionais dos segmentos;
- O âmbito dos dispositivos considerará os sinais de trânsito, dispositivos de canalização, dispositivos luminosos e de controle de trânsito;
- O trânsito, nos trechos em obras, será controlado por sinais de regulamentação, advertência e indicação;
- Os trechos em mão única serão controlados por sinaleiros, barreiras e sinais complementares.

As situações que normalmente requerem sinalização de obras são:

- ⊕ Faixa central impedida; faixa esquerda impedida; faixa direita impedida; pistas escorregadias; distância do local das obras; obras no acostamento; homens na pista; caminhões e máquinas na pista; trecho impedido; desvio à direita; desvio à esquerda;
- ⊕ A velocidade e a carga dos veículos serão limitadas. Os dispositivos auxiliares de canalização a serem usados são: barreiras, cones, balizadores e marcadores tubulares. A iluminação artificial durante à noite considerará lanterna portátil e/ou fixa, pisca-pisca e lâmpadas elétricas sinalizadas em baldes plásticos vermelhos. E, por fim, dispositivos controladores de trânsito considerarão: sinalizadores com bandeira, carregador de bandeira, carro-piloto e semáforos.

O controle quanto à efetiva observância ao anteriormente disposto será feito visualmente e, se necessário, conjugado a aferições geométricas e procedimentos tecnológicos.

O controle será feito em todo o período de obras e supervisionado pelo setor de segurança da CONCESSIONÁRIA.

D.1.1.5.2. Terraplenagem

A terraplenagem é o trabalho relacionado aos solos com a modificação do relevo de um terreno, através da execução de cortes e aterros

a) Desmatamento, destocamento e limpeza

A metodologia sobre o desmatamento, destocamento e limpeza encontra-se apresentada no item D.1.1.5.1 - serviços iniciais, alínea “c”, sendo desnecessária a sua reapresentação.

b) Escavação, carga e transporte de material de 1ª e 2ª categorias

Após a conclusão da limpeza do terreno natural, conforme anteriormente especificado, terão início os trabalhos de escavação. Procurar-se-á, sempre que possível, minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres.

Providenciar-se-ão, previamente, os passadiços e desvios que serão executados, estando os mesmos devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transportes.

Antes de iniciar a escavação já terão sido removidas todas as interferências, aéreas, superficiais e enterradas, a fim de que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, poste e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima à mesma.

Em princípio, toda escavação será executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação será manual:

- ✦ Proximidades das interferências cadastradas ou detectadas;
- ✦ Regularização de fundo de vala;
- ✦ Cachimbo para execução de juntas nas tubulações.

Caso a escavação interfira com galerias, tubulações e outras instalações existentes, e que sejam irremovíveis, será executado o escoramento e sustentação das mesmas.

Os trabalhos de escavação e remoção serão executados de acordo com as seções indicadas nos desenhos de projeto, o mesmo valendo para as áreas de empréstimos que eventualmente venham a ser utilizadas.

As escavações poderão ser efetuadas com patrulhas compostas por trator de esteiras equipado ou não com ripper e pá-carregadeira, por escavo-transportadores e trator de esteiras ou escavadeiras hidráulicas.

Os materiais inadequados à compactação e considerados não estáveis para suportar as cargas requeridas serão removidos. Esses materiais serão levados para os locais de bota-fora, onde serão adequadamente classificados, lançados e compactados.

Os fundos das escavações serão nivelados segundo as cotas indicadas nos projetos. A terra proveniente das escavações, sendo de boa qualidade e previamente ensaiada, poderá ser utilizada para aterro, reaterro ou lançada em bota-fora.

A terra escavada considerada aproveitável para ser lançada em aterro será depositada de forma adequada e protegida contra a ação das chuvas.

Será removida das áreas de trabalho a terra escavada que se enquadre numa das seguintes categorias:

- ✚ Terra inadequada para aterro;
- ✚ Terra adequada e aceitável, mais não necessária para o aterro;
- ✚ Toda terra que interfira com as operações ou com construções adjacentes.

Os serviços de escavação serão executados em faixas, de modo que o material de uma faixa, quando adequado, seja imediatamente lançado e compactado em outras previamente preparadas. Esta sequência visa não só evitar exposição ao tempo, tanto do material escavado como das faixas já preparadas, como também permitir melhor ritmo no andamento dos trabalhos, evitando operações desnecessárias e tratamentos especiais.

Na existência de escavações abaixo do nível d'água, os materiais serão removidos por métodos e equipamentos apropriados.

c) Escavação em rocha

A autorização do órgão competente para transporte e uso de explosivos será encaminhada à Fiscalização, antes do início das detonações.

Todos os serviços a céu aberto para escavação de rochas que não possam ser removidas com equipamentos convencionais, sem que sejam previamente desagregadas mediante o uso de explosivos, incluindo também matacões com volume superior a 0,5m³, são considerados escavação a fogo.

Os serviços de escavação a fogo serão executados tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no projeto. Ten-

tar-se-á, ainda, obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes, na produção de agregados ou para enrocamentos.

As empresas especializadas contratadas pela CONCESSIONÁRIA estudarão, para cada área, o tipo de material a ser desmontado e, com base em sua experiência, preparará o plano de fogo adequado, apresentando-o para aprovação. Essa apresentação será feita com antecedência mínima de 72 (setenta e duas) horas relativamente ao início dos preparativos para o desmonte.

Em cada plano de fogo estarão indicadas as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito e método de detonação, especificando as características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores, bem como tipo e método de ligação.

Antes e durante a execução das escavações poderá ser necessária a realização de testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Os testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para escavação.

Medições sísmicas poderão ser realizadas. Os resultados obtidos serão analisados e, em função deles, poderá ser necessária a alteração do plano de fogo proposto.

À medida que a escavação aproximar-se dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados a fim de preservar a integridade da superfície final para o uso ao qual ela será destinada.

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para a utilização prevista.

Se for necessária a proteção da superfície da rocha, a mesma poderá ser executada com o emprego de argamassas pneumaticamente injetadas e barras de ancoragem, de modo a proteger a bancada e evitar quedas de blocos.

A escavação será acompanhada por profissional experiente, que irá realizando o mapeamento de trincas, diáclases e fraturas, bem como de seu material de preenchimento. Em caso de se notar a possibilidade de queda de blocos, estes serão contidos por método adequado, como por exemplo através de chumbadores passivos.

As escavações para implantação de estruturas localizadas serão executadas nos alinhamentos, declividade e dimensões indicados nos desenhos de projeto.

d) Compactação de aterro

A compactação de aterros é parte dos serviços de terraplenagem, e sua execução requererá o emprego de materiais, quer sejam provenientes de cortes, quer sejam provenientes de empréstimo, nos limites das seções de projeto (off-sets) que definirão a conformação final das áreas.

As principais atividades de elevação de aterros serão compostas pelos serviços de umedecimento ou aeração homogeneizada e compactação de materiais provenientes de cortes ou de jazidas de empréstimo.

As atividades de compactação de solos serão executadas nas seguintes situações:

- ✚ Execução do corpo do aterro até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide final de terraplenagem;
- ✚ Execução da camada final do aterro com 0,60 m de espessura total até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;

- ✚ Substituição de solos de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros;
- ✚ Implantação de aterros de sobrecarga para aceleração de recalques devidos ao adensamento de camadas moles.

A qualidade do material empregado na construção dos aterros será aferida através de ensaios de caracterização dos materiais e de rigoroso controle tecnológico obedecendo às especificações constantes do edital de concorrência, e na ausência desses, empregar-se-ão as normas da ABNT, do DNIT.

Os solos necessários para a elevação dos aterros serão provenientes do próprio material de corte, quando adequado, ou de jazidas de empréstimos, previamente analisadas e liberadas.

Os materiais empregados na construção dos aterros estarão isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Os solos orgânicos, como as turfas e as argilas, não serão utilizados na construção.

Para a construção do corpo dos aterros serão empregados solos que apresentem Índice de Suporte Califórnia e expansão inferior dentro dos parâmetros estabelecidos em projeto, quando referidos ao grau de compactação especificado. A camada final dos aterros será construída com solos selecionados dentre os materiais disponíveis.

Na execução dos aterros serão utilizados equipamentos apropriados, alocados de modo racional, e que atendam às condições locais e à produtividade exigida, sendo empregados, geralmente, tratores de lâmina sobre esteiras, escavo-transportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculante, motoniveladoras, rolos lisos, de pneus, pés-de-carneiro estáticos ou vibratórios.

A execução dos aterros observará os elementos técnicos detalhados em projeto executivo.

A operação será executada após a realização dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno.

Antes do início dos serviços de elevação do aterro estarão concluídas as obras-de-arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica que for interceptada pelos mesmos.

Sempre que no local dos serviços for constatada a presença de materiais saturados e de baixa resistência será feita a sua troca, removendo-se o material inservível para os locais de bota-fora e aplicando-se em seu lugar materiais que apresentem qualidade suficiente para não comprometer a estrutura final do aterro executado.

A aplicação e o lançamento do solo para a construção dos aterros serão feitos em camadas sucessivas, e em extensões de comprimento previamente testadas que permitirão o umedecimento e a compactação do solo, de acordo com o previsto nas normas técnicas e nas especificações anexas ao edital de concorrência. As camadas a serem compactadas para a conformação dos aterros e finais terão espessuras inferiores a 0,20 m.

No corpo dos aterros, o grau de compactação será de no mínimo 85% da massa específica aparente seca máxima do ensaio de compactação, com energia modificada. Quanto à camada final, o grau de compactação será correspondente a 90% da massa específica aparente seca máxima, para o mesmo ensaio.

O teor de umidade de compactação situar-se-á em faixa, previamente determinada em laboratório, abrangendo o intervalo estabelecido pela umidade ótima, em ensaio específico, de $\pm 2\%$. Os locais que não atingirem os valores mínimos de compactação e de espessura serão escarificados, homo-

geneizados, umedecidos para serem levados à umidade adequada e novamente compactados, para atingir a massa específica aparente seca exigida.

A proteção dos taludes contra os efeitos da erosão será combatida com a construção de drenagem superficial através de valetas revestidas; na crista do aterro, pelo plantio de gramíneas, estabilização betuminosa e/ou execução de patamares, em conformidade com o estabelecido no projeto.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro, em épocas chuvosas, será providenciada a construção de enrocamento, no pé-do-aterro.

Durante toda a etapa de construção, os serviços já realizados serão mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

Nos pontos onde se fizer necessária a estabilização do terreno para garantir condições adequadas de suporte, poderá ser necessário o emprego de rachão e/ou areia para tal finalidade.

e) Remoção e substituição de solos moles

A escavação de material brejoso de consistência muito mole será executada com o emprego de equipamentos específicos, que permitirão a execução dos serviços dentro das melhores condições técnicas especificadas e com a produtividade estimada requerida.

A escolha dos equipamentos atenderá às seguintes indicações:

- ⊕ Na escavação em material brejoso serão utilizadas ferramentas adequadas, tipo “drag-line” ou “clam-shell”, adaptadas a guindastes de lanças treliçadas. Dependendo do grau de umidade do material escavado, o mesmo poderá ser descarregado diretamente sobre os caminhões basculante e transportado para as áreas de bota-fora;

- ✦ Caso a umidade do material seja excessiva, o mesmo será depositado em local intermediário e deixado secar antes de ser carregado nos caminhões. A carga do mesmo, nesse caso, far-se-á com o uso de pás-carregadeiras;
- ✦ A escavação será executada de acordo com a previsão da utilização adequada ou da rejeição dos materiais extraídos;
- ✦ As seções dos cortes apresentarão, após a terraplenagem, a inclinação definida em projeto, cuja determinação será considerada através das análises geológicas e geotécnicas do terreno.

O acabamento final da plataforma será executado mecanicamente, de forma a alcançar a conformação da seção transversal do projeto.

f) Compactação de material em bota-fora

Depois de concluído o trabalho, e a menos que seja determinado de outra forma pela Fiscalização, todas as áreas de trabalho e as áreas de empréstimo utilizadas serão aplainadas e regularizadas, de maneira a seguir a aparência natural da paisagem de acordo com o disposto em projeto.

Em áreas onde houver ocorrido destruição, danos ou desfigurações como resultado da exploração de jazidas, serão reintegradas à paisagem local, sendo reparadas, replantadas e semeadas ou de qualquer outra forma corrigidas.

Serão executados os serviços finais e permanentes de tratamento superficial com o plantio de vegetação rasteira e outros de porte e espécie variados, seguindo-se a tipificação local.

Serão também seguidas as curvas de nível para o plantio da vegetação de porte e para valetamento de controle de erosão.

g) Muro de contenção de aterro

O muro de contenção de aterro é um elemento estrutural de flexão, podendo ser construído em concreto armado, gabião, em peças pré-moldadas, ou outras soluções técnicas, e apoiado em uma base de concreto enterrada.

Nos muros de contenção de aterro serão previstos dispositivos de drenagem constituídos por drenos de areia ou barbacãs, para reduzir a pressão da água sobre o muro e para aliviar as poropressões na estrutura de contenção, aumentando a vida útil da obra.

O projeto irá prever juntas de dilatação para os muros de concreto, as quais receberão tiras de geotêxtil sintético, de forma a evitar a fuga de material de reaterro, que será executado em camadas de 20 cm, compactadas com equipamento mecânico leve.

Os muros de contenção executados em concreto armado atenderão às especificações contidas no item D.1.1.5.4 - obras-de-arte especiais.

Para a execução de muros de contenção em gabião, os mesmos serão construídos sobre uma camada de transição constituída de manta geotêxtil. A tela do arame do gabião formará uma malha hexagonal de 6 x 8 cm à dupla torção.

O arame de 2,2 mm de diâmetro será de aço galvanizado. A cobertura do zinco do arame será, no mínimo de 240 g/m².

Se necessário, o gabião poderá ser revestido superficialmente com argamassa de areia/cimento de traço 5:1, lançada manualmente, espalhada e regularizada com uma desempenadeira, com 5 cm de espessura, 2 cm dos quais penetrados entre as pedras de enchimento de gabiões.

Os fios utilizados nos gabiões e nas operações de amarrações serão revestidos de PVC, com espessura não inferior a 0,40 mm, exceto a tampa do colchão, que será de arame galvanizado para melhor aderência da argamassa.

Os gabiões serão preenchidos com pedras sãs com 10 cm de dimensão mínima.

As pedras maiores serão uniformemente distribuídas e as pedras menores preencherão os vazios deixados pelas pedras maiores. As pedras situadas nas faces externas dos gabiões terão arrumação manual.

O fechamento e amarração lateral de um gabião com outro será feito com arame da mesma qualidade indicada para a tela do gabião.

h) Trincheira

Denomina-se trincheira a escavação feita no solo para que a terra escavada sirva de proteção à própria vala.

A escavação poderá ser realizada de modo manual ou mecânico, face à largura e à profundidade da vala.

Nas escavações mecânicas, para as valas com profundidade de até 4,00 m serão utilizadas retroescavadeiras, empregando-se a escavação manual para acertos de fundo de vala ou quando houver interferência interna à vala.

Nas escavações mecânicas de valas com profundidade acima de 4,00 m serão empregadas escavadeiras hidráulicas.

As valas com profundidades acima de 1,30 m serão escoradas, a não ser que se opte pela execução de taludes. A profundidade e a largura da vala atenderão aos ditames preconizados pela norma NBR-12266 - projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

D.1.1.5.3. Pavimentação

Os pavimentos são compostos de camadas sobrepostas com constituições e finalidades específicas. Para que a capa de rolamento ofereça desempenho adequado é necessário que as camadas inferiores apresentem qualidade no suporte.

Os pavimentos são divididos, quando à sua camada superficial, em dois grandes grupos, a saber:

- ⊕ Pavimento flexível;
- ⊕ Pavimento rígido.

a) Pavimento flexível

Os pavimentos flexíveis elaborados a partir da mistura de agregados e cimento asfáltico são usados e indicados para a maioria dos projetos de pavimentação. Essa técnica de pavimentação tem à sua disposição vários processos diferentes, cuja escolha depende da avaliação de custos, intensidade de tráfego e vida útil, entre outros.

a.1) Regularização e reforço de subleito

A regularização e o reforço do subleito serão executados, sempre que possível, com materiais oriundos do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de materiais, estes apresentarão as seguintes condicionantes:

- ✦ Ser constituídos de partículas de diâmetro máximo não superior a 76 mm;
- ✦ Apresentar características iguais ou superiores às do material de subleito;
- ✦ Apresentar expansão $\leq$ a 2%.

Para a execução dos serviços de regularização e reforço são indicados os seguintes equipamentos:

- ✦ Motoniveladora com escarificador;
- ✦ Carro-tanque distribuidor de água;
- ✦ Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- ✦ Grade de discos;
- ✦ Pulvimisturador;
- ✦ Outros equipamentos auxiliares.

Os equipamentos de compactação e mistura serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado.

Após a execução de cortes, ou a adição de material necessário para atingir o greide de projeto, proceder-se-á a uma escarificação geral até a profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

As adições de material de espessura superior a 20 cm serão executadas de acordo com as especificações de terraplenagem.

A regularização do subleito será feita até 2,5 m além das bordas da área a ser pavimentada.

O grau de compactação será, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação (NBR 7182), com a energia modificada, e o teor de umidade

de compactação deve se situar em faixa, previamente determinada em laboratório, contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado, $\pm$ 2%.

Quando o subleito for arenoso (com menos de 5% passando na peneira nº 200), a compactação será realizada com o material saturado e o controle da compactação será executado pela avaliação da compacidade.

Para tanto, serão determinadas em laboratório as densidades aparentes, máxima e mínima, da areia através da média de, pelo menos, quatro ensaios.

O grau de compacidade a ser obtido será de 100% da densidade aparente máxima.

a.2) Execução de sub-base e base

Está descrita a seguir a metodologia de execução de sub-base e base em macadame hidráulico, que consistirá nas seguintes operações:

- ✦ Camada de isolamento;
- ✦ Esparrame do agregado graúdo;
- ✦ Compressão da camada de agregado graúdo;
- ✦ Esparrame, compressão e varredura do material de enchimento;
- ✦ Irrigação;
- ✦ Compressão final.

Sempre que o material do subleito tiver mais de 35% em peso passando na peneira nº 200 será executada, antes do primeiro espalhamento do agregado graúdo para a base, em toda a largura do leito, uma camada de 3 a 5 cm de espessura após a compressão, com material granular, para servir de isolamento do solo.

Quando a execução for feita em meia pista ou não houver contenção lateral, serão usadas fôrmas de madeira de espessura mínima de 5 cm, ou metálicas, de altura suficiente para a retenção do material solto, assentadas em conformidade com os alinhamentos e perfis de projeto, de forma a não poder se deslocar.

O agregado graúdo, na quantidade necessária, será esparramado sobre o leito em uma camada de espessura uniforme, que não será superior a 10 cm depois de compactada. O esparrame será feito de modo que não haja segregação das partículas de agregado por tamanho.

Serão removidos todos os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanho excessivo visíveis na superfície do agregado esparramado.

Após o esparrame do agregado será feita a verificação da superfície por meio de cordéis ou gabaritos, cuja borda longitudinal inferior tenha a forma de contorno transversal da base concluída. Após esta seqüência será executado então o acerto manual da base, com utilização de garfos e pás, corrigindo-se os pontos com excesso ou deficiência de material.

Para este serviço será vedada a utilização de brita miúda, devendo ser usado material de granulometria idêntica à da base.

A compressão inicial será feita em toda a largura da faixa com rolo de três rodas lisas, de 10 a 12 toneladas, em marcha lenta, à velocidade de 30 a 40 m por minuto.

Nos trechos retilíneos, a compressão progredirá das bordas para o eixo, e, nas curvas, da borda mais baixa para a mais alta, sempre paralelamente ao eixo longitudinal.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anteriormente comprimida será recoberta de, no mínimo, metade da largura da roda traseira do rolo.

O rolo dará duas passagens preliminares, cobrindo todo o trecho, fazendo-se então nova verificação dos greides longitudinais e transversais e as necessárias correções, iniciando-se, então, a partir das bordas, a compressão propriamente dita.

A operação de compressão prosseguirá até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo, quando, então, deixará de formar ondas diante do rolo.

Nos lugares inacessíveis ao compressor ou onde seu emprego não for recomendável, o agregado será apiloado por meio de soquetes que produzam compactação equivalente à do compressor.

Quando o agregado for suportado lateralmente por escora de terra ou por acostamento, a rolagem será iniciada ao longo das juntas, de modo que a roda traseira cubra porções iguais do acostamento e da base, marchando o compressor para diante e para trás até que os materiais da base e do acostamento se tornem firmemente comprimidos um de encontro ao outro.

Depois da rolagem, a uniformidade da espessura da camada será verificada por meio de tantos furos quantos forem julgados necessários, locados e abertos conforme for determinado.

O material de enchimento será a seguir gradativamente esparramado por meios mecânicos ou manuais em camadas finas e varrido de forma a não impedir o contato do rolo compressor com o agregado graúdo. Será evitada a descarga do material de enchimento em pilhas sobre o agregado graúdo.

O esparrame e a varredura por meio de vassouras manuais ou mecânicas do agregado miúdo, acompanhada de rolagem, prosseguirão até que não se consiga, a seco, mais penetração do material de enchimento nos vazios de agregado graúdo.

Para verificar se o enchimento a seco é satisfatório, bate-se na base com um cabo de ferramenta e verifica-se nos interstícios superficiais, entre a brita graúda, antes fechada, se aparecem pequenos orifícios, caso em que prosseguirá o enchimento a seco, a não ser que haja esmagamento excessivo.

Será procedida a irrigação da base, ao mesmo tempo em que se espalha material de enchimento adicional e se continua com as operações de varredura, sucessivamente, até não se conseguir mais penetração do material de enchimento nos vazios do agregado graúdo.

Terminadas as operações de irrigação, esparrame de material e varredura, espera-se que a camada esteja suficientemente seca para evitar aderência de material ao rolo, e inicia-se a compressão final, das bordas pra o eixo, da forma anteriormente descrita.

A compressão será suspensa quando desaparecerem as ondulações na frente do rolo e o macadame se encontrar firme.

O resultado do enchimento final será ainda verificado pela retirada de uma pedra da base; se a superfície descoberta ficar continua e definida pela forma de pedra retirada o enchimento é satisfatório.

a.3) Imprimação e pintura de ligação

A imprimação consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície de uma base, antes de nesta sobrepor um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- ✦ Aumentar a coesão da superfície da base pela penetração do material asfáltico;
- ✦ Propiciar a aderência entre a base e o revestimento;
- ✦ Impermeabilizar a base.

Os ensaios para caracterização dos materiais e controle tecnológico obedecerão às normas da Fiscalização, do DNIT ou ABNT.

O material de imprimação será o asfalto diluído do tipo CM-30. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas. Será determinada experimentalmente no local e estará compreendida entre 0,8 l/m² e 1,6 l/m².

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento asfáltico, objetivando propiciar a aderência entre esse revestimento e a camada asfáltica subjacente.

O material utilizado na pintura de ligação será composto por emulsões asfálticas do tipo RR-1C. A emulsão asfáltica catiônica acima será diluída em água na proporção de 1: 1 por ocasião da utilização. Essa mistura não será estocada.

A taxa de aplicação será definida experimentalmente, estando em torno de 0,8 l/m².

Para a varredura da superfície da base, dependendo da área de recuperação, usar-se-ão, preferencialmente, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido também poderá ser usado.

A distribuição do ligante, face à área a restaurar, será feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.

As barras de distribuição serão do tipo de circulação plena, com dispositivos que possibilitam ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores irão dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material asfáltico, quando necessário, será equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito terá capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder-se-á à varredura da superfície, para eliminar o pó e material solto remanescente.

Aplicar-se-á, a seguir, o material asfáltico a ser determinado em função da relação temperatura-viscosidade e que proporcionará a melhor viscosidade para espalhamento.

A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento de asfalto diluído é de 20 a 60 segundos Saybolt - Furol (40 cS a 120 cS).

O serviço será realizado quando a temperatura ambiente for $\geq 10^{\circ}\text{C}$, evitando-se os dias de chuva ou quando esta for iminente.

A fim de evitar a sobreposição ou o excesso de ligante no ponto inicial ou final das aplicações, serão colocadas faixas de papel, transversalmente à superfície onde será executada a pintura de ligação, de modo que o início ou o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre tais faixas que, posteriormente, serão retiradas. Qualquer falha na aplicação do material asfáltico será imediatamente corrigida.

a.4) Aplicação de CBUQ

O revestimento de concreto asfáltico é o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler), e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente.

A mistura será espalhada em quantidade adequada, de modo a apresentar, após a compressão, a espessura de projeto.

Os materiais empregados serão os cimentos asfálticos de petróleo CAP-85/100 (classificação por penetração) e CAP-7 (classificação por viscosidade).

O agregado graúdo poderá ser a pedra britada, escória britada, o seixo rolado, britado ou não, ou outro material indicado e previamente aprovado em laboratório.

O material graúdo apresentará boa adesividade, fragmentos sãos, duráveis, e estará isento de torrões de argila e substâncias nocivas. O material graúdo estará de acordo com os índices especificados pelos órgãos competentes, quanto ao desgaste Los Angeles, ao ensaio de durabilidade e ao índice de forma.

O agregado miúdo será constituído de areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais serão resistentes e apresentarão moderada angulosidade, estando livres de torrões e de substâncias nocivas.

O material de enchimento ("filler") será constituído de materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura e não plásticos, tais como o cimento Portland, cal extinta, pó calcário e similar atendendo à granulometria especificada em projeto executivo.

Para a execução dos serviços estarão à disposição os seguintes equipamentos:

✚ Depósitos de material asfáltico

Os depósitos para o ligante asfáltico serão capazes de aquecer o material à temperatura estabelecida em projeto. O aquecimento será feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito.

Será instalado um sistema de recirculação, desembaraçada e contínua do depósito ao misturador durante todo o período de operação. Todas as tubulações e acessórios serão dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor. A capacidade de cada depósito será suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

✚ Silos de agregados

Terão capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador, e serão divididos em compartimentos isolados, de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento possuirá dispositivo adequado de descarga. Haverá um silo individual para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

✚ Usinas

As usinas serão equipadas com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, e disporão de misturador tipo "pug mill". O misturador possuirá, ainda, dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. O termômetro a ser utilizado terá proteção metálica e escala de 90°C a 210°C (precisão de $\pm 1^\circ\text{C}$) e será fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador.

A usina será equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em dial, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termoeletrônicos aprovados, colocados na descarga do secador para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de $\pm 5^\circ\text{C}$.

✚ Acabadoras

As acabadoras serão constituídas de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras estarão equipadas com parafusos sem-fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuirão dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás.

As acabadoras irão dispor de alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades, bem como de controle eletrônico para garantia da qualidade da superfície.

✚ Compactadores

Os compactadores serão um rolo pneumático e um rolo metálico liso, tipo tandem. Os rolos compressores tipo tandem terão uma massa de 8 a 10 t. Os rolos pneumáticos autopropulsores serão dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 Mpa a 0,84 Mpa (35 a 120 psi).

O equipamento em operação será suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

✚ Veículos de transporte da mistura

Os caminhões tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico, terão caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, e ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas. Não se empregarão óleo diesel ou gasolina para lubrificar as caçambas.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico será determinada para cada tipo ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela à qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol (150 cS a 300 cS), conforme método DNER ME 004, indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos Saybolt-Furol (170 cS a 190 cS).

Entretanto, não serão feitas misturas a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C. Os agregados serão aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante asfáltico.

Após decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície imprimada ou ainda ter sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., será feita uma nova pintura de ligação.

O concreto asfáltico produzido será transportado, da usina ao ponto de aplicação, em veículos basculante coberto por lona ou outro material aceitável, de tamanho suficiente para proteger a mistura.

As misturas de concreto asfáltico serão distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10°C, e sem chuva ou iminência desta.

A distribuição do concreto asfáltico será feita pelas máquinas acabadoras, e caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas serão corrigidas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem será a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

Onde for empregado rolo de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo comprimida e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Cada passada do rolo será recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura rolada.

Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção, inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo serão umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

O tráfego de veículos sobre um revestimento recém-construído somente será autorizado após o completo resfriamento deste e nunca antes de decorridas 6 (seis) horas após a compressão.

b) Pavimento rígido

Os pavimentos rígidos, construídos em concreto de cimento Portland, são geralmente utilizados em projetos destinados a suportar grandes cargas, intenso tráfego ou ainda em terrenos de baixa capacidade de suporte. Sua maior aplicação, hoje, está na pavimentação de grandes rodovias, vias de intenso tráfego pesado e em locais de movimentação de cargas pesadas.

b.1) Materiais

Todos os materiais a serem empregados satisfarão os requisitos das especificações correspondentes e só serão usados na obra após sua aprovação por laboratório idôneo.

O armazenamento dos materiais será feito com os cuidados necessários, de modo a garantir a preservação de suas qualidades.

A localização dos depósitos e a disposição dos materiais nele armazenados facilitarão a inspeção dos mesmos.

Cimento portland

Somente o cimento portland comum será considerado na presente metodologia.

O cimento portland comum obedecerá à especificação expedita da ABNT referente ao assunto. O cimento será protegido das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos às suas qualidades.

Agregados para concreto

Os agregados miúdos e graúdos irão satisfazer às especificações da ABNT.

Os agregados de tipos e procedências diferentes devidamente identificados serão depositados em plataformas separadas, onde não haja possibilidade de se misturarem com outros agregados ou com materiais estranhos que venham a prejudicar suas qualidades; também no manuseio deve-se tomar precaução para evitar essa mistura, assim como segregação.

Água

A água destinada ao amassamento e cura do concreto será límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e matéria orgânica. Presumem-se satisfatórias as águas potáveis.

Aço para as barras de transferência e barras de ligação

O aço a ser empregado na obra será aquele especificado em projeto estrutural.

No recebimento das barras laminadas de aço comum para concreto armado serão observadas as exigências desta especificação (EB/3 da ABNT).

Material de enchimento das juntas especiais

A madeira a ser usada nas juntas será de boa qualidade, sem nós e partes dura ou outras, madeiras moles.

Outros materiais, como por exemplo, fibras tratadas, papelões e feltros betuminosos, cortiça e borracha esponjosa poderão ser utilizados.

✚ Material para pintura das juntas

O material para pintura das juntas terá a seguinte constituição:

- Cimento asfáltico de penetração 180/200 66% em peso;
- Óleo de creosoto 14% em peso;
- Nafta 20% em peso.

A nafta será adicionada à mistura a frio após o aquecimento do cimento asfáltico e do óleo creosoto.

✚ Material para enchimento das juntas

O material de enchimento apresentará a seguinte constituição:

- Cimento asfáltico de penetração 50/60 35% em peso;
- Cimento portland 65% em peso.

✚ Papel impermeabilizante/ lençol de plástico

O papel que revestirá a superfície em que se apóia o pavimento será normalmente do tipo “kraft”, impregnado de betume. Conforme projeto poderá ser utilizado o lençol de plástico.

O peso do papel impregnado não será inferior a 200 g/m², sendo a quantidade de betume contida no papel mínima ou igual a 50% do peso deste antes do tratamento.

✚ Materiais de proteção para cura

O material usado na cura do concreto será, normalmente, tecido de juta, cânhamo, algodão ou areia, papel impregnado de betume e pinturas especiais para cura.

✚ Concreto

O concreto será dosado racionalmente, de modo a obter-se com os materiais disponíveis uma mistura de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado, e um produto compacto, impermeável, satisfazendo as condições de resistência mecânica impostas pela especificação que deve acompanhar o projeto da placa.

A resistência à compressão do concreto é a verificada em corpos-de-prova cilíndricos, com idade de 7 a 28 dias, preparados e rompidos de acordo com os métodos expeditos da ABNT. Levando-se em conta que o concreto será vibrado, a energia do socamento do corpo-de-prova será adequada de modo a se obter o grau de capacidade necessário.

O consumo de cimento será de no mínimo 350 kg/m³ de concreto, ou aquele determinado em projeto.

O diâmetro máximo do agregado graúdo estará compreendido entre 1/3 e 1/4 do valor da espessura da placa, não devendo ultrapassar a 50 mm.

Durante a concretagem, a LICITANTE zelarà para que as características do concreto permaneçam satisfatórias, providenciando as ajustagens de traço que se fizerem necessárias.

b.2) Equipamentos

Todo equipamento a ser usado na obra estará em perfeito estado de funcionamento e assim será mantido durante todo o tempo de execução dos serviços.

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA disporão nas obras dos equipamentos necessário ao correto andamento dos serviços.

✚ Fôrmas

As fôrmas laterais de concretagem, que servem de apoio e guia ao equipamento espalhador e de acabamento, serão metálicas e suficientemente rígidas, de modo a suportarem, sem deformação apreciável, as solicitações de serviço.

As fôrmas guiarão as máquinas empregadas e permitirão seu perfeito rolamento. Possuirão intervalos de 1,0 m no máximo, dispositivos que garantam sua perfeita fixação ao solo e posterior remoção sem prejuízo para o pavimento executado. O sistema de união das fôrmas será tal que permita uma ajustagem correta e impeça qualquer desnivelamento ou desvio.

Fôrmas torcidas, empenadas ou amassadas não serão usadas. Verificadas com uma régua de 3,0 m, nenhum ponto no topo deverá afastar-se de mais de 3,0 mm e, na face lateral, de mais de 6,0 mm.

Fôrmas especiais com peça fixada ao longo de sua face interna serão utilizadas quando se desejar obter borda de placa com perfil de encaixe projetada para junta de encaixe tipo macho-fêmea, ou com furos devidamente localizados pelo projeto, que permitam a passagem de barras de ligação quando se tratar de junta de articulação.

✚ Betoneiras

As betoneiras empregadas produzirão um concreto homogêneo e realizarão sua descarga sem segregação dos componentes. Terão uma capacidade tal que permita continuidade nas operações de concretagem.

As betoneiras possuirão reservatório de água com medidores automáticos que permitam a medida da água com um erro inferior a $\pm 1,5\%$. Este dispositivo será constantemente aferido.

Em princípio, todo o concreto a ser empregado na obra será adquirido de firmas idôneas existentes no mercado.

✚ Medidas dos agregados

Os dispositivos para pesagem dos materiais, quer sejam unidades autônomas, quer façam parte dos silos dosadores, não deverão conduzir a erros superiores a $\pm 2\%$.

No caso de medição em volume, os recipientes destinados aos agregados devem trazer externamente, em caracteres bem legíveis, designação do traço e do agregado a que se destinam.

✚ Equipamento para espalhamento, adensamento e acabamento do concreto

O equipamento realizará o espalhamento do concreto sem segregação dos materiais, seu perfeito adensamento em toda a espessura da camada e deixará a superfície do pavimento no greide e perfil transversal de projeto.

O adensamento do concreto será feito com réguas vibratórias e vibradores de imersão de frequência superior a 3.500 ciclos por minuto. As réguas vibratórias não se apoiarão sobre as fôrmas, mas sim diretamente sobre o concreto, ajustadas de modo a produzir vibrações uniformes em toda a largura da faixa concretada.

✚ Equipamento para execução de juntas

Régua de aço para moldagem das juntas, ferramentas para arredondamento das arestas, desempenadeira e pontes de serviço existirão em número suficiente. Serão empregadas máquinas especiais, com serras.

✚ Apetrechos para acabamento final

Desempenadeiras para acerto longitudinal, tiras de lona dotadas de punhos com 20 cm, no mínimo, de largura da faixa concretada mais um metro, deverão existir em número suficiente.

✚ Equipamento para enchimento de juntas

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA proverá todos os apetrechos necessários à limpeza, pintura e enchimento das juntas, tais como: vassouras de fios duros, ferramentas com ponta em cinzel que penetrem em ranhura das juntas, compressor de ar e mangueira de 12,7 a 19,5 mm (1/2" a 3/4") dotada de bocal capaz de soprar a junta, caldeira de aquecimento de material betuminoso com termômetro (escala 50°C a 200°C), vasilhame próprio para aplicação do material de vedação, baldes e pás. Poderá ser empregado equipamento mecânico para enchimento de juntas.

✚ Equipamento de controle

Os serviços de laboratório para controle de dosagem e verificação da qualidade do concreto serão realizados na obra. Existirão no canteiro de serviço réguas de 3 m de comprimento para verificação final da superfície do pavimento pronto.

b.3) Execução

✚ Trabalhos preliminares

A camada subjacente de acordo com o projeto será preparada com a forma prescrita na respectiva metodologia.

✚ Assentamento das fôrmas e preparo para concretagem

As fôrmas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre a camada subjacente e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportarem,

sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas coincidirá com a superfície de rolamento prevista.

O alinhamento e o nivelamento das fôrmas serão verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto.

Quando se constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer fôrma, esta será removida e convenientemente reassentada. Assentadas as fôrmas, proceder-se-á à verificação do fundo da caixa com um gabarito nelas apoiado, corrigindo-se qualquer irregularidade, onde necessário.

Por ocasião da concretagem, as fôrmas estarão limpas e untadas com óleo, a fim de facilitar a desmoldagem.

Serão assentadas fôrmas a uma extensão mínima de 100 m, a contar do ponto em que estiver sendo lançado o concreto.

✚ Preparo da caixa para o lançamento do concreto

Após o acerto do fundo da caixa em conformidade com o perfil transversal do projeto, a superfície será coberta com tiras de papel impermeabilizante. Na colocação do papel, as tiras serão superpostas de 10 cm, no mínimo. O papel será mantido intacto até o lançamento do concreto.

No caso do projeto não indicar o emprego de papel ou outro impermeabilizante, o fundo da caixa será suficientemente molhado antes do lançamento do concreto, tomando-se precauções para evitar formação de lama e poças d'água.

Sobre a superfície pronta para receber o concreto não será permitido o tráfego de veículos ou equipamentos.

✚ Preparo e lançamento do concreto

A medição dos materiais obedecerá às seguintes condições:

- O cimento será medido em peso, o que pode ser feito pela contagem de sacos (50 kg), não se aproveitando sacos avariados;
- Os agregados de tipos diferentes, miúdo ou graúdo, serão mantidos separadamente, em peso ou em volume, considerando sempre nestas operações a influência da umidade;
- A quantidade de água a adicionar em cada traço será determinada levando-se em consideração a umidade dos agregados. A quantidade total de amassamento não deve diferir mais de 3% do valor especificado.

O amassamento do concreto será feito sempre em betoneiras, que poderão estar localizadas no canteiro de serviço ou em instalações centrais fixas, ou montadas em caminhões.

No caso de serem utilizadas instalações centrais fixas de amassamento, o concreto será transportado ao local de lançamento em caminhões misturadores.

O intervalo máximo de tempo permitido entre o amassamento e o lançamento do concreto será de 30 minutos.

O concreto será transportado para o local de amassamento de modo que não acarrete segregação dos componentes.

O lançamento do concreto será feito de modo a reduzir o trabalho de espalhamento, evitando-se a segregação dos seus componentes.

A produção de concreto será regulada de acordo com a marcha das operações de concretagem, num ritmo que garanta a necessária continuidade do serviço.

✚ Espalhamento e adensamento do concreto

O espalhamento do concreto será executado à máquina e, quando necessário, auxiliado com ferramentas-de-mão, evitando-se sempre a segregação dos materiais. O concreto será distribuído em excesso por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, seja obtida em qualquer ponto do pavimento a espessura do projeto.

O adensamento do concreto será feito por vibração superficial, exigindo-se, entretanto, o emprego de vibradores de imersão, sempre que a vibração superficial se mostrar insuficiente (próximo às fôrmas, na execução de juntas) ou quando a espessura do pavimento o exigir. O acabamento mecânico da superfície será efetuado imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibroacabador passará em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto e para que a superfície do pavimento fique no greide e perfil transversal do projeto, pronta para o acabamento final.

As depressões observadas após a passagem da máquina serão imediatamente corrigidas com concreto fresco, sendo vedado o emprego de argamassa para esse fim.

Evitar-se-á um numero excessivo de passagens do equipamento pelo mesmo trecho.

Em sua última passagem, o equipamento acabador deslocar-se-á continuamente numa distância mínima de 12,0 m.

As superfícies em que se apóia o equipamento vibroacabador serão mantidas limpas, de modo a permitirem o perfeito rolamento das máquinas e garantirem a obtenção de um pavimento sem irregularidades superficiais.

b.4) Juntas

Todas as juntas longitudinais e transversais estarão em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento ou de posição superiores a 10 mm. As juntas serão contínuas em todo o seu comprimento.

⊕ Juntas longitudinais

O pavimento será executado em faixas longitudinais, coincidindo a posição das juntas em construção com a das juntas longitudinais indicadas no projeto.

Quando a junta em construção for de tipo macho-fêmea ou de articulação, após a retirada da fôrma, a borda será pintada com betume, servindo de molde para a execução da faixa adjacente.

Quando a junta longitudinal for do tipo enfraquecida, os sulcos destinados a receber o material de vedação serão executados no concreto fresco, logo após o seu adensamento e acerto pelo equipamento vibroacabador, sendo a superfície do pavimento corrigida de todas as irregularidades desta operação. Quando for adotada junta serrada, a mesma será executada após o endurecimento do concreto.

⊕ Juntas transversais

As juntas transversais serão retilíneas e normais ao eixo do pavimento, salvo em situações particulares indicadas no projeto. Serão executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem.

Quando a junta transversal for dotada de barras de transferência, sua instalação será procedida à frente do ponto em que estiver sendo lançado o concreto, com antecedência bastante para sua

perfeita execução. Serão empregados sistemas de fixação que assegurem a permanência das barras em sua posição correta durante a concretagem.

O lançamento do concreto adjacente à junta será feito com pás, simultaneamente de ambos os lados, de modo a não deslocar o dispositivo instalado. O adensamento será feito cuidadosamente ao longo de toda a junta, com vibradores de imersão que não entrarão em contato com o sistema de fixação e barras de transferência. Adensado o concreto adjacente à junta, procede-se ao acabamento mecânico da superfície com as necessárias precauções para que, à passagem do equipamento, a junta não seja deslocada.

⊕ Juntas transversais de contração tipo seção enfraquecida

As seções serão enfraquecidas através de sulcos no concreto fresco com dimensões indicadas no projeto, executados com lâminas de aço apropriadas. A superfície do pavimento será corrigida de todas as irregularidades decorrentes desta operação. De preferência, os sulcos serão executados com serras especiais logo após o endurecimento do concreto.

⊕ Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 45 minutos, será executada uma junta de construção, cuja posição, sempre que possível, coincidirá com a da junta de contração; na confecção da junta de construção utiliza-se uma madeira de largura igual à da placa, que será dotada de furos nas posições indicadas no projeto, de diâmetro igual ao das barras de transferência. A madeira é removida com cuidado antes do prosseguimento da concretagem.

✚ Juntas especiais

Sempre que uma placa do pavimento encontrar a face de uma obra-de-arte, haverá uma junta transversal de dilatação de 15 a 20 mm de espessura, preenchida com madeira mole (pinho sem nós) ou material adequado.

No entroncamento de duas pistas, a junta comum às duas será do tipo macho-fêmea com borda espessada. Ao longo das sarjetas de concreto e na sua face de contato com a placa, haverá uma junta longitudinal do tipo macho-fêmea ou de borda espessada.

b.5) Enchimento das juntas

O material de vedação de juntas só será aplicado quando os sulcos das mesmas estiverem secos e limpos.

✚ Colocação do material vedante

Preliminarmente, os sulcos destinados a receber o material vedante estarão completamente limpos, empregando-se para isso ferramentas com pontas em cinzel que penetrem na ranhura das juntas, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

✚ Pintura da junta

Após a limpeza da junta, a mesma será pintada com o material indicado em projeto. Sendo o material de vedação aplicado a quente, a operação de aquecimento será cuidadosamente controlada, a fim de que a temperatura não se eleve a ponto de prejudicar suas propriedades.

A temperatura de aquecimento dos vedantes betuminosos permitirá que os mesmos derretam e apresentem consistência e adesividade adequadas durante a aplicação.

O material de vedação será cautelosamente derramado no interior dos sulcos, sem respingar a superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Após o resfriamento será completado o enchimento onde for constatada insuficiência da quantidade de material aplicado.

Quando for necessário impedir que o material de vedação seja levantado pelo tráfego eventual, um ou dois minutos após o enchimento da junta, a superfície exposta do material vedante será polvilhada com areia fina e pó-de-pedra.

b.6) Ferragem

✚ Barras de ligação (ligadores)

As barras de aço utilizadas como ligadores, de diâmetro e comprimento indicados em projeto, estarão limpas, antes de sua colocação, isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto. Serão colocadas nas posições igualmente indicadas pelo projeto, cuidando-se para que não sejam deslocadas ao ser executado o serviço.

✚ Barras de transferência (passadores)

Os passadores, de diâmetro e comprimento indicados no projeto, serão barras lisas, retas, sem qualquer deformação que possa prejudicar o seu deslizamento no interior do concreto. Serão colocadas nas posições indicadas em projeto, devendo o sistema de fixação empregado mantê-las, durante a concretagem, rigorosamente normais ao plano das juntas.

Cada barra terá uma metade livre que estará isenta de ferrugem e será previamente pintada com tinta à base de zarcão. Imediatamente antes da colocação das barras na posição, esta metade será untada com graxa ou óleo grosso.

b.7) Acabamento final

Imediatamente após a passagem do equipamento vibroacabador, será executado um desempenamento longitudinal com uma desempenadeira apropriada, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento. Manobrada com um movimento de vaivém, a desempenadeira passará gradualmente de um ao outro lado do pavimento, após o que avançará a uma distância no máximo igual à metade de seu comprimento.

O excesso de água da superfície será removido por meio de rodos. Enquanto o concreto estiver ainda plástico, será procedida a verificação da superfície, em toda a largura da faixa, com uma régua de 3 m disposta paralelamente ao eixo longitudinal de pavimento avançando de cada vez no máximo a metade do seu comprimento.

Qualquer depressão encontrada será imediatamente cheia com concreto fresco, rasada, compactada e devidamente acabada, e qualquer saliência será cortada e igualmente acabada. Não será utilizada argamassa para os acertos das depressões da placa.

Logo após o desaparecimento da água superficial proceder-se-á ao acabamento final com uma tira de lona. Esta será colocada na direção transversal e operada num movimento rápido de vaivém, deslocando-se ao mesmo tempo na direção longitudinal do pavimento.

Antes do início da pega, as peças usadas na moldagem das juntas serão retiradas, e, com ferramentas adequadas, aperfeiçoadas todas as arestas de acordo com o projeto. Qualquer porção de concreto que saia no interior do sulco de uma junta será prontamente removida.

b.8) Desmoldagem

As fôrmas serão retiradas após terem decorrido, pelo menos, 12 horas após a concretagem. Durante a desmoldagem serão tomados os necessários cuidados para evitar o esborcimento das placas.

b.9) Cura

O período de cura será no mínimo de 7 dias, comportando duas fases distintas. As faces laterais das placas, expostas pela remoção das fôrmas, serão imediatamente protegidas de modo a terem condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

✚ Período inicial de cura

Após o acabamento final, a superfície do pavimento será coberta com tiras bem molhadas de tecido de algodão ou aniagem. As tiras serão cuidadosamente colocadas com uma superposição mínima de 10 cm. O tecido permanecerá sobre a superfície do pavimento durante pelo menos 24 horas, devendo ser conservado constantemente molhado por irrigações freqüentes. A insuficiência de cobertura, sua colocação tardia ou falta de irrigação não serão admitidas.

✚ Período final de cura

Decorridas as primeiras 24 horas, quando não se desejar manter pelo restante do período de cura o mesmo processo usado no período inicial, poder-se-á usar um lençol de água ou camada de pelo menos 3 cm de espessura de areia ou pó-de-pedra, mantida permanentemente molhada.

Nos trechos submetidos à cura não será permitido o trânsito de veículos e animais.

b.10) Controle e recebimento da obra

✚ Resistência

A resistência à compressão do concreto será verificada através do rompimento, aos 7 e aos 28 dias, de corpos-de-prova cilíndricos, moldados e curados no canteiro de serviço. A moldagem e o rompimento dos corpos-de-prova serão feitos de acordo com os métodos expeditos da ABNT, sendo retirados no mínimo 3 corpos-de-prova para cada 300 m² de pavimento, de pontos escolhidos aleatoriamente de modo a bem caracterizar a área concretada.

A resistência do concreto característica de determinado trecho de pavimento será a média aritmética dos resultados obtidos com os corpos-de-prova correspondentes. Serão eliminados os resultados que se afastarem de mais de 20% em média.

Se, contudo, mais de 1/3 dos corpos-de-prova se afastar mais de 15%, todos os resultados da série serão desprezados.

Quando a resistência média obtida for igual ou superior a 85% do valor previsto, o pavimento será aceito quanto a essa exigência. Em caso contrário, ou quando todos os resultados de uma série forem desprezados, conforme disposto “in fine”, o trecho correspondente será considerado suspeito.

De cada trecho considerado suspeito serão extraídos, a intervalos aproximadamente iguais, no mínimo 3 corpos-de-prova cilíndricos de geratrizes normais às superfícies do pavimento, para serem submetidos a ensaio de ruptura de acordo com o ensaio expedito da ABNT.

Quando as resistências de todos os corpos-de-prova extraídos forem iguais ou superiores a 85% do valor previsto, o trecho será aceito quanto a esta exigência, impondo-se, contudo, que a idade dos corpos-de-prova na ocasião da ruptura seja no máximo de 60 dias.

Quando a resistência de qualquer corpo-de-prova não for superior a 85% do valor previsto serão extraídos e ensaiados novos corpos-de-prova das placas correspondentes. Serão aceitas as placas correspondentes, desde que os corpos-de-prova extraídos satisfaçam a exigência de 85% ou mais da resistência prescrita.

✚ Espessura

A espessura do pavimento será verificada pela extração de corpos-de-prova cilíndricos, de diâmetro mínimo igual a 5 cm, retirados do pavimento em pontos escolhidos aleatoriamente. Serão retirados no mínimo 2 corpos-de-prova para cada 1.000 m² de pavimento.

Para o mesmo fim, serão utilizados os corpos-de-prova que tenham sido extraídos para verificação de resistência.

Quando a medida da espessura dos corpos-de-prova não revelar insuficiência de espessura superior a 1,0 cm da espessura de projeto, o pavimento será aceito quanto a essa exigência.

Quando qualquer corpo-de-prova revelar insuficiência de espessura superior a 1 cm, serão extraídos novos corpos-de-prova da área suspeita, em número suficiente para bem caracterizar as placas deficientes.

Serão então aceitas ou rejeitadas as placas correspondentes, conforme satisfizerem ou não os corpos-de-prova. As placas rejeitadas serão removidas e reconstruídas de acordo com a presente metodologia.

✚ Verificação da superfície

A superfície do pavimento será verificada com uma régua de 3,0 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento.

Quando a superfície não apresentar irregularidades superiores a 5 mm, o pavimento será aceito quanto a esta exigência. Trechos apresentando irregularidades superiores a 5 mm serão corrigidos por meio de processo de abrasão, e na impossibilidade desta serão rejeitados.

As placas rejeitadas serão removidas e reconstruídas de acordo com a presente metodologia.

Quando as placas apresentarem trincas durante o período de 28 dias após a sua execução, as mesmas serão rejeitadas, removidas e reconstruídas de acordo com a presente metodologia.

✚ Abertura ao tráfego

Normalmente o pavimento pronto só será aberto ao tráfego decorridos no mínimo 28 dias da concretagem, e após sua verificação e recebimento pela Fiscalização.

D.1.1.5.4. Obras-de-arte Especiais

Neste item, está apresentada a metodologia dos principais serviços para a execução de obras-de-arte especiais.

a) Fundações

A seguir, estão apresentados os principais tipos de fundações que poderão ser utilizados na construção das obras-de-arte especiais, conforme definição do projeto.

a.1) Diretas

Os serviços de fundações iniciam-se com a locação das estruturas e com a posterior abertura das cavas até atingir a cota de assentamento prevista em projeto.

As interferências irremovíveis, como matacões, serão demolidas com o auxílio de rompedores portáteis acionados por compressores a ar para a sua fragmentação e removidas com a retroescavadeira utilizada nas escavações.

A abertura da escavação será executada com dimensões maiores que a projeção da fundação, para permitir a montagem das fôrmas, a concretagem e posterior desforma.

A abertura será executada a prumo ou com pequena inclinação para evitar pequenos desmoronamentos.

Todo o material resultante da escavação será transportado em caminhões basculante para as áreas de bota-fora predeterminadas pela Fiscalização.

Após os serviços de escavação serão executados os trabalhos de regularização e compactação do fundo da cava. Sobre o terreno compactado será executado o lançamento da camada de concreto de regularização, com espessura indicada em projeto e ocupando toda a área de projeção das sapatas.

A seguir, terão início os trabalhos de armação, com a colocação sempre que possível de armadura pré-fabricada e prosseguirão com a concretagem, alinhamento, locação e nivelamento das fôrmas de blocos e vigas baldrames. A liberação final das fôrmas, antes da concretagem, será dada pela topografia.

Para o esgotamento das valas simples de fundação que estejam situadas próximas às superfícies do terreno serão empregados recursos manuais, como a retirada de água através de baldes ou latas. Este sistema é empregado para as escavações que ficarão pouco tempo abertas, e cuja infiltração de água provenha de chuvas ou águas superficiais de pequeno volume.

Para as valas que necessitem ficar expostas por um tempo mais prolongado serão preparados, nos fundos das valas escavadas, poços para receberem bombas submersíveis necessárias à drenagem.

Estas valetas serão escavadas próximas às paredes das cavas, com inclinação compatível, em local que não interfira com a execução dos serviços e que sirva para conduzir a água a um poço escavado nas dimensões apropriadas para receber a bomba submersível.

a.2) Tubulões a céu aberto

A escavação do fuste pode ser realizada de forma manual ou mecânica e ter ou não a sua base alargada.

Caracteriza-se como carga admissível de um tubulão aquele esforço que provoca apenas recalque admissível para a estrutura e que apresenta segurança à ruptura do solo e do elemento de fundação.

Os serviços de execução das fundações em tubulões iniciam-se com a locação preliminar das estruturas, prosseguem com a limpeza superficial do terreno, manual ou mecânica; com a locação definitiva do tubulão e com a escavação do fuste, que pode ser rotativo montado sobre caminhão ou executado de forma manual, bem como os serviços de abertura de base.

Os tubulões não revestidos escavados manualmente só podem ser executados acima do nível d'água, natural ou rebaixado, ou nos casos especiais em que seja possível bombear a água sem que ocorra risco de desmoronamento ou perturbação no terreno de fundação, abaixo desse nível, podendo-se utilizar total ou parcialmente escoramento de madeira, aço ou concreto, quando houver a possibilidade de desmoronamento.

Em cada tubulão, concluída a escavação do fuste, será feito um exame geotécnico do solo da base, visando a confirmação dos parâmetros de resistência que deverão integrar o projeto definitivo; somente após esta confirmação iniciar-se-á o alargamento da base e a liberação para a concretagem.

Antes da concretagem será ainda efetuada a regularização da base, empregando-se concreto magro ou lastro de brita, conforme indicarem as condições específicas de cada tubulão.

Nos tubulões próximos a taludes ou em pontos inacessíveis ao caminhão betoneira, a concretagem será efetuada com o auxílio de gericas que complementarão o transporte horizontal da mistura.

A concretagem dos tubulões não revestidos não empregará o uso de vibrador, tendo em vista que o concreto apresentará plasticidade adequada.

Os tubulões serão concretados em cotas superiores às da base dos respectivos blocos, e já terão incorporados as ferragens de espera que se projetarão até a cota superior do bloco, tendo-se assim de executar a demolição de uma camada de concreto, permanecendo com cota de pelo menos 10,0 cm superior à da base do respectivo bloco.

a.3) Tubulões a ar comprimido

Os serviços de execução das fundações em tubulões iniciam-se com a locação preliminar das estruturas, prosseguem com a limpeza superficial do terreno, inclusive a regularização, manual ou mecânica, e com a locação definitiva dos tubulões, antes da moldagem das camisas de concreto ou da cravação de revestimento de aço.

A atividade inicial compreende a execução do primeiro módulo de camisa, em geral com comprimento de 2,0 m, deixando-se concretada nesta etapa a câmara de trabalho.

Este módulo pode ser concretado sobre a superfície do terreno ou em uma escavação preliminar de dimensões adequadas, e sendo introduzido no terreno depois que o concreto apresentar resistência adequada para a operação, através de escavação interna, e depois da descida de um elemento concreta-se sobre ele o elemento seguinte, e assim por diante até se atingir o nível d'água.

Atingindo este, a escavação prosseguirá com a utilização de campânulas e ar comprimido até a cota de assentamento definitivo do tubulão, simultaneamente com a concretagem dos módulos de concreto.

Na cravação dos tubulões serão utilizadas ferramentas apropriadas para a escavação, empregando-se quando necessário o recurso de rompedores pneumáticos ou mesmo explosivos, de acordo com a presença de materiais rochosos no terreno a ser escavado.

Concluída a escavação até a cota prevista será feita uma verificação da capacidade de suporte do solo e confirmada a sua capacidade, proceder-se-ão às operações de abertura da base, escorandose a "camisa" de concreto de modo a evitar a sua descida.

Em obras dentro d'água, a "camisa" pode ser concretada no próprio local, sobre estrutura provisória, e descida até o terreno com o auxílio de equipamento, ou concretada em terra e transportada para o local de implantação.

As "camisas" de aço são empregadas do mesmo modo que a "camisa" de concreto, de modo a manter aberto o furo e garantir a integridade do fuste do tubulão, e podem ser introduzidas por cravação de bate-estacas ou de equipamento especial.

A escavação interna, manual ou mecânica, pode ser feita à medida da penetração do tubo ou de uma só vez, quando completada a cravação do mesmo; quando da utilização do ar comprimido para

o prosseguimento dos trabalhos, a "camisa" será ancorada ou receberá contrapeso, de modo a evitar a sua subida.

Na execução de tubulões, existem algumas etapas importantes, sendo fundamental descrevê-las em maiores detalhes:

✚ Poço primário

O poço a ser executado antes da concretagem da primeira seção de "camisa" de concreto do tubulão somente será escavado quando não houver a presença de água em nível abaixo da superfície do terreno, sendo a profundidade máxima do poço da ordem de 2,0 m, e o diâmetro da escavação será tal que possibilite a descida de um trabalhador entre as paredes do poço e a fôrma externa da "camisa" do tubulão.

Concluída a escavação do poço primário loca-se novamente o eixo do tubulão para a execução da primeira seção da "camisa" de concreto.

✚ Primeira seção da "camisa" de concreto

A primeira seção da "camisa" de concreto é a mais trabalhosa de ser executada devido à necessidade de se construir a câmara de trabalho. A fôrma interna desta seção é constituída de cambotas de madeira, que têm a finalidade de unir as paredes que compõem as fôrmas.

A câmara de trabalho terá uma altura suficiente para permitir a plenitude de movimentos de um operário, quando da execução do tubulão.

✚ Escavação do fuste

Enquanto o terreno não apresentar ocorrência de água, a escavação será executada a céu aberto com o emprego de guinchos elétricos, caçamba e tripé de pranchão para apoio de guincho.

Quando houver ocorrência de água, a escavação prosseguirá com o emprego de campânulas, e ar comprimido no interior da “camisa” para impedir a presença de água no interior da câmara de trabalho.

O ar comprimido será proveniente de um reservatório de ar que o armazena, a uma pressão constante, geralmente em torno de 7 kgf/cm², e será injetado na campânula devidamente fixada com parafusos chumbadores que ficaram concretados em cada segmento de “camisa”.

O material escavado será retirado do interior do tubulão com o emprego de guincho elétrico e caçamba, adaptados na própria campânula, e será expelido através de cachimbo de saída de terra, tomando-se o cuidado no acionamento dos tampões interno e externo para que sempre se mantenha constante a pressão de trabalho no interior da campânula.

✚ Concretagem da base

A concretagem da base será feita com o interior da “camisa” e da base completamente isentos de água ou de materiais estranhos, sendo executada de acordo com as especificações de lançamento do concreto, tomando-se o cuidado com o concreto lançado sob a “faca” da camisa.

O concreto será empregado até uma altura justificadamente capaz de resistir à subpressão hidrostática, sem necessidade de tromba ou funil. Durante o lançamento de concreto será tomado um cuidado especial no acionamento dos tampões do cachimbo betoneira da campânula, para se evitar a descompressão interna do tubulão.

✚ Cuidados durante o trabalho sob pressões hiperbáricas

Todo o trabalho sob ar comprimido será executado de acordo com as prescrições dadas pela Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho. O trabalhador não sofrerá mais de uma compressão num período de 24 horas, e durante o transcorrer dos trabalhos sob ar comprimido não

ficará exposto à pressão superior a 3,4 kgf/cm², com exceção em casos de emergência ou durante tratamento em câmara de recompressão sob supervisão de médico responsável.

A duração do período de trabalho sob ar comprimido não será superior a 8 horas, em pressões de 0 a 1,0 kgf/cm², e a 4 horas em pressão de trabalho de 2,6 a 3,4 kgf/cm².

Após a descompressão, os trabalhadores serão obrigados a permanecer no mínimo por duas horas no canteiro de obras, cumprindo um período de observação médica.

a.4) Estacas pré-moldadas de concreto

As estacas pré-moldadas podem ser de concreto armado ou protendido, concentradas em fôrmas horizontais ou verticais, ou através de sistema de centrifugação, recebendo cura adequada, de modo a se obter resistência compatível com os trabalhos de manuseio, transporte, cravação e utilização.

Os trabalhos de execução de fundações em estacas pré-moldadas de concreto iniciam-se com a locação preliminar das estruturas, com a limpeza superficial do terreno, com o nivelamento da área de modo a propiciar a completa movimentação dos equipamentos, bem como o acesso de carretas, e realizando-se a locação final das estacas para o início dos serviços, com a demarcação dos pontos de cravação das estacas, identificados no terreno através de piquetes de locação.

Estes piquetes estarão correlacionados com o gabarito de locação da obra, e poderão ser reconstituídos a qualquer tempo, quando da eventual perda dos mesmos devido à movimentação das máquinas.

As estacas a serem cravadas serão descarregadas, sempre que possível, o mais próximo dos locais de aplicação, de onde se possa executar a sua movimentação para o arraste e içamento, sem a necessidade de operações que venham a tornar os serviços demasiadamente demorados.

As estacas serão cravadas com bate-estacas adequados, onde serão seguidas as determinações das especificações técnicas com relação ao peso do pilão, altura de queda e o processo de acionamento a ser utilizado, e durante a cravação as estacas estarão guiadas como garantia contra o controle da verticalidade.

Esta será verificada antes de iniciada a cravação, bem como após a penetração dos primeiros metros, sendo corrigida sua posição sempre que necessário.

Nos locais onde se constatar a existência de interferências, será primeiramente executado um pré-furo, com o emprego de perfuratrizes adequadas e, quando necessário, com o uso de lama bentonítica.

Após o posicionamento das estacas, será providenciado o preenchimento dos vazios entre a estaca e o furo, quando serão empregados solos-cimentos com flexibilidade necessária para o preenchimento dos vazios e com a resistência que possibilite o correto funcionamento do conjunto estaca-solo quanto à flexão.

Os trabalhos de emenda e/ou corte de estacas, necessários para se atingir os comprimentos e níveis previstos em projeto estrutural, serão executados nas próprias frentes de trabalho durante as diversas etapas de construção, quando serão empregados aparelhos de solda ou marteletes e ponteiros para os serviços de emenda das estacas, observando-se a rigorosa perpendicularidade entre a seção de corte e o eixo longitudinal da estaca a ser emendada.

As negas a serem obtidas, que é a penetração da estaca em milímetros correspondente a um décimo da penetração para os últimos dez golpes, deverão atender às especificações do projeto e às observações da Fiscalização, relacionando-se sempre o peso do pilão e da altura de queda, ou da energia de cravação quando os martelos empregados forem automáticos.

A finalidade do arrasamento e preparo das cabeças de estaca é delimitar a cota em que será deixado o topo da estaca, preparando-se ou demolindo-se o excesso em relação a esta cota.

Esta cota será definida de modo a permitir que a estaca penetre no bloco com um comprimento que satisfaça a transferência de reforços do bloco às fundações.

As estacas pré-moldadas normalmente apresentam o seu topo danificado após o término da escavação, apesar de utilizarem-se amortecedores de madeira.

Assim, o topo danificado ou a sobra de estaca acima da cota de arrasamento será demolido, tomando-se os mesmos cuidados do item anterior, e recompondo-se quando necessário o trecho de estaca até a cota de arrasamento.

Nas estacas de concreto, quando a armadura não tiver função resistente após a cravação, não haverá necessidade de sua penetração no bloco de coroamento; caso contrário, a armadura penetrará suficiente no bloco a fim de transmitir a solicitação correspondente.

Após o preparo da cabeça das estacas será executado um lastro de concreto magro, com espessura não inferior a 10 cm, antes da execução do bloco de coroamento da estaca, ficando o topo acabado do lastro 5 cm abaixo do topo acabado da estaca.

a.5) Estacas metálicas

As estacas serão constituídas por perfis laminados ou soldados, simples múltiplos, confeccionados com aço ASTM-A-36, com as condições de serviço obedecendo à norma NB-51/78.

As emendas das estacas serão feitas por talas soldadas e garantirão, na seção emendada, uma resistência no mínimo igual à do perfil; os eletrodos utilizados devem corresponder à especificação brasileira EM-79.

Os bate-estacas serão semelhantes aos indicados para cravação de estacas pré-moldadas, assim como as precauções necessárias à segurança com as edificações vizinhas e redes públicas.

A nega atenderá às condições do item anterior.

b) Estruturas de concreto

As estruturas de concreto são elementos físicos constituídos por uma mistura dosada racionalmente de areia, agregados, cimento e água, moldados em fôrmas de madeira ou metálicas e dispondo internamente de barras de aço em quantidade calculada para suportar os esforços solicitantes.

b.1) Fabricação, transporte e aplicação de fôrma

As fôrmas são estruturas de madeira destinadas a confinar e moldar o concreto de acordo com as formas e dimensões indicadas em desenho e projetos executivos, e obedecendo às normas da NBR - 6118, item 9 - fôrmas e escoramentos e ao item 5.17 da NBR - 7678.

Para as fôrmas de fundação serão utilizadas tábuas de madeira, de tal maneira que a superfície da fôrma apresente pequenas mossas, pequenos dentes na justaposição das peças e aberturas inferiores a 3 mm.

Para as superfícies de concreto estrutural somente serão utilizadas chapas de madeirit e de primeiro uso. As juntas do madeirit poderão ser horizontais e verticais, ou longitudinais e transversais, sempre com ângulo de 90°.

As fôrmas para a estrutura de concreto que terão superfícies aparentes serão executadas em painéis de madeira compensada com revestimento plastificado. Nas superfícies de concreto cujo acabamento não for aparente serão empregadas fôrmas de madeira compensada resinada; para as fundações, empregar-se-ão tábuas de pinho.

A espessura mínima das chapas de compensado será de 18 mm. As espessuras dos painéis estarão dimensionadas para resistirem aos esforços solicitantes dos trabalhos de concretagem.

As estruturas aparentes serão projetadas para formarem uma paginação de acordo com o projeto executivo a ser aprovado em consenso com a Fiscalização, ficando as juntas formadas pela justaposição dos painéis e superfícies perfeitamente estanques.

O reaproveitamento dos painéis será realizado desde que as chapas não apresentem defeitos que possam vir a comprometer o acabamento final das superfícies, como a presença de massas de concreto ou que a película impermeabilizante esteja danificada.

As fôrmas estarão estruturadas para que a superfície final projetada não venha a sofrer deformações e que as fôrmas curvas obedeçam à curvatura exigida, tanto quanto as peças curvas.

As peças curvas de pequeno raio terão suas fôrmas executadas com réguas laminadas, bem justapostas de modo a não apresentar ressaltos de juntas e serão estanques. Na montagem das fôrmas serão observadas as condições de alinhamento e verticalidade, ficando dentro das tolerâncias permitidas em projeto.

Para facilidade de desforma, após a concordância da Fiscalização, serão utilizados desmoldantes, sendo estes aplicados antes da colocação das ferragens, quando as fôrmas apresentar-se-ão perfeitamente acabadas e limpas.

A limpeza e a lavagem das fôrmas serão feitas com água sob pressão e ar comprimido, encaminhando-se a sujeira para as janelas abertas nas fôrmas das vigas e na base dos pilares, sendo as janelas fechadas depois de efetuada a liberação pela Fiscalização.

As características dos principais componentes das formas são as seguintes:

✚ Tirantes

São dispositivos para manter a fôrma na posição prevista em projeto, combatendo o empuxo, durante o lançamento do concreto e adensamento, trabalhando dentro da massa do concreto.

Os dispositivos utilizados geralmente são arames recozidos, tensores, parafusos, barras e fios de aço e na fixação das extremidades são utilizados porcas, “pererecas”, arames, simplesmente amarrados, entre outros. Todos os tirantes serão revestidos com tubos de PVC apropriados, isolando-se do concreto e sendo retirados na desforma.

✚ Espaçadores

Os espaçadores são dispositivos pré-moldados de argamassa colocados dentro da massa de concreto para manter constante o espaçamento entre as fôrmas laterais de paredes, cortinas e vigas, evitando-se o estreitamento.

Os dispositivos mais comuns são tarugos de argamassa de forma cilíndrica ou trapezoidal, tubos de PVC rígidos, entre outros. Os tarugos de argamassa pré-moldados serão confeccionados com traço de cimento e areia 1:3 e superfície exposta de no máximo 5 cm².

✚ Cimbramentos

Os cimbramentos destinam-se a manter a superfície das fôrmas em sua posição original prevista em projeto; os cimbramentos a serem empregados estarão dimensionados para receber as cargas sob a ação do próprio peso e das sobrecargas originadas pelos trabalhos de concretagens, deformações ou movimento oscilatório prejudicial às estruturas.

Os cimbramentos serão executados em peças de madeira e estrutura metálica, em perfis tubulares de acordo com a NB-11 e NB-24. As escoras verticais de madeira terão altura livre de 3,00 m e acima destes valores terão o travamento horizontal em duas direções ortogonais.

Os pontos de apoio do cimbramento terão condições de suporte condizentes com as cargas, e estas estarão de tal forma distribuídas que não provocarão recalques. Nos trechos com cimbramento de madeira, as peças estarão calçadas com cunhas de madeira de modo a facilitar o descimbramento.

✚ Desforma e descimbramento

As fôrmas verticais das estruturas ficarão mantidas pelo prazo mínimo de 3 dias, para que se obtenha a cura superficial do concreto destas peças. Nos serviços de desforma serão evitados impactos ou choque sobre a estrutura e também será evitado o contato da ferramenta metálica sobre a superfície aparente do concreto.

Durante a desforma, serão removidas todas as rebarbas de concreto formadas nas juntas e todas as pontas de arame ou tirantes de amarração.

Os descimbramentos obedecerão a um plano previamente estabelecido, de modo a atender aos prazos mínimos necessários determinados pela ABNT e adequados às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio.

As operações de descimbramento serão cuidadosamente executadas sem que sejam provocados golpes ou choques que venham a transmitir vibrações às estruturas.

✚ Embutidos

Os eventuais núcleos a serem acoplados nas fôrmas, necessários à passagem de dutos ou ancoragens, estarão corretamente colocados e com fixação adequada para resistirem aos serviços de concretagem.

Quaisquer peças embutidas estarão perfeitamente limpas e livres de todo o impedimento que prejudique a aderência do concreto. As tubulações embutidas estarão estanques contra a penetração da nata de cimento.

b.2) Fabricação, transporte e aplicação de armação

Dentre as diversas etapas envolvidas na confecção das armaduras destinadas à obra, destacam-se como principais as seguintes:

✚ Recebimento do aço

Quando do recebimento das partidas, serão tomados cuidados especiais com relação à identificação dos lotes.

Os lotes serão recebidos na presença da Fiscalização, sendo os mesmos imediatamente demarcados e sinalizados. Assim sendo, no instante do recebimento de todo e qualquer carregamento de aço na obra, será procedida uma inspeção preliminar do mesmo, observando-se a integridade

e a homogeneidade do material, com respeito à seção geométrica das barras, esfoliações, fissuras, bolhas, corrosões e outros.

Para cada lote de aço destinado à obra serão colhidas amostras para a realização dos ensaios previstos nas especificações técnicas da ABNT. As barras de aço serão estocadas através de baias construídas no pátio de aço bruto da central de armação, onde aguardarão o beneficiamento através das operações de corte e dobra, conforme detalhe de projeto.

✚ Planejamento de corte e dobra

Visando empreender maior agilidade executiva às estruturas armadas da obra, será empregado um sistema de pré-beneficiamento das diferentes armaduras previstas, o qual envolverá, além das atividades de corte e dobra das barras de aço na central de armação, também a montagem parcial das armaduras, sem contudo prejudicar as operações de transportes destas até as frentes de serviço.

✚ Montagem de armadura

A montagem das armaduras será feita sempre que possível na central de armação do canteiro de obras e, posteriormente, as armaduras serão transportadas para seu local de aplicação. Assim sendo, quando dos serviços de corte e dobra, os elementos pertinentes às armaduras serão separados, identificados e convenientemente estocados através de feixes não muito grandes, de modo a facilitar seu transporte e manuseio nas operações de pré-montagem ou montagem final.

A fixação dos elementos das armaduras será feita com emprego de arame cozido e de fácil manuseio. Antes do posicionamento das armaduras nas fôrmas, as barras de aço serão cuidadosamente limpas, através da remoção de sujeiras, revestimentos e demais incrustações que possam prejudicar a aderência ao concreto.

A fixação das armaduras nas fôrmas será feita através de dispositivos apropriados, tais como tirantes, cavaletes, vergalhões transversais e outros, os quais terão a finalidade de garantir a imobilidade das armaduras durante o lançamento e vibração da massa. Contudo, convém ressaltar que estes dispositivos serão posicionados de forma a não ocasionarem nichos ou outros defeitos na concretagem.

Quanto ao recobrimento das armaduras pelo concreto junto às fôrmas, este será obtido através do posicionamento de pastilhas de concreto nas dimensões 5 x 5 cm, e espessura variável conforme a peça a ser concretada. Dessa forma, o recobrimento das barras de armadura em relação à face livre do concreto nunca será inferior a 2,0 cm para superfície não expostas às intempéries, 2,5 cm para superfície expostas ao ar livre e 3,0 cm para superfícies que ficarão em contato direto com solo.

b.3) Fabricação, transporte e lançamento de concreto

O concreto será composto de cimento Portland, água, agregados inertes e, se necessário, aditivos apropriados, introduzindo propriedades desejáveis.

O uso de aditivos e ou outros tipos de cimento somente será permitido após aprovação da Fiscalização.

A composição da mistura será dosada em laboratório idôneo, obedecendo às normas brasileiras e submetida à aprovação da Fiscalização, através de ensaios para dosagem racional, e estará baseada na pesquisa dos agregados mais adequados e suas respectivas granulometria.

A mistura será plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização, e resultará num produto que, após uma cura apropriada e em adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade de acordo com as exigências do projeto.

⊕ Controle

O controle de resistência do concreto à compressão é obrigatório e será feito conforme os métodos brasileiros MB-2 e MB-3.

Os corpos-de-prova serão retirados e preparados adequadamente para serem enviados aos ensaios de ruptura.

Para melhor caracterização, os corpos-de-prova serão preferencialmente retirados no local de lançamento de concreto, de modo que as amostras retratem da forma mais exata possível as condições e características de concreto da peça.

A retirada de corpos deverá obedecer ao prescrito no item 15.1.1 de NB-178 - controle sistemático, adotando-se, em princípio, o índice de amostragem normal para cada idade julgada de interesse.

⊕ Medidas dos materiais

O cimento deve ser medido em peso e somente em caso de absoluta emergência, a critério da Fiscalização, será feito por contagem de sacos, tomadas as devidas precauções para garantir a exatidão do peso declarado de cada saco, com erro máximo tolerável de 2% do peso.

Os agregados miúdos e graúdos serão medidos separadamente, devendo-se sempre levar em conta a influência da unidade, que será verificada no canteiro, com erro máximo tolerável na pesagem de 2%.

Os ensaios necessários à dosagem, à obtenção dos corpos-de-prova, bem como os necessários na pesquisa de agregados serão realizados com a devida antecedência, e o traço final apresentado à Fiscalização, com pelo menos uma semana.

✚ Preparação

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA fornecerão todos os equipamentos necessários à preparação do concreto, com capacidade dimensionada ao ritmo das obras, conforme previsto no cronograma de trabalhos.

O equipamento receberá a manutenção necessária para garantir o perfeito controle das quantidades de cada componente da mistura, ao longo de toda obra.

O equipamento de pesagem terá precisão adequada para cada uma das classes dos agregados, do cimento e da água com erros inferiores a 2% e deverá, ainda, permitir ajustamento de variações de umidade dos agregados.

Todas as instalações de pesagem serão visíveis ao operador. As balanças serão aferidas periodicamente pelo Instituto Nacional de Pesos e Medidas. A frequência das aferições será, em princípio, de uma vez por mês.

Os silos de dosagem serão construídos de modo a não reter nenhum resíduo durante o esvaziamento.

O equipamento da mistura será constituído de betoneira fixa ou montado sobre caminhões.

Quando o concreto for fornecido por terceiros, a CONCESSIONÁRIA fará o acompanhamento da análise do material e do traço a ser fornecido, verificando continuamente o carregamento das be-

toneiras. O controle do concreto fornecido será medido através do "slump", admitindo-se uma variação de $\pm 2,0$ cm em relação ao traço definido.

Será terminantemente proibido colocar água no traço fornecido pela central.

✚ Transporte e lançamento

Os meios de transporte e lançamento assegurarão o mínimo tempo no percurso e lançamento, evitando a segregação significativa dos agregados ou a variação na trabalhabilidade da mistura ou ainda o início de pega.

Quando levado por calhas para dentro das fôrmas, a inclinação das mesmas será estabelecida experimentalmente. As extremidades inferiores das calhas serão dotadas de anteparo, para evitar segregação.

Toda e qualquer concretagem será liberada, antes de seu início, mediante boletim de liberação rubricado em todos os itens que o constituem pelos respectivos responsáveis. A Fiscalização sempre receberá uma via da liberação para seu controle.

Os concretos estruturais confinados em fôrmas serão lançados em camadas sucessivas não superiores a 30 ou 40 cm.

Especial atenção será dada para que o concreto seja adensado nos ângulos mais difíceis e nos pontos de encontros das fôrmas.

Evitar-se-á a paralisação da concretagem nos pontos de maior solicitação de estrutura. Será mantido um permanente sistema de comunicação entre a obra e a central de concreto. Haverá um veículo utilitário em "stand by".

No caso de lançamento de concreto em superfícies inclinadas, este será inicialmente lançado na parte mais baixa, prosseguindo para a parte superior.

Em todas as concretagens estarão previstas lonas de proteção contra as chuvas e intempéries.

No caso de fôrmas de madeira não impermeável, elas serão mantidas úmidas por pelo menos 24 horas antes do início do lançamento do concreto.

No caso de eventual ocorrência de "junta fria", esta será imediatamente tratada, e a concretagem será retomada o mais rapidamente possível.

⊕ Vibração

O concreto será vibrado até que se obtenha a máxima densidade possível, evitando-se a criação de vazios e bolhas de ar na sua massa.

⊕ Cura e proteção

A superfície do concreto será protegida contra a ação de intempéries, água em movimento e agentes mecânicos, e conservada úmida desde o lançamento até, pelo menos, 7 dias, de acordo com a NB-1.

Para o caso de superfícies verticais serão usados sacos de aniagem molhados ou películas químicas, tipo "curing" ou similar.

A água usada para o tratamento do concreto deverá ser limpa e mantida até o final da cura.

⊕ Juntas de concretagem

Quando se lançar concreto fresco sobre concreto endurecido serão tomadas as precauções necessárias para garantir a suficiente ligação entre as camadas.

Para o lançamento do concreto fresco sobre o concreto velho será necessário manter este último saturado de água por pelo menos 24 horas antes da concretagem.

Antes da concretagem sobre cimento endurecido será aplicada uma camada de argamassa, da mesma dosagem do concreto, sobre a superfície dura, para se evitar a formação de "ninhos" de pedra e assegurar uma junta bem vedada.

⊕ Juntas de dilatação

As juntas de dilatação serão rigorosamente executadas conforme projeto, estando sua posição perfeitamente assegurada durante as operações de lançamento de concreto. Estas juntas serão sempre desformadas.

⊕ Reparos no concreto

Sempre que possível, os reparos serão iniciados logo após a retirada das fôrmas. O trabalho de reparação em serviço novo desenvolve melhor liga e tem maior durabilidade.

A superfície estará estruturalmente sã, com acabamento rústico, isenta de poeira, nata de cimento, manchas de óleo e graxa.

A superfície será, durante várias horas, continuamente molhada, de preferência durante a noite (excetuam-se os casos em que sejam aplicados adesivos à base de epóxi).

✚ Materiais para concreto - especificações

Agregados: os agregados miúdos e graúdos atenderão à especificação da ABNT EB-4. Os agregados necessários à preparação do concreto serão estocados separadamente, de acordo com sua granulometria.

Serão realizados, periodicamente, os seguintes ensaios:

- MB-6: amostragem de agregados;
- MB-7: determinação da composição granulométrica dos agregados;
- MB-8: determinação do teor de argila em torrões dos agregados;
- MB-9: determinação do teor de materiais pulverulentos dos agregados;
- MB-10: avaliação das impurezas das areias para concreto.

O cimento enviado à central de concreto trará o certificado de garantia, como especificado na NB - 208, sendo os ensaios de recebimento de cimento realizados segundo a norma MB-1.

A fim de preservar as qualidades do cimento, o mesmo será armazenado em local protegido da ação de intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos.

O cimento armazenado será utilizado, normalmente, até a idade máxima de 30 dias.

✚ Água

A água destinada ao amassamento do concreto estará isenta de teores prejudiciais e substâncias estranhas. Presumem-se satisfatórias as águas potáveis. Para casos duvidosos, ensaiar como prescrito na MB-1.

✚ Aditivos

O uso de aditivos para o concreto será permitido em casos especiais e com a aprovação prévia da Fiscalização.

✚ Generalidades

Durante a concretagem, além de equipe especializada no serviço de lançamento, permanecerão na frente de serviço um encarregado e um engenheiro.

Essa equipe será responsável também pela conclusão dos serviços executados, retirada de amostras, alisamento da superfície e aplicação da cura.

Os cobrimentos de armadura serão aqueles indicados no projeto ou, em caso de omissão, o valor mínimo de 2,5 cm. Esses cobrimentos serão assegurados antes e durante a concretagem por meio de espaçadores adequados.

As armações que sobressaírem da superfície de concreto serão fixadas em sua posição através de meios adequados. O dobramento das barras, eventualmente necessário aos trabalhos de impermeabilização e outros será feito apenas com uma dobra.

A lavagem dos caminhões betoneira após a concretagem será executada em locais apropriados, não podendo nunca ser em vias públicas.

Durante a concretagem, a CONCESSIONÁRIA manterá vigilância do comportamento das formas, escoramentos e outros, no sentido de, com segurança, sanar quaisquer imperfeições constatadas nos serviços executados e que eventualmente possam ocorrer.

b.4) Estrutura de concreto pré-moldadas

As vantagens de emprego de peças pré-moldadas são muitas: durante a montagem, a precisão das dimensões garante automaticamente os prumos e o perfeito acabamento.

Por se tratar de produto industrial, torna-se possível, também, mais facilmente o controle tecnológico dos materiais utilizados na fabricação das unidades, resultando em produtos finais confiáveis, de excelente qualidade e dentro das exigências das normas técnicas.

A estratégia de execução de uma obra em pré-moldado passa pela definição de pontos de circulação de transporte, uma medida necessária especialmente para a passagem de veículos que irão abastecer as frentes de serviço de produção, com a produção das peças pré-moldadas, seja no próprio canteiro de obras ou em canteiro industrializado.

Outro ponto imprescindível é a execução dos serviços de drenagem no platô de trabalho, de modo que em épocas de chuva os pontos de circulação para a montagem das peças estejam o mais seco possível.

A mão-de-obra é necessariamente especializada, os equipamentos adequados para realizarem os encaixes das peças, que por sua vez, foram projetados para desempenhar a sua função dentro do produto final.

A sistemática de execução impõe a racionalidade de todo o processo de modo preciso e eficaz, completamente à vista dos responsáveis pela obra.

✚ Produção das peças pré-moldadas

A fabricação das peças em pré-moldados, exige precisão nas dimensões e um excelente acabamento, pois o produto fabricado já é o produto final.

As fôrmas serão bem preparadas, com os fundos nivelados e estanques de modo a não produzir irregularidades.

A base de produção será em dormentes de madeira, nivelada, e as fôrmas de fundo serão em madeirite plastificado. As fôrmas laterais serão em grelha metálica revestidas com chapas plastificadas.

A concretagem das peças pré-moldadas é feita com guindastes sobre pneus ou pórtico de pequeno porte que trafega sobre trilhos, sendo estes utilizados, ainda, para a desforma e transporte de peças para o estoque.

As metodologias de montagem de armação, fôrmas e fabricação e lançamento do concreto serão análogas às descritas nos itens anteriores.

A etapa mais importante do processo é a montagem, pois é necessária precisão absoluta com acompanhamento topográfico.

As peças produzidas serão colocadas diretamente em sua posição final, sendo içadas das carretas para o seu ponto de aplicação.

O içamento será feito com um guindaste, que auxilia no alinhamento e no prumo; com acompanhamento constante da topografia. O guindaste sustenta a peça até que o seu prumo esteja perfeito, e em seguida a peça é escorada com cunhas de madeira. Confirmando o prumo, e alinhando.

mento pela topográfica, é feito o grauteamento do nicho. Posteriormente as cunhas são removidas e o nicho é completado, terminando a operação de chumbamento das peças individuais com a cura final do grauteamento.

✚ Estrutura de transporte de pré-fabricados

Os elementos pré-moldados serão suspensos e movimentados por intermédio de máquinas, equipamentos e acessórios apropriados, com pontos de suspensão bem definidos, e localizados de modo a não introduzir esforços aos quais as peças não estejam dimensionadas.

Durante todo o procedimento serão evitados choques e movimentos abruptos. Os equipamentos de suspensão, balancins, cabos de aço, guinchos e outros dispositivos estarão dimensionados para levar em conta as solicitações dinâmicas, estando estes dispositivos protegidos quando em contato com a superfície do elemento pré-moldado, ou ancorados na própria argamassa.

Os encarregados serão orientados para evitar o emprego de aços de categoria CA-50 e CA-60 como alças de levantamento. Os dispositivos de levantamento, para o manuseio e montagem, em contato com a superfície do elemento ou ancorados no concreto, serão projetados para uma solicitação de cálculo no mínimo igual a quatro vezes a solicitação obtida para o peso próprio do elemento.

A descarga dos elementos pré-moldados (seja para movimentação intermediária ou para a colocação em seu local definitivo) será feita com os mesmos cuidados do manuseio; e o seu armazenamento será feito sobre dispositivos de apoio, tais como cavaletes, caibros ou vigotas, assentes sobre terreno plano e firme.

Poderão ser formadas pilhas, intercalando-se dispositivos de apoio (geralmente madeira) para evitar o contato das superfícies de concreto de dois elementos sobrepostos. Esses apoios ficarão

situados em regiões previamente determinadas pelos projeto, e serão de material suficientemente macio para não danificar os elementos de concreto.

Na formação das pilhas os cuidados irão se referir à verticalidade dos planos: longitudinal, que passa pelos eixos dos elementos e transversal que passa pelos dispositivos de apoio.

Com frequência será analisada e vistoriada a segurança contra o tombamento do elemento considerado isoladamente ou formando pilhas. Quando houver necessidade de escoramento lateral este não introduzirá esforços não previstos no cálculo dos elementos de concreto.

Os elementos armazenados, isolados ou em pallets, apoiados sobre cavaletes, caibros, pranchas, vigotas ou outros dispositivos de apoio, não irão transmitir pressões superiores às admissíveis para o tipo de solo em questão.

O transporte dos pré-moldados, em peças individuais ou em pallets, serão efetuados em veículos apropriados às dimensões e peso dos elementos pré-moldados, levando-se em consideração as solicitações dinâmicas e garantindo-se as condições de apoio previstas em projetos.

Na dúvida, quando uma análise dinâmica não puder ser efetuada, a solicitação dinâmica a ser considerada será uma estática equivalente, calculada através de coeficientes determinados pela NBR-6118 - Projeto e Execução de obras de concreto armado.

O posicionamento do elemento sobre os apoios no veículo, durante transporte, será estudado de maneira que a frequência natural de vibração do elemento esteja suficientemente afastada das frequências de excitação dos sistemas de transportes.

O carregamento dos veículos será efetuado com os mesmos cuidados anteriores utilizando-se os dispositivos de apoio como cavaletes, caibros, vigotas, pallets ou estruturas apropriadas, constituídas ou revestidas de material suficientemente macio para não danificar os elementos de concreto.

Os elementos dispostos em uma ou mais camadas, quando não acondicionados em pallets, serão devidamente escorados para evitar tombamentos e deslizamentos horizontais ou transversais durante as partidas, freadas e trânsito de veículos. A superfície do concreto estará protegida na região de contato com os cabos, correntes ou outros dispositivos metálicos, para que não seja danificada.

D.1.1.5.5. Dispositivos de Proteção e Segurança

Os sistemas de proteção poderão ser de concreto (do tipo barreiras rígidas) ou metálicos (do tipo barreiras maleáveis, semimaleáveis ou semi-rígidas), contínuas, e que se destinam a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou impedir a saída do veículo da plataforma da rodovia.

a) Instalação de barreiras metálicas

As defensas metálicas absorvem os impactos, minimizando os efeitos dos choques. Podem ser simples ou duplas, conforme possuam uma ou duas guias de deslizamento, respectivamente.

Os elementos componentes das defensas metálicas são:

- ✦ Guia de deslizamento ou lâmina: perfil de seção “W”, e destina-se a receber o choque do veículo, servindo de guia para a sua trajetória;

- ✦ Poste: elemento estrutural de seção “C” cravado no solo, no qual é fixada a guia de deslizamento, e junto com esta absorve parte da energia recebida na colisão;
- ✦ Espaçador: peça intermediária entre a guia e o poste, mantendo aquela distanciada deste;
- ✦ Calço: peça de apoio do perfil constituinte da guia de deslizamento, na junção com o espaçador;
- ✦ Garra: é a peça usada junto com o espaçador e que fixa o conjunto ao poste;
- ✦ Cinta: peça que compõe a defesa maleável simples, colocada do lado oposto da lâmina, destinada-se a dar travamento à estrutura dos postes;
- ✦ Elementos de fixação: parafusos, porcas, arruelas e plaquetas.

A instalação das defensas será realizada de acordo com o projeto executivo, em locais de grande perigo.

Neste tipo de serviço empregam-se os seguintes equipamentos:

- ✦ Caminhão carroceria;
- ✦ Bate-estaca pneumático;
- ✦ Compressor de ar;
- ✦ Chave de impacto ou de torque variável;
- ✦ Ferramentas manuais.

As defensas metálicas maleáveis tendem a se deformar plasticamente ante o impacto do veículo, e são compostas por guia de deslizamento ou lâmina, dispondo de postes, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas (somente nas defensas simples), parafusos, porcas e arruelas.

As defensas semimaleáveis possuem postes de fixação mais rígidos que as anteriores, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento e nos espaçadores simples, dispondo de guias de deslizamento, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

As defensas semi-rígidas são obtidas a partir das defensas semimaleáveis, através da eliminação dos espaçadores simples.

Para a execução destes serviços será necessária a implantação da sinalização de segurança em rodovias.

Para a implantação das defensas metálicas, a superfície do terreno estará limpa e isenta de detritos e vegetação.

Os postes de fixação das lâminas serão cravados por processo de percussão. O intervalo de cravação entre os postes metálicos dependerá do tipo de defesa a ser implantada. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, e nos demais casos é de 4,00 m.

Os postes serão cravados em posição tal que, depois de montada, a defesa terá um afastamento de 50 cm em relação à pista de rolamento.

Os postes serão cravados a uma profundidade mínima de 1,10 m, em aterro compactado ou terreno natural. A altura total da lâmina, em relação à pista de rolamento, será de 75 ou 65 cm, em função do volume de tráfego da rodovia.

Após a cravação dos postes de sustentação, proceder-se-á à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto-tipo no que se refere às peças a utilizar. O aperto das porcas e parafusos será feito com o emprego de chave de impacto ou de torque para assegurar às peças uma uniformidade de aperto.

No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior ficará sobreposta à posterior, na junção de suporte. Esta providência é primordial para se evitar, em caso de choque, que a lâmina possa funcionar como punção, perfurando os veículos.

As defensas serão implantadas paralelamente ao eixo da pista. A mudança de altura, quer por razões de projeto, quer no caso de ancoragens, respeitará os ângulos de mudança de direção.

A ancoragem da defesa, em seu início, é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se essa variação na extensão de 16,0 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também em uma extensão de 16,0 m, até a cota 20 cm abaixo do nível do solo.

A fixação de defesa em elemento rígido de concreto dar-se-á através de terminal de elemento rígido.

b) Construção de barreiras rígidas de concreto

As barreiras rígidas de concreto são sistemas de proteção lateral, contínuos, com forma, resistência e dimensões adequadas para redirecionar à pista os veículos que colidam com as mesmas, minimizando os danos materiais e protegendo seus ocupantes.

São instaladas em locais de risco, conforme indicação de projeto. As barreiras de concreto podem ser dotadas de uma ou duas superfícies de deslizamento, sendo então denominadas de barreiras simples ou duplas.

Por ser um elemento estrutural, e dimensionado para receber impactos, são adotadas as mesmas condicionantes apresentadas nos itens anteriores de fôrma, armação e concreto em OAEs.

Uma condicionante importante para a determinação do material a ser empregado na execução da fôrma é a quantidade de barreira a ser executada. Face a este volume poder-se-á dimensionar fôrma de madeira revestida com chapas finas de aço, que permitem grande reaproveitamento das mesmas e mantém uma estética uniforme nos elementos moldados.

As fôrmas serão executadas de modo que o concreto acabado tenha as formas e as dimensões de projeto, estando de acordo com os alinhamentos, níveis e apresentando superfície lisa e uniforme.

As juntas das fôrmas serão vedadas, para se evitar a perda de argamassa de concreto ou água. Em função da extensão da barreira estarão previstas juntas de dilatação para a estrutura.

As uniões das fôrmas terão juntas de topo e repousarão sobre nervuras ou presilhas suportadas pelas vigas de contraventamento. As braçadeiras de aço para as fôrmas serão construídas de modo a permitir a retirada sem danificar o concreto.

As barreiras serão construídas sobre terreno previamente nivelado e apilado, e com o lastro de concreto lançado e curado. As fôrmas serão assentadas sobre guias niveladas e alinhadas, fazendo-se o travamento das fôrmas para que não ocorra deslocamento durante a concretagem.

O concreto a ser lançado será proveniente de usinas concreteiras e lançado diretamente do caminhão betoneira sobre a fôrma previamente limpa e umedecida.

Outras opções para a execução das barreiras são o emprego de fôrmas deslizantes ou elementos pré-moldados. As fôrmas deslizantes são fabricadas em elementos metálicos e acionadas por equipamento automotriz.

Para o emprego de peças pré-fabricadas haverá necessidade de moldar a base de assentamento das peças com o “dente” de encaixe de acordo com o projeto-tipo.

Por tratar-se de elemento pré-fabricado, serão tomadas todas as precauções durante a fabricação, movimentação, estoque, carga e descarga das peças no local final de utilização. Serão empregados adequados equipamentos de elevação dotados de balancins e cintas de lonas, de modo a não danificar as peças.

c) Implantação de cercas e alambrados

As cercas e alambrados são elementos físicos que servem de vedação e delimitação das faixas de domínio da rodovia.

As cercas são compostas de suportes rígidos fixados ao solo e como elemento de vedação usa-se o fio de arame. Os alambrados são compostos de suportes rígidos fixados ao solo e como elemento de vedação usa-se uma tela metálica galvanizada.

Os suportes rígidos podem ser mourões de concreto (utilizados em cercas) ou mourões de perfil galvanizado (utilizado com alambrado).

Os mourões de suporte são peças fixadas ao solo que se destinam a sustentar e manter, praticamente indeslocáveis, as fiadas de arame paralelas entre si, e fixadas a alturas determinadas.

Os mourões esticadores são peças que têm a função de esticar as fiadas de arame. Os mourões de escora são peças utilizadas como reforço aos mourões esticadores.

As cercas e alambrados serão colocados ao longo de toda a rodovia, exceto nas travessias de cursos d’água, em entroncamentos com outras rodovias, nos entroncamentos com ferrovias, nas travessias de perímetro urbano e em locais estabelecidos pela Fiscalização.

Os mourões serão fabricados em concreto, com as dimensões estabelecidas em projeto, apresentando-se retilíneos e isentos de defeitos, tais como trincas ou falhas de concretagem.

O arame poderá ser liso ou farpado. No caso do arame farpado, o mesmo será de aço zincado, de dois fios, classe 350.

Para a fixação do arame ou do alambrado serão utilizados grampos de aço zincado.

Para a colocação dos mourões são utilizadas as seguintes ferramentas:

- ✦ Pás, enxadas, alavancas, trados, enxadas e enxadões;
- ✦ Betoneira, vibrador e ferramentas manuais.

Os serviços iniciais de colocação de cerca a serem executados corresponderão à limpeza de uma faixa de terreno com 2,0 m de largura, tendo o eixo da cerca como centro.

As cavas serão realizadas com trado manual. Os mourões de suporte serão espaçados a cada 2,5 m, quando for para sustentar cerca de arame farpado. Quando for para sustentar arame liso ou alambrados, o espaçamento entre os mourões será de 10,0 m.

Em todos os pontos de mudança de alinhamento, sejam verticais ou horizontais, serão colocados mourões esticadores. Nos segmentos planos e retos serão colocados mourões esticadores a cada 50,0 m.

Executadas as cavas, os mourões serão posicionados, alinhados e aprumados, sendo o reaterro de suas fundações compactado para que não ocorram deslocamentos.

A fixação do arame aos mourões será feita com grampos de aço zincado ou através de braçadeiras de arame liso.

Durante a etapa de esticamento dos fios os mourões esticadores estarão escorados.

Quanto às dimensões dos mourões, profundidades mínimas de cravação e detalhes construtivos serão atendidas as determinações de projeto ou a solicitação da Fiscalização.

D.1.1.5.6. Sinalização Horizontal, Vertical e Aérea

A sinalização rodoviária tem importância fundamental para a segurança e conforto dos usuários e torna-se cada vez mais essencial à medida que a velocidade de uso das estradas e o volume de tráfego crescem.

As sinalizações podem ser horizontal, vertical e aérea.

a) Horizontal

Sinalização horizontal é tudo o que está escrito, desenhado ou pintado na pista de rolamento. É uma forma da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas pintadas ou apostas sobre o pavimento das vias.

Tem como função organizar o fluxo de condutores de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos e complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

a.1) Pintura de faixas

A sinalização horizontal mantém alguns padrões cuja cor e formas na via definem os diversos tipos de sinais.

✚ Cores

A sinalização horizontal se apresenta em cinco cores:

- Branca: faixas em via de sentido único, faixa de pedestres, de estacionamento, símbolos e legendas;
- Amarela: via de mão dupla, proibição de estacionamento e marcação de obstáculos;
- Azul: símbolos em áreas especiais, embarque e desembarque;
- Vermelha: ciclovias e símbolos de emergência, hospitais;
- Preta: para dar contraste entre o pavimento e a pintura.

✚ Padrão de traçado

No leito das vias urbanas e rurais há sinais básicos constituídos por linhas, que diferenciam as mensagens através da cor (amarelo ou branco), da espessura e da segmentação.

- Linhas amarelas: são utilizadas para dividir faixas de circulação em vias com duplo sentido de trânsito.
- Linhas brancas: são utilizadas para dividir as faixas de circulação em vias de sentido único.

✚ Símbolos e legendas

São informações escritas, desenhadas ou pintadas no pavimento, em forma de marcas longitudinais, no sentido da via, a saber:

- Linhas divisórias de fluxos opostos: na cor amarela, contínua ou segmentada;
- Linhas divisórias de fluxo no mesmo sentido (mão única): na cor branca, contínua ou segmentada;

- Linhas de borda (separam a pista do acostamento ou calçada) na cor branca ou amarela;
- Linha de continuidade (no mesmo sentido da via): na cor branca ou amarela.

✚ Marcas transversais (cortam a via)

- Faixa de travessia de pedestres: locais próprios para quem está a pé efetuar travessia em vias públicas. Nestes faixas, o pedestre tem a preferência, qualquer que seja a hora, em qualquer situação;
- Linha de retenção: normalmente acompanhadas da inscrição PARE, limitam o espaço do veículo, que deve aguardar sua oportunidade para voltar a andar. São utilizadas em trevos e cruzamentos;
- Linha de estímulo à redução de velocidade: várias linhas brancas cortando a via com o espaço entre si diminuindo.
- Marcação de cruzamento rodoviário: linha na cor vermelha, indicando o cruzamento de rodovia com ciclovia.

a.2) Pintura de sinais e zebrados

Marcas de canalização (zebrada) direcionam a circulação de veículos pela marcação de lugares que não devem ser usados. A cor é escolhida de acordo com a via (branca nas vias de mão única, amarela nas vias de mão dupla).

Marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada são empregadas em áreas onde são proibidos ou regulamentados o estacionamento e a parada de veículos.

✚ Inscrições no pavimento

- Setas direcionais - indicam a direção a seguir na via (cor branca);
- Símbolos - desenhos na via indicando o que o condutor deve fazer ou áreas especiais;
- Legendas - palavras ou números pintados na via, orientando o comportamento do usuário.

a.3) Fornecimento e montagem de tachas e tachões

As tachas e tachões são marcadores refletivos para pavimentos, com a função específica de delinear faixas e/ou pistas, dispostos em série, com formatos variados: circular, quadrado ou retangular.

Estes elementos possuem o corpo composto por resina poliéster, um refletivo acrílico e um pino de fixação. São destinados a serem sobrepostos ou incrustados parcialmente nos pavimentos. É fornecido, juntamente, material adesivo com catalisador (da mesma natureza do corpo da tacha ou tachão) para proporcionar uma perfeita adesão ao substrato (seja ele concreto ou asfalto).

Os marcadores refletivos podem ser monodirecionais ou bidirecionais, conforme apresentem um ou dois elementos ou agrupamentos de elementos refletivos.

Os tachões são utilizados em sinalização rodoviária para divisão do fluxo de sentidos opostos e para o balizamento de interferências na pista.

Também têm sido muito aplicado como alternativa para "lombadas físicas".

A aplicação de tachas e tachões será feita com cola pronta, e antes de sua utilização será bem misturada para que se juntem a resina, que geralmente fica em cima da massa, e a carga, que fica embaixo. Ao utilizar-se a massa será adicionado o catalisador.

Será feita a marcação do pavimento com uma trena ou um barbante com giz, e após dever-se-á pisar sobre o tachão fazendo com que o pino marque o asfalto e assim o furo fique exatamente onde se quer.

Os furos no solo serão executados com uma furadeira de impacto, com broca ponta de vídea, tendo a profundidade necessária para que a peça fique rente ao chão, pois se não ficar ajustada ao piso corre o risco de se quebrar, ou seja, a tacha não pode ficar apoiada sobre seu próprio pino de fixação.

O apoio será efetuado sobre toda a sua superfície. Testar-se-á cada unidade antes de colar, encaixando a tacha sobre o furo. Caso o pino encoste-se ao fundo, retirar-se-á a tacha e o buraco será aumentado. As furadeiras modernas têm um dispositivo de encosto para indicar quando foi atingida a profundidade desejada.

Com uma vassoura será feita a limpeza da superfície sobre a qual será aplicada a cola, não deixando nenhum tipo de pó ou óleo que possa impedir a perfeita aderência.

O adesivo será colocado dentro e em volta do buraco. A peça será assentada aplicando-se uma pequena pressão. Aguardar-se-á de 20 a 30 minutos para a liberação do tráfego. Quanto mais quente estiver o dia, mais rápida será a secagem da cola.

Quando a cola estiver quase seca, porém ainda mole e rígida, será recortada com a espátula para a retirada do excesso.

a.4) Fornecimento e montagem de balizadores e delineadores

Os delineadores são elementos refletores ou que contenham unidades refletoras, apostos em série, fora ou sobre a superfície pavimentada, com o objetivo de melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas. Auxiliam também na indicação de curvas fechadas e quanto ao estreitamento de pista, nas entradas de pontes e viadutos, e orientam e direcionam quanto ao sentido do percurso.

Estes elementos podem ser mono ou bidirecionais, em função de possuírem uma ou duas unidades refletoras nas cores branca ou amarela.

O tipo e a(s) cor(es) das faces refletoras dos balizadores e balizamentos refletivos de pontes e viadutos são definidos conforme se enquadrem nas condições especificadas a seguir, considerando como referencial um dos sentidos de circulação, ou seja, a face voltada para este sentido.

a.4.1) Vias de pista simples e duplo sentido de circulação

- ⊕ Bidirecionais
 - Lado direito: branco;
 - Lado esquerdo: amarelo.

a.4.2) Pistas de sentido único de circulação ou vias de pista dupla

- ⊕ Monodirecionais
 - Lado direito: branco;
 - Lado esquerdo: branco.

Os balizadores são unidades refletoras mono ou bidirecionais afixadas em suportes.

b) Vertical e aérea

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de placas, onde o meio de comunicação (sinal) está na posição vertical, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolos e/ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas.

b.1) Fornecimento e montagem de placas

As placas, classificadas de acordo com as suas funções, são agrupadas em um dos seguintes tipos de sinalização vertical: sinalização de regulamentação, sinalização de advertência, sinalização de indicação, placas educativas, placas indicativas de serviços auxiliares e atrativos turísticos.

As placas de sinalização viária vertical são constituídas de materiais de alta performance (aço, alumínio, fibra de vidro, polipropileno).

As mesmas recebem tratamentos especiais para aumentar a sua vida útil e garantir o melhor desempenho. Todos os materiais aplicados serão preliminarmente testados pelas normas vigentes deste setor antes de serem aplicados.

Para proteção contra corrosão, todas as peças do conjunto da placa serão submetidas à galvanização a fogo, após as operações de dobra, furação e soldagem.

A galvanização será executada nas partes internas e externas das peças

A pintura das placas pode ser executada com material vinil, película refletiva, pintura epóxi ou “silk screen”.

As placas de sinalização viária podem ser classificadas conforme a sua composição e características retrorrefletivas. Assim sendo, as placas foram classificadas da seguinte forma: placas totalmente refletivas, semirrefletivas e não refletivas:

- ⊕ Totalmente refletivas: apresentam fundo, orla e sinais em película refletiva;
- ⊕ Semirrefletivas: apresentam orla e sinais em película refletiva;
- ⊕ Não-refletivas: placas que não apresentam elementos refletivos.

b.2) Fornecimento e montagem de pórticos e bandeiras

- ✚ **Bandeira / semipórtico tubular**

Consiste em poste para suporte de sinalização gráfica. Compreende uma coluna e um braço projetado de comprimento variável, tubular, galvanizado a fogo e pintados com esmalte sintético.

O travamento do braço projetado à coluna é efetuado com parafusos galvanizados fixados na extremidade superior.

O braço é confeccionado com a curvatura de 90°, raio e altura livre definidos, contando com anel de batente para encaixe da coluna soldado a 60 cm da extremidade inferior.
- ✚ **Pórtico de viga vazada**

Este tipo de sustentação é fabricado em tubos de ferro com diâmetro definido em projeto, sustentação em 02 (dois) módulos com 02 (duas) colunas retas e 02 (dois) módulos curvos, também em tubo de ferro, formando 02 (dois) pés de sustentação com 7 (sete) m de altura.

As placas são sustentadas em 02 (dois) módulos, fabricados em ferro "U" vazado, eletricamente soldados, e flanges para junção.

A fundação deste tipo de pórtico é em concreto, com chumbadores com porcas e arruelas inseridos no concreto para fixação e alinhamento.

Todo o material é galvanizado a fogo, interno e externamente.

- ✚ **Pórtico em treliça**

Este tipo de sustentação é composto de duas colunas e um braço biapoiado em treliça espacial instalada sobre o vão da faixa de rolamento e acostamento; fixadas a blocos de fundação, as colunas dos pórticos são providas de chumbadores apropriados.

As alturas dos pórticos garantirão que o elemento mais baixo do conjunto de sinalização instalado (pórtico ou placa) deixe livre a altura mínima determinada pela Fiscalização, a partir da cota mais alta do pavimento da seção transversal onde for instalado.

As colunas de sustentação serão executadas com o uso de perfis tipo “canal ou tubos” com diâmetro e espessura de parede correspondentes às cargas a sustentar.

As treliças são montadas com perfis tipo cantoneira de aço.

Os tubos constituintes dos pórticos serão protegidos contra corrosão pela galvanização a fogo.

Os blocos de fundação dos pórticos atenderão aos elementos fixados nos projetos executivos. O enchimento de concreto dos compartimentos de ancoragem ocorrerá após a montagem da estrutura, e antes da colocação das placas.

D.1.1.5.7. Sistema de Drenagem e Obras-de-arte Correntes

Drenagem é o termo empregado para designar as instalações destinadas a escoar o excesso de água. A drenagem destina-se a abranger um conjunto de medidas que visem à atenuação de riscos e prejuízos causados pelas chuvas e inundações.

Estão compreendidas no sistema de drenagem as obras que facilitarão o escoamento das águas superficiais e das águas internas dos taludes.

O objetivo da implantação de um sistema de drenagem é que o percurso da água entre sua incidência e o seu destino final seja o mínimo possível. As soluções técnicas propostas visarão privilegiar o escoamento da água por gravidade.

a) Escavação

Os serviços de escavação de valas serão iniciados após a implantação da sinalização adequada, colocando-se tapumes onde se fizer necessário e a disposição dos tubos e peças ao longo da vala a ser escavada.

As empresas contratadas pela CONCESSIONÁRIA disporão, nos locais dos serviços, de materiais adequados e suficientes para executar os escoramentos e o esgotamento das águas superficiais que possam invadir a vala.

A escavação de valas poderá ser executada mecânica ou manualmente. Logo após a marcação das valas serão assentados os montantes de fixação das réguas, transferindo-se para estes a locação da rede.

Quando executada mecanicamente, a escavação aproximar-se-á da cota de assentamento do berço da tubulação, de maneira cuidadosa, devendo o acerto e o nivelamento do fundo de vala serem feitos manualmente.

O material escavado será colocado de um dos lados da vala de tal modo que, entre a borda da escavação e o pé-do-talude do material estocado, fique um espaço de pelo menos 1,0 m.

Face ao volume de material a escavar e ao menor volume de material a ser reaproveitado, será necessário remover do local parte do material escavado. Entretanto, será depositado no local o material que apresentar melhores características para reaterro.

Será removido da frente de trabalho o material saturado, inconsistente ou de mistura com matéria orgânica, o qual será transportado para as áreas de bota-fora.

As paredes terão superfícies sem grandes saliências e reentrâncias, a fim de facilitarem a execução e o funcionamento do escoramento. O fundo acompanhará as declividades indicadas no projeto e também não terá excessos de saliências e reentrâncias, de modo a permitir a execução do berço com espessura uniforme.

Se, na cota de assentamento o fundo da vala se encontrar em condições inaceitáveis para a colocação desta, será substituído todo o material inservível até que as condições de assentamento não venham a introduzir esforços nocivos à estrutura implantada.

O esgotamento e o escoramento das valas, quando necessário, serão executados de acordo com as normas específicas.

Nas regiões de transição rocha/solo, para evitar problemas oriundos de recalque diferencial, a vala será feita mais larga e mais profunda no solo adjacente à rocha, recompondo-se o greide com material granular.

A largura das valas corresponderá ao diâmetro externo do tubo acrescido de 60 cm para cada lado, de modo a facilitar a colocação de escoramento e permitir a movimentação adequada dos operários.

b) Implantação de bueiros tubulares de concreto

O abaixamento do tubo na vala somente será iniciado após um rigoroso exame das condições do tubo e da vala, visando principalmente:

- ✚ Localizar defeitos ou danos no tubo;
- ✚ Verificar a natureza do fundo e o acabamento das paredes laterais da vala.

Antes do início da operação de abaixamento estarão disponibilizados nas frentes de serviços os recursos de pessoal, equipamento que se pretende utilizar e o método sugerido para abaixamento de tubos na vala.

A estocagem e movimentação de tubos e peças serão executadas mediante a adoção de cuidados especiais, atendendo às recomendações do fornecedor, de forma a evitar a ocorrência de danos nos tubos.

Os veículos destinados ao transporte de tubos e peças serão convenientemente preparados de forma a evitar danos aos tubos e peças.

Os tubos serão alinhados ao longo da vala do lado oposto da terra retirada da escavação.

Será previsto um método adequado de abaixamento, de forma a garantir que a tubulação tenha uma montagem no fundo da vala, em sua posição correta, evitando deslocamentos, deslizamentos e tensões exageradas.

Os tubos serão sempre manuseados utilizando-se cintas não abrasivas ou braçadeiras reforçadas, feitas de lona, couro, náilon ou outro material equivalente, com largura não inferior a 20 cm.

Os tubos serão elevados com o auxílio de guindastes, os quais contarão com equipamentos adequados para distribuir uniformemente os esforços no tubo.

Os tubos serão assentados obedecendo-se rigorosamente às cotas de projeto. Os tipos de berços a serem utilizados serão descritos em projeto. O alinhamento vertical e horizontal será obtido com o auxílio de réguas e gabarito.

Ocorrendo a interrupção da tubulação, a extremidade aberta do tubo será tampada com peças provisórias, para evitar a penetração de água e de elementos estranhos.

A tubulação assentada será mantida na posição correta, iniciando-se o aterro e compactação simultaneamente em ambos os lados.

Em nenhuma hipótese os tubos serão usados como ponto de armazenamento para ferramentas miúdas ou qualquer outro material. Serão mantidos permanentemente limpos.

Não será permitido o trânsito de operários sobre a tubulação assentada, a não ser em condições específicas para cada caso.

Após o assentamento dos tubos os mesmos serão limpos internamente.

c) Implantação de galerias celulares

Considerou-se nesta metodologia a execução de galerias celulares de concreto executadas com peças pré-moldadas. Os serviços a serem executados são:

- ✚ Limpeza de valas;
- ✚ Carga, transporte, descarga, e assentamentos de células;

- ✦ Fixação das mantas geotêxteis;
- ✦ Rejuntamento das células;
- ✦ Acabamentos.

Os agregados, a água, o cimento e o aço utilizados na fabricação das células de concreto irão satisfazer as exigências contidas nas especificações da ABNT.

Os equipamentos convencionais utilizados neste tipo de serviço são guindastes hidráulicos com capacidade dimensionada para mover com segurança cada célula.

As células serão assentadas após a escavação, nivelamento e locação do eixo da galeria, quando então serão liberadas se atenderem às cotas, dimensões e exigências estabelecidas em projeto.

As mantas geotêxteis serão fixadas nas posições indicadas nos detalhes do projeto e estendidas de modo a não deixar dobras. O rejuntamento das células nos locais indicados no projeto será feito com argamassa de cimento e areia no traço 1: 4 em peso.

Serão exigidos do fabricante das células os "certificados de qualidade" atestados pela ABNT, que garantam as propriedades dos materiais utilizados e do produto final acabado. Estes atestados serão apresentados a cada partida de célula adquirida.

Ao fazer os pedidos, serão fornecidos ao fabricante os seguintes dados de projeto:

- ✦ Altura de aterro sobre a laje superior;
- ✦ Tipo de fundação e taxas de trabalho;
- ✦ Abertura em células especiais com cotas e dimensões.

Não serão aceitas células que apresentem defeitos de fabricação ou que tenham sido danificadas durante o transporte.

O controle geométrico será feito por nivelamento das cotas de fundo e locação de eixo da galeria, não se admitindo variações que venham a comprometer as declividades e cotas estabelecidas no projeto. Nestes serviços estão incluídas as seguintes atividades:

- ✦ Limpeza das valas;
- ✦ Aquisição, carga, transporte, descarga e assentamento das células de concreto armado comuns e especiais, com todos os seus custos e incidências;
- ✦ Aquisição, carga, transporte, descarga e assentamento dos tampões das aberturas para visita;
- ✦ Rejuntamento na parte superior com argamassa de cimento de controle no traço 1:4 em peso;
- ✦ Serviços de controle tecnológico;
- ✦ Aquisição, carga, transporte, descarga, utilização, manutenção e operação dos equipamentos;
- ✦ Mão-de-obra utilizada em todas as etapas de serviços anteriormente descritos.

As galerias poderão ser executadas também em concreto moldado "in loco", que têm metodologias similares ao lançamento e fabricação de concreto das OAEs apresentadas anteriormente.

d) Implantação de caixas de passagem, visitas e coletoras

Considerou-se nesta metodologia os serviços a seguir listados:

- ✦ Aberturas das cavas em qualquer tipo de solo, exceto rocha;
- ✦ Apiloamento do fundo das cavas;
- ✦ Preparo e lançamento do concreto para o fundo das caixas de recepção;
- ✦ Reaterro, quando for o caso;
- ✦ Execução dos dispositivos de tamponamento.

Para a execução do fundo das caixas será aplicado o concreto com a resistência indicada no projeto.

As paredes serão executadas com os seguintes materiais:

- ✚ Alvenaria de tijolo maciço, ou de bloco de concreto com argamassa de cimento e areia;
- ✚ Concreto simples de tensão de ruptura especificada;
- ✚ Concreto armado, segundo detalhes de projeto.

Os tampões das caixas serão executados com os seguintes materiais:

- ✚ Tampões usinados de ferro fundido;
- ✚ Grelhas de ferro fundido;
- ✚ Tampões ou grelhas de concreto.

Os equipamentos convencionais utilizados nestes tipos de serviço são:

- ✚ Betoneira manual;
- ✚ Ferramentas para operações manuais;
- ✚ Vibradores de imersão.

Após conclusão e limpeza das cavas, a base de concreto será executada nas dimensões estabelecidas em projeto. As paredes serão alinhadas verticalmente, não devendo, no caso de alvenaria de tijolos, coincidir as juntas transversais dos mesmos. A argamassa de assentamento para alvenaria de tijolos e para os revestimentos será de areia de cimento no traço 1:3. As armaduras das tampas possuirão as dimensões e formas indicadas em projeto.

e) Implantação de guias, sarjetas, canaletas e valetas

As guias são dispositivos com a função de limitar a área da plataforma dos terrenos marginais, principalmente em segmentos onde se torna necessária a orientação do tráfego, como canteiro central,

intersecções, obras-de-arte e outros pontos singulares, cumprindo desta forma a função de segurança, além de orientar a drenagem superficial.

As sarjetas são dispositivos de drenagem longitudinal, construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, destinados a interceptar deflúvios que, escoando pelo talude ou terrenos marginais, podem comprometer a estabilidade dos taludes, a integridade dos pavimentos e a segurança do tráfego, e geralmente têm, por razões de segurança, a forma triangular ou retangular.

As canaletas/valetas são dispositivos localizados nas cristas de cortes ou pés-de-aterro, conseqüentemente afastados das faixas de tráfego, com a mesma finalidade que as sarjetas, mas que por escoarem maiores deflúvios ou em razão de suas características construtivas, têm em geral a forma trapezoidal ou retangular.

A abertura das valas para o posicionamento destes elementos de drenagem será executada de modo manual ou mecânico, podendo-se utilizar a lâmina inclinada da motoniveladora para a confecção de canaletas triangulares.

Dependendo do volume de água a escoar, estes dispositivos, à exceção das guias, poderão ser revestidos de concreto ou em grama.

As canaletas poderão, também, ter seção circular, sendo para tanto empregadas canaletas pré-moldadas de concreto. A abertura das valas será executada de modo manual.

Nesse caso, a junta entre as peças será em argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Concluído o assentamento, e após a cura das juntas, será executado o reaterro ao redor das peças.

D.1.1.5.8. Iluminação e Instalações Elétricas

Um bom projeto de iluminação pública torna-se cada vez mais importante para a qualidade de vida e segurança de quem trafega pelas estradas. Afinal, mais que mero agente físico, a luz interfere diretamente na rotina das pessoas.

A escolha do tipo de material e especificação dos equipamentos é fundamental ao projeto. O espaço público está sujeito às agressões ambientais e ao vandalismo. Outro aspecto a considerar será quanto à facilidade de manutenção e a maior vida útil possível, especialmente com relação às lâmpadas e luminárias.

Com o reconhecimento da importância da iluminação no comportamento humano, adequar a iluminação pública à destinação de uso dos espaços torna-se fundamental.

Independente das circunstâncias, a observância às normas técnicas estabelecidas para cada tipo de logradouro é fundamental para dimensionar os equipamentos e acessórios a serem utilizados, embora o bom senso deva aliar-se ao que determina a legislação.

a) Implantação de redes elétricas aparentes, aéreas e embutidas

A energia elétrica é um bem comum e está à disposição de todos, trazendo bem-estar, conforto, comodidade, segurança e facilitando o dia-a-dia, seja no trabalho, nos esportes, no lazer.

A energia elétrica é transmitida por um meio físico, que são as linhas de transmissão e redes de distribuição. Essas instalações são, então, eletrificadas, e conduzem a energia elétrica das usinas aos pontos de consumo.

A maioria dessas instalações é aérea e está montada no alto de postes ou torres, separada da estrutura de apoio por meio de materiais isolantes, tais como cerâmica, vidro e materiais plásticos.

b) Instalação de postes de concreto

Os postes de concreto são fabricados em fábricas de pré-moldados, empregando-se cimento de alta resistência inicial e agregados. O concreto pode ser aditivado com microssílica que diminui a permeabilidades do concreto e aumenta a sua resistência. Outro elemento componente é a fibra, que praticamente elimina a fissuração do concreto e aumenta a sua resistência.

Para o combate à tração são empregados os aços CA50 e CA 60B. Toda a armadura é gabaritada para garantir o correto posicionamento e utilizados espaçadores de argamassa ou plástico para garantir o recobrimento necessário. A montagem da armadura no molde metálico é efetuada de modo manual. Após a montagem, o concreto é lançado e são utilizados vibradores de alta frequência para garantir a alta compacidade ao concreto.

Após a desmoldagem, os postes recebem acabamento no topo e na base e são liberados para estocagem.

Os postes são estocados apoiados em toda a sua geratriz e empilhados apropriadamente para a sua cura final, permanecendo em processo de cura por 7 dias.

Para a fixação dos postes são abertas as escavações, de modo mecânico, com o emprego de um trado rotativo. A sua execução obedece ao seguinte roteiro:

- ⊕ O trado é cravado no solo por meio de um torque;
- ⊕ Quando o trado está cheio ele é sacado e retirado o solo;

✚ Quando a cota de assentamento é atingida, o furo é cuidadosamente limpo e na sua parte inferior é colocada brita e ele apiloado.

O içamento das peças, seja para o carregamento das carretas ou posicionamento no local de aplicação, é feito com um guindaste, que auxilia no alinhamento e no prumo, com acompanhamento constante da topografia.

Os postes serão ancorados na base em uma profundidade correspondente a 10% (dez por cento) de sua altura total mais um incremento de 60 cm.

O guindaste sustenta a peça até que o seu prumo esteja perfeito, e em seguida a peça é escorada com cunhas de madeira. Confirmado o prumo e alinhamento pela topografia, é feito o reaterro do nicho. No dia seguinte as cunhas são removidas e o nicho é completado, terminando a operação de chumbamento do pilar, com a cura final do grauteamento.

Inicia-se a concretagem do furo com concreto auto-adensável, e a parte final da estaca é vibrada com um vibrador de imersão.

c) Instalação de postes de aço

A fabricação dos postes de aço atenderá às diretrizes contidas nas normas NBR 6547/ 86, NBR 5426/85, NBR 5996/84; NBR 9527/86 e outras, algumas internacionais, que assegurem a sua qualidade de produção e fabricação.

Para a instalação dos postes de aço serão executadas as mesmas atividades descritas no item anterior, sendo desnecessária a sua repetição.

Os postes serão ancorados na base em uma profundidade correspondente a 10% (dez por cento) de sua altura total mais um incremento de 60 cm.

Os procedimentos de manuseio, transporte, carga e descarga serão similares aos postes de concreto.

Para os postes de aço serão empregados balancins de levantamento e cintas de encerado para que não ocorram danos à galvanização dos postes.

d) Instalação de luminárias

A eficiência de uma luminária depende em grande parte das condições de manutenção das superfícies refletoras e dos difusores.

No caso dos difusores, a solução ideal no plano energético é não utilizá-los, por representarem uma perda significativa de fluxo luminoso.

Porém, essa medida depende das características do local atendido, que pode exigir uma maior proteção para as lâmpadas, como também deve ser verificado o aumento no nível de ofuscamento que a retirada desses acessórios pode causar.

Quando for necessário manter os difusores procurar-se-á substituir aqueles que se tornaram amarelados ou opacos, por outros de acrílico claro com boas propriedades de difusão de luz. Para algumas aplicações, um difusor de vidro claro pode ser usado se ele for compatível com a luminária e a instalação.

Pode-se afirmar que um difusor opaco provoca uma redução no fluxo luminoso de até 30%, enquanto no de acrílico claro esta redução é da ordem de 10%.

Com relação às luminárias, as superfícies refletoras serão mantidas limpas, proporcionando boas condições de reflexão.

Quando elas se tornarem amareladas ou ocorrerem falhas na sua pintura, pode ser interessante pintá-las novamente, procurando utilizar cores claras e refletoras.

Na aquisição ou substituição de luminárias escolher-se-á um modelo observando as suas características de reprodução da luz. As luminárias também apresentam parâmetros que influem no rendimento luminoso final do conjunto lâmpada-luminária-difusor.

e) Sistemas de proteção de descargas atmosféricas

Contra as perigosas descargas atmosféricas foram desenvolvidos muitos aparelhos, sendo o pára-raio o mais conhecido.

A aplicação dos pára-raios permitiu maior segurança contra as descargas atmosféricas. Ele faz parte do que hoje se chama de sistema de proteção.

Ele cria um caminho, com um material de baixa resistência elétrica, para que a descarga entre ou saia pelo solo com um risco mínimo às pessoas presentes no local.

O sistema é dividido em três componentes: o terminal aéreo, os condutores de descida e o terminal de aterramento.

O terminal aéreo é uma haste metálica rígida e pontiaguda, montada numa base ou tripé, no ponto mais alto da estrutura, que deverá capturar a descarga. É comumente conhecido pelo nome de pára-raio. Existem dois modelos básicos de pára-raios: o captador do tipo "Franklin" e a gaiola de Faraday.

A gaiola de Faraday consiste em um sistema de vários receptores colocados de modo a envolver o topo da estrutura, como uma gaiola.

Esse sistema proporciona maior proteção. A haste dos pára-raios deve ser pontiaguda, pois desse modo têm maior poder de acúmulo de cargas.

Em ambos, os materiais serão rígidos para suportar o impacto da descarga, além de ter um elevado ponto de fusão, não derretendo com o calor gerado pela descarga. E, por último, o material da haste deve ser bom condutor.

Os condutores de descida são cabos metálicos que unem o terminal aéreo ao terminal de aterramento.

Nos edifícios, eles são dispostos em paredes sem janelas, por questão de segurança. Os terminais de aterramento são hastes, geralmente de cobre, enterradas no chão, a um nível que dependerá do tipo de solo e do tipo de construção que se deseja proteger.

Os minerais que compõem o solo determinam melhores resultados no escoamento da descarga. Os supressores de surto ou pára-raios eletrônicos são componentes adicionados aos sistemas convencionais para proteger contra as sobretensões. Centelhadores, varistores, diodos zener, são exemplos comuns de supressores.

D.1.1.5.9. Urbanização

A urbanização a seguir descrita restringir-se-á, neste item, ao paisagismo, que é a técnica de promover o projeto, o planejamento, a gestão, e a preservação das espécies a serem plantada ao longo do trecho, de forma a processar micro e macropaisagens.

a) Plantio de grama em placas

Os serviços referentes ao plantio de grama compreendem o preparo e adubação da terra, com fornecimento e plantio das mesmas, inclusive compactação e cobertura com camada de terra vegetal, com irrigamento posterior diário.

Toda área a ser gramada será recoberta com terra vegetal misturada com adubo orgânico no traço 3:1. No caso de emprego do adubo de granja, o traço será de 5:1.

As espessuras das camadas de terra adubada serão especificadas no projeto executivo, obedecendo ao limite mínimo de 15 cm.

Toda a área gramada será objeto de regras abundantes e constantes, até que apresente perfeitas condições e com aspectos de adaptação completa ao novo ambiente.

Os trabalhos serão iniciados com a remoção cuidadosa de todo entulho proveniente de obras, seguindo pelo revolvimento e regularização das áreas a serem ajardinadas.

Para os métodos e os meios de plantio da grama, utilizar-se-ão técnicas já consagradas, como o sistema de leiva ou placas, e os operários que executarão os serviços já estarão familiarizados com a atividade.

As leivas ou placas estarão isentas de ervas daninhas e terão dimensões de 30 x 30, 40 x 40 ou 60 x 25 m.

Todos os cuidados durante a fase de “pega” serão tomados e, dar-se-á atenção no que diz respeito aos danos, que eventualmente possam vir a ocorrer, devido ao envolvimento das equipes de trabalho durante a fase de acabamento e de outros serviços realizados simultaneamente com o plantio.

b) Plantio de grama por hidrossemeadura

A hidrossemeadura será realizada por mão-de-obra especializada, treinada e com experiência comprovada.

O processo de hidrossemeadura é realizado através de veículo preparado especialmente para este tipo de trabalho.

A mistura composta por fertilizantes, sementes, “mulch-soil”, adesivo e material orgânico vivo forma uma massa pastosa que proporciona maior eficiência na fixação das sementes, pois é baseada no uso da água como veículo, permitindo o adensamento no número de operações.

Através da aplicação “hidrojateada”, a água carrega consigo a semente e o adubo; estes, juntamente com a manta vegetal, que é composta basicamente por celulose, aderem ao solo que está devidamente preparado, formando uma cobertura que fixa a semente nos locais íngremes e ao mesmo tempo protege o solo inicialmente contra os processos físicos (chuva e vento), até que as sementes possam germinar e cumprir seu papel no sistema.

A mistura (traço) que será formada para ser aplicada depende de diversos fatores, como das condições e do tipo de solo (arenosos, argilosos, férteis), das condições do terreno e declividade (aterros, taludes, planícies) e necessidade de proteção imediata.

O caveamento será mecanizado em áreas de taludes rígidos, diferente do método convencional, possibilitando uma eficácia de 100% na germinação e no desenvolvimento das gramíneas e leguminosas, mantendo nas covas os nutrientes aplicados.

c) Plantio de mudas e arbustos

As árvores serão retiradas de viveiros temporários e recolocadas na mesma área de onde foram removidas no início das obras, em conformidade com o projeto de paisagismo.

As cavas onde serão plantadas as árvores serão compatíveis com as dimensões das raízes. Normalmente as cavas para árvores e palmeiras terão 1,0 x 1,0 x 1,0 m, e para arbustos, 0,5 x 0,5 x 0,5 m.

As mudas serão colocadas com os seus torrões nas cavas, sobrepondo-se terra adubada, que será espalhada.

Conforme o tamanho da árvore, poderá haver necessidade de serem colocadas escoras de suporte até o seu completo enraizamento.

Os cuidados com o regadio serão observados rigorosamente, visto ser um item importante, que dará condições para o êxito do replantio.

D.1.1.5.10. Obras Complementares

As obras complementares de uma rodovia correspondem à sua delimitação de faixa, através do assentamento de meios-fios, guias, sarjetas, contrapisos e pisos de concreto, e da construção de passeios nos locais indicados em projeto.

Corresponderão, também, à construção de abrigos de ônibus, visto que é considerável a parcela da população que usa os meios de transportes interestaduais e intermunicipais.

a) Contrapiso em concreto

A terraplenagem necessária para a construção do contrapiso será executada em uma faixa de 2,0 m medidos a partir do meio-fio, e consistirão nos serviços de corte, carga, transporte, descarga e correções de depressões indispensáveis, assim como na substituição dos materiais instáveis por material apropriado, de acordo com o projeto de urbanização.

As condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer são aquelas determinadas em projeto executivo e confirmadas em ensaios tecnológicos.

A compactação será efetuada cuidadosamente e de modo uniforme, com o auxílio de soquetes manuais com peso mínimo de 10 kgf e seção inferior a 20 x 20 cm.

Concluída a compactação do terreno, a superfície será devidamente regularizada de acordo com a seção transversal do projeto e de forma a apresentar-se lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas. O contrapiso será lançado diretamente no solo, de acordo com a espessura indicada em projeto, e com sua finalidade.

b) Piso cimentado rústico

O piso cimentado rústico será lançado sobre o contrapiso de concreto, sendo que a superfície deste estará limpa e isenta de pó ou materiais que possam comprometer a qualidade final do piso.

Antes do lançamento do concreto, o contrapiso será molhado para que não retire a água de hidratação do concreto.

A paginação do piso atenderá ao projeto de urbanização e o acabamento rústico será dado com vassourão de piaçava ou mesmo com tiras de encerados.

c) Meio-fio de concreto

Os meios-fios são dispositivos de construção que, posicionados lateralmente ao pavimento, têm as seguintes funções:

- ⊕ Delimitar a área da plataforma, possibilitando o direcionamento do tráfego em locais de interseções, travessias urbanas, canteiro central, obras-de-arte e outros pontos singulares da rodovia;
- ⊕ Proteger as bordas da pista dos efeitos de erosão causados pelas águas pluviais, em segmentos de aterros.

Em ambos os casos funcionam como condutores das águas precipitadas sobre as pistas e passeios, direcionando-as para as bocas-de-lobo, caixas coletoras e descidas d'água.

Os meios-fios usualmente empregados são em pré-fabricado de concreto, e adquiridos de empresas idôneas do mercado da construção.

Para a fixação dos meios-fios é preliminarmente executada a sua locação, e feita a abertura da cava com largura suficiente para o assentamento da peça. A profundidade a ser escavada será determinada através das cotas de assentamento das peças.

A profundidade de escavação levará em conta a espessura do lastro onde se apoiará o meio-fio. Geralmente este lastro é de brita.

Feita a instalação e o assentamento dos meios-fios pré-moldados de acordo com as cotas de projeto, os mesmos são rejuntados com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

Feita a cura do concreto, a vala aberta é reaterrada corretamente e o material excedente é transportado para o bota-fora.

d) Passeio de concreto

A terraplenagem necessária para a construção do passeio será executada em uma faixa de 2,0 m medidos a partir do meio-fio, e consistirá em serviços de corte, carga, transporte, descarga e correções de depressões indispensáveis, assim como na substituição dos materiais instáveis por material apropriado, de acordo com projeto de urbanização.

Nos aterros, os solos a serem utilizados terão as características uniformes e possuirão qualidades iguais ou superiores às do material previsto no projeto do pavimento; em qualquer caso, não serão empregados solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas.

As condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer são aquelas determinadas em projeto executivo e confirmadas em ensaios tecnológicos.

A compactação será efetuada cuidadosamente e de modo uniforme, com o auxílio de soquetes manuais como peso mínimo de 10 kgf, e seção inferior a 20 x 20 cm.

Concluída a compactação do terreno, a superfície será devidamente regularizada de acordo com a seção transversal do projeto e de forma a apresentar-se lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

Onde indicado será lançada a camada de lastro.

O passeio terá as dimensões mínimas de 2,0 x 2,0 m, e será executado em placas alternadas. Os quadros de madeira, que servirão de fôrma, terão a altura do passeio. O acabamento final do passeio será o determinado em projeto executivo.

e) Estrutura de parada de ônibus

Os abrigos de paradas de ônibus são dispositivos constituídos por placas pré-moldadas de concreto armado, dispostos ao longo da via, próximos às áreas povoadas, visando abrigar os usuários das intempéries no período de espera do transporte e, ao mesmo tempo, definindo os locais de embarque e desembarque de passageiros.

As peças pré-fabricadas serão executadas de acordo com as normas especificadas anteriormente para as estruturas de concreto.

Os equipamentos usuais neste tipo de obra são:

- ✚ Caminhão de carroceria fixa;
- ✚ Caminhão com guindaste, ou guindaste de pequeno porte;
- ✚ Aparelho de solda;
- ✚ Ferramentas manuais: pás, enxadas, soquetes, ponteiros e outros.

As estruturas de paradas de ônibus serão construídas nos locais identificados nos projetos, os quais serão marcados topograficamente. A marcação topográfica levará em conta o afastamento mínimo, em relação à borda mais próxima da pista, de 5,0 m, uma vez que é prevista, para estes locais, a pavimentação de uma faixa adicional destinada à parada propriamente dita do veículo.

Anteriormente à elevação das peças pré-moldadas serão abertas as cavas onde serão colocados os pilares de sustentação do abrigo. Fixados estes ao solo, e após a cura do concreto de fundação, terá início a montagem das peças que compõem o abrigo.

A montagem compreenderá a elevação das peças pré-fabricadas, unindo-as e solidarizando-as através da ferragem de espera deixada em cada uma delas.

Para prevenir a infiltração de águas pluviais é feita a vedação através da colocação de argamassa de cimento e areia, adicionando-se o aditivo impermeabilizante nas ranhuras existentes entre as placas.

O piso do abrigo será construído após a limpeza, regularização e apiloamento do terreno destinado à instalação. Sobre a superfície regularizada é lançada uma camada de lastro de fundação. O piso do abrigo terá acabamento rústico ou desempenado.

D.1.2. Plano de Trabalho para Operação da Via

O planejamento logístico, estratégico e tático de operação da via nesta fase, bem como os procedimentos a serem adotados estão apresentados na abordagem dos serviços de operação, no item E.1.

D.2. Mobilização e Permanência de Equipamentos na Obra

D.2. Mobilização e Permanência de Equipamentos na Obra

Encontra-se apresentada a seguir a descrição dos recursos necessários à execução dos serviços dentro dos prazos estipulados pelo planejamento, com total obediência das condições indicadas anteriormente pelas premissas básicas.

Com a finalidade de propiciar uma maior clareza na análise da documentação, este item foi desmembrado conforme segue:

- ✚ Na execução das obras;
- ✚ Na operação da via.

D.2.1. Na Execução das Obras

Está apresentada a seguir a representação da quantificação dos recursos, que serão mobilizadas pelas empresas especializadas a serem contratadas pela CONCESSIONÁRIA, necessários para a execução das obras dentro dos prazos estipulados.

Essa quantificação foi obtida a partir dos volumes de serviços, de acordo com os critérios especificados anteriormente no item relativo à composição e dimensionamento das equipes de produção e com as produtividades de cada equipe.

A apresentação dos recursos necessários será feita conforme segue:

- ✚ Cronograma de permanência das equipes;
- ✚ Cronograma de utilização de equipamentos.

D.2.1.1. Cronograma de Permanência das Equipes

Através da metodologia de cálculo apresentada anteriormente o item D.1.1.3.1, alínea “D” dimensionou-se a quantidade de equipes de produção necessária para a execução dos serviços dentro das condições estipuladas pelo planejamento.

Esse cronograma de permanência indica a variação da quantidade de equipes ao longo do tempo, de uma forma coordenada, buscando sempre o reaproveitamento dos recursos disponíveis na execução dos trabalhos, de acordo com a forma de contratação das empresas que realizarão os serviços.

D.2.1.2. Cronograma de Utilização de Equipamentos

Esse cronograma de utilização de equipamentos foi elaborado através da multiplicação do número de equipes necessário pela quantidade de equipamentos apresentada nos itens relativos à composição das equipes.

Em função da consideração de que será a contratação pela CONCESSIONÁRIA de diversas empresas especializadas por tipos de serviço e por trecho da rodovia para a execução dos serviços não foi possível consolidar as quantidades de equipamentos, pois não será possível otimizar as suas utilizações entre equipes de empresas distintas.

D.2.2. Na Operação da Via

O dimensionamento e os correspondentes cronogramas de recursos para operação da via nesta fase fazem parte da abordagem da implantação dos serviços operacionais, item E.3.2.

D.3. Descrição das Medidas Mitigadoras nos Impactos Urbanos e Ambientais e na Fluidez e Segurança do Tráfego nesta Fase

D.3. Descrição das Medidas Mitigadoras nos Impactos Urbanos e Ambientais e na Fluidez e Segurança do Tráfego nesta Fase

Estão tratadas neste item as ações de minimização dos impactos urbanos ambientais e a fluidez e segurança do tráfego que foram consideradas pela LICITANTE para essa etapa de implantação das obras de melhoria e ampliação de capacidade.

D.3.1. Conceito

No âmbito do programa de parcerias público-privadas, concessão rodoviária, edital nº 070/06, trecho da Rodovia MG-050 (trecho entroncamento BR-262 (Juatuba) - Itaúna - Divinópolis - Formiga - Piumhi - Passos - São Sebastião do Paraíso e o trecho São Sebastião do Paraíso - divisa MG/SP das Rodovias BR-265 e BR-491), a LICITANTE estruturou o plano de gestão ambiental – PGA a partir de dois elementos estruturantes, a saber:

- ✚ Programa de gestão ambiental e instruções de controle ambiental;
- ✚ Medidas preventivas e mitigadoras.

O programa de gestão ambiental e instruções ambientais estão apresentados no item B.3.5. anterior, e as medidas preventivas e mitigadoras estão apresentadas a seguir, conforme essa etapa da concessão.

D.3.2. Acompanhamento dos Programas

No âmbito da presente etapa de execução de obras de melhoria e ampliação de capacidade apresentar-se-á um conjunto de instruções de controle ambiental destinado à prevenção, mitigação, cor-

reção ou compensação dos impactos ambientais negativos e potencialização dos positivos, previamente identificados.

D.3.2.1. Impactos Urbanos e Ambientais

Em termos físicos, as atividades integrantes que serão desenvolvidas nessa fase na Rodovia MG-050 envolvem uma série de ações, como mobilização de equipamentos e insumos, desmatamento e terraplenagem, associados a áreas marginais ao leito carroçável, áreas para locação de instalações, bota-foras, áreas de empréstimo, entre outras.

Alguns dos impactos dessa fase serão causados pela execução das obras. Serão tomadas medidas diretamente relacionadas a essas atividades, de maneira a propiciar resultados ambientais mais adequados, tendo em vista que medidas, diretrizes e técnicas recomendadas, quando adotadas preventivamente, podem minimizar e até neutralizar os possíveis impactos ambientais das obras.

D.3.2.1.1. Atividades Construtivas

A implementação de medidas voltadas ao controle e à proteção do sítio das obras é um instrumento gerencial fundamental para as fases subsequêntes que permitirão o monitoramento de todas as atividades relacionadas às obras. Essas diretrizes serão empregadas desde o início da mobilização das obras até seu término, incluindo as ações de restauro dos locais degradados (áreas de empréstimo, bota-foras, entre outros).

O objetivo dessas medidas será incorporar nas atividades construtivas o fator ambiental, minimizando os impactos detectados nos estudos ambientais, orientando a adoção de medidas cabíveis, se surgirem situações de novos impactos não previstos. As medidas visam, portanto:

- ✚ Solucionar problemas ambientais decorrentes da execução de obras;

- ✦ Fornecer elementos técnicos e legais para viabilizar as obras com o menor dano ambiental possível;
- ✦ Fornecer os critérios ambientais a serem respeitados durante as atividades de obras por todos os trabalhadores envolvidos nos trabalhos – normas para uma conduta ambiental correta.

As atividades a serem realizadas se refletirão de forma diferenciada nas diferentes ações das obras, entre as quais se destacam a implantação dos canteiros de serviços, a realização de movimentos de terra com diferentes escalas de abrangência, a implantação de obras-de-arte e estruturas de apoio à operação (a exemplo das praças de pedágio), o arranjo dos locais a serem ocupados pelos canteiros, a abertura de caminhos de serviço, a exploração de jazidas e a seleção de locais para bota-foras.

a) Canteiros de obras

A instalação de canteiros de obras envolverá a construção e montagem de alojamentos, oficinas, usinas misturadoras de agregados, britadores, entre outros.

As instalações sanitárias obedecerão aos quesitos mínimos de conforto e de recursos para todos os fins de higiene, e serão dimensionadas de acordo com a previsão de trabalhadores na obra.

Serão proporcionadas condições básicas para instalação dos canteiros, além da conservação e limpeza, conforme o seguinte:

- ✦ Disponibilidade de água potável em quantidade adequada;
- ✦ Disposição de esgotos sanitários em fossas sépticas instaladas à distância segura de poços de abastecimento de água e de talvegues naturais;
- ✦ Localização das instalações afastadas de áreas insalubres naturais, onde proliferam mosquitos e outros vetores;

- ✦ Limpeza das áreas utilizadas, com retirada de solo vegetal;
- ✦ Estocagem do material oriundo dessa limpeza em áreas não sujeitas à erosão, devendo ser reincorporado à área após a desmobilização e visando à recuperação do local e da vegetação eliminada quando da instalação do canteiro, de acordo com as especificações ambientais;
- ✦ Drenagem adequada das áreas utilizadas para evitar a formação de poças, bem como de processos erosivos;
- ✦ Instalação de filtro de pó e/ou de outros dispositivos de absorção de ruídos em britadores e outros equipamentos, para proteção aos trabalhadores e/ou a terceiros. A água será aspergida com frequência nas imediações dos britadores e habitações limítrofes ao local das obras, como medida de higiene e de proteção contra o pó;
- ✦ Além da correta implantação dos equipamentos, o programa contemplará ações de educação ambiental, além de normas de higiene e de segurança para todos os trabalhadores envolvidos nas obras;
- ✦ A desmobilização dos canteiros de obras será executada simultaneamente à recuperação do local.

Efluentes como óleos e graxas oriundos da lavagem, limpeza e manutenção dos equipamentos das oficinas serão controlados com dispositivos de filtragem e contenção. Neste contexto, os canteiros deverão estar em boas condições de limpeza durante o desenvolvimento da obra e quando de sua conclusão. A todo o lixo degradável será dado um destino adequado.

As áreas utilizadas para estoque de agregados ou usinas serão totalmente limpas, inclusive do material derramado durante as operações. Tambores e outros materiais tornados inservíveis serão recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados e preparados para esta finalidade.

b) Desmatamento, destocamento e limpeza

O material proveniente de desmatamento e limpeza será removido ou estocado, obedecendo aos critérios estabelecidos no projeto ou pela Fiscalização (monitoramento), não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências dos locais da obra, que possam provocar a obstrução de sistemas de drenagem natural ou possibilitar problemas ambientais.

O desmatamento será limitado ao necessário às operações das obras e à segurança da rodovia.

c) Realização de terraplenagens

As obras de terraplenagem serão objeto de projetos específicos, obedecendo aos critérios geotécnicos rigorosos, cujo monitoramento está contemplado no PGA.

As terraplenagens a serem realizadas também seguirão normas geotécnicas adequadas, com reconhecimento das condições da área, condução adequada da drenagem e sucessiva proteção superficial, para prevenir processos erosivos.

Todos os empréstimos e bota-foras serão executados de acordo com as indicações do projeto. Após sua desmobilização será indispensável a implantação imediata da cobertura vegetal e recomposição das condições de drenagem para evitar surgimento de processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água.

d) Sistema de transporte e vias de serviço

Para o sistema de transporte e as vias de serviço a serem abertas por necessidades operacionais das obras, além de contarem com as recomendações de limpeza do terreno, quanto a desmatamentos, à realização de movimentos de terra e à condução da drenagem, serão observados critérios de

controle e segurança do tráfego, principalmente se situadas em locais em que podem ser compartilhadas com a comunidade local.

Após a conclusão das obras, a área ocupada pelos caminhos de serviço será recuperada.

D.3.2.1.2. Qualidade do Ar

A implantação de medidas para mitigar o impacto sobre a qualidade do ar é justificada, por um lado, pela necessidade de diminuir o impacto ambiental causado pelo empreendimento e, por outro, para atender aos requisitos legais quanto às normas que estabelecem as concentrações máximas permitidas de determinados poluentes atmosféricos. Em suma, trata-se de um conjunto de medidas ambientalmente e legalmente necessárias.

Trata-se do seguinte conjunto de ações mitigadoras:

- ⊕ Aspersão de água nas vias de serviço;
- ⊕ Limite de velocidade dos veículos das obras nas vias de serviço;
- ⊕ Manutenção preventiva de veículos e máquinas das obras.

As ações mitigadoras apontadas acima vislumbram o mesmo objetivo e serão tratadas em conjunto. A fim de mitigar os efeitos decorrentes do aumento da quantidade de partículas em suspensão no ar, que poderá ocorrer mais intensamente em épocas de menor incidência de chuvas, serão utilizados caminhões-pipa, dotados de aspersores de água para umectar as vias de serviço e as áreas de apoio às obras.

Nas áreas em obras será estabelecido um limite de velocidade máxima às máquinas em trabalho. Tal medida contribuirá para a redução da quantidade de poeira em suspensão no ar, uma vez que os principais fatores que contribuirão para o aumento da geração de poeira, associados ao tráfego de veículos, são o peso e a velocidade.

A manutenção preventiva de máquinas e veículos das obras contemplará, além dos itens voltados principalmente para segurança e desempenho, os direcionados ao controle ambiental. Nesse sentido, a manutenção dos veículos e máquinas que operarão nas atividades de execução das obras, operação, conservação e manutenção da Rodovia MG-050 abrangerão, por um lado, a inspeção dos equipamentos visando detectar e, eventualmente reparar, pontos de vazamento de combustíveis e/ou lubrificantes e, por outro lado, a regulação dos motores de combustão para reduzir ao mínimo a emissão de gases e fumaça.

D.3.1.1.3. Ruídos e Vibrações

Estudos voltados à análise dos ruídos na saúde e na qualidade de vida da população apontam que níveis de até 45 dB (A) são os ideais para o descanso e o sono. Ruídos com intensidades não superiores a 55 dB (A) não causam problemas graves, mas já são suficientes para gerar estresse auditivo e, conseqüentemente, fadiga, insônia, incômodo, entre outros. Quando os ruídos ficam acima de 80 dB (A), a saúde é afetada significativamente e seus efeitos variam de acordo com o tempo de exposição das pessoas ao ruído, além de serem cumulativos. Níveis superiores a 120 dB (A) provocam dores na maioria das pessoas, chegando a causar surdez nervosa irreversível.

A implantação de medidas para diminuir o impacto do aumento dos níveis de ruído será de fundamental importância pela potencialidade do empreendimento em afetar a qualidade de vida e a saúde da população e dos trabalhadores da obra. Esta questão é tão importante que há normas legais para

proteger o conforto acústico da população e dos trabalhadores. Em suma, trata-se de um conjunto de medidas ambiental e legalmente necessárias.

Trata-se do seguinte conjunto de ações mitigadoras:

- ✚ Manutenção preventiva de veículos e máquinas das obras;
- ✚ Instalação de barreiras sólidas ao redor de determinados equipamentos fixos e no trajeto de propagação do ruído causado por fontes móveis, próximo de receptores sensíveis;
- ✚ Aquisição de equipamentos com nível de ruído compatível com a legislação trabalhista vigente.

As ações mitigadoras apontadas, a despeito de possuírem naturezas distintas, vislumbram o mesmo objetivo e serão tratadas em conjunto.

Como medida de controle integrante da própria concepção do projeto, será realizada a manutenção preventiva e periódica das máquinas e dos veículos para evitar, entre outros pontos, que os ruídos emitidos pelos motores à combustão fiquem acima do permitido por lei. Haverá a regulação dos motores periodicamente e reparos extraordinários quando o motorista do veículo ou operador da máquina notarem ruídos acima do normal.

Caso se verifique a proximidade da rodovia às comunidades, a ponto de causar incômodos à população em virtude dos níveis de ruídos, será estudada a instalação de anteparos sólidos, buscando diminuir o impacto pelo controle em sua fonte geradora. Neste sentido, serão observadas quais as condições de atenuação que melhor respondem às necessidades locais.

D.3.2.1.4. Monitoramento de Ruídos

Além das medidas mitigadoras apresentadas anteriormente será implementado um programa de monitoramento dos níveis de ruídos, cujo propósito principal será aferir o efetivo grau de ocorrência do impacto previsto e a eficiência das medidas ambientais previstas. Em outras palavras, previsões de impactos assentam-se sobre numerosas hipóteses, mas a realidade depende da resposta do meio às solicitações que lhe são impostas. Assim, o planejamento e a execução de um adequado programa de monitoramento dos níveis de ruído se revestirá de larga importância, pois seus resultados poderão implicar na proposição de novos estudos, novas medidas mitigadoras ou alteração nas medidas propostas.

Tendo-se em conta as inúmeras fontes geradoras de ruídos que as obras de melhoria e ampliação de capacidade da Rodovia MG-050 produzirão e o incremento nos níveis de ruídos ambiental que estas fontes irão gerar, será objetivo do programa de monitoramento acompanhar as oscilações nos níveis de ruídos gerados pelo empreendimento.

Esse programa terá sua implantação iniciada na etapa de recuperação funcional e continuará na etapa de execução de obras de melhoria e ampliação de capacidade.

O acompanhamento das alterações causadas pelo empreendimento nos níveis de ruído será feito por meio de medições em pontos a serem estabelecidos no início das atividades, de forma a assegurar o conforto acústico às populações próximas à Rodovia MG-050.

No primeiro ano da concessão serão realizadas medições trimestrais, visando a proposição de novas medidas mitigadoras. A partir do segundo ano, a periodicidade passará a ser semestral.

Em cada ponto serão realizadas medições diurnas e noturnas. Os procedimentos para medição e o instrumental utilizados atenderão à norma NBR 10.151 – ABNT (2000) e os resultados devem serão comparados com os limites e critérios estabelecidos na Resolução CONAMA 01/90.

O programa de monitoramento de ruídos será executado por profissionais capacitados tanto para a realização das medições quanto para a análise dos resultados e proposição de eventuais alterações, buscando a melhor eficácia das medidas mitigadoras projetadas. Os resultados das medições, bem como as análises e proposições, estarão consubstanciadas em relatório anual.

D.3.2.1.5. Qualidade da Água

As atividades das obras poderão gerar eventuais alterações na qualidade das águas, decorrentes de processos erosivos, vazamentos de óleos, disposição inadequada de rejeitos, enfim, resultando na degradação dos recursos hídricos e do próprio ecossistema aquático.

O monitoramento da qualidade da água superficial será realizado em pontos específicos localizados ao longo dos principais mananciais afluentes, de forma a possibilitar o controle integrado e preciso da área de influência do trecho em estudo da Rodovia MG-050.

Os locais de monitoramento serão determinados com base nos pontos de maior vulnerabilidade ambiental, tanto do ponto de vista das atividades resultantes das obras, quanto dos pontos mais suscetíveis a risco de acidentes com conseqüente interface com corpos hídricos.

As primeiras campanhas de amostragem, que serão realizadas antes de qualquer intervenção na área, refletirão as condições atuais da qualidade da água, cujas informações serão utilizadas como referência nos trabalhos de análise dos demais monitoramentos.

Para a caracterização das águas superficiais considera-se a série de parâmetros de naturezas físico-químicas e bacteriológicas. Nesta relação estão indicados também os valores máximos permitidos pela legislação (V.M.P.) no que preconiza a Resolução nº 20, de 18 de junho de 1.986, do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente).

Para cada série de amostragem será emitido um relatório descritivo apresentando os laudos laboratoriais, as análises dos resultados da campanha e as conclusões assinalando os parâmetros que eventualmente extrapolaram os máximos permitidos pela legislação, resultantes de ações das obras e/ou operação e/ou acidente.

A análise crítica dos resultados da campanha terá como metas principais o controle da qualidade da água dos recursos hídricos situados na área de influência do empreendimento e o fornecimento de subsídios necessários a tomadas de decisão, quanto ao aprimoramento e à implementação de eventuais medidas mitigadoras complementares e/ou medida emergencial em resposta a acidentes.

D.3.2.1.6. Estabilidade e Poluição dos Solos

A desestabilização de encostas e de taludes em áreas de corte, aterro e bota-fora está, de forma geral, intimamente ligada a processos erosivos que têm propensão de se desenvolver em solos expostos. Os processos erosivos têm como principais desencadeadores a remoção da vegetação, a inclinação do terreno, as características intrínsecas desses materiais e a intensidade das precipitações pluviométricas.

A redução da resistência dos componentes das unidades geológico-geotécnicas desencadeia novos processos de desestabilização de encostas ou a reativação daqueles já atuantes, com a ocorrência de deslizamentos/escorregamentos em pontos mais susceptíveis. Associada a esses movimentos de

massa ocorre erosão laminar e em sulcos que transporta grande quantidade de material e assoreia os cursos d'água.

As medidas mitigadoras a serem implantadas têm como objetivos principais:

- ✦ Estabelecer ações corretivas nos passivos ambientais já existentes;
- ✦ Promover medidas de prevenção a serem aplicadas na contenção de taludes e encostas e na proteção contra o desencadeamento de processos erosivos intensos;
- ✦ Realizar monitoramento das condições de estabilidade e de suscetibilidade à erosão em pontos críticos;
- ✦ Estabelecer ações corretivas com base nos programas de monitoramento.

Durante a etapa de execução de obras de melhoria e ampliação de capacidade serão executadas obras que necessitarão de cortes, aterro, recomposição de drenagens e de disposição de bota-foras, que obedecerão aos seguintes critérios:

- ✦ Seguirão as especificações e procedimentos apresentados pelo projeto de engenharia, como a inclinação dos taludes de corte, que deve ser adequada à natureza dos materiais (solos, coberturas detriticas) presentes nos locais das obras e às condições climáticas; a locação e as características dos aterros e bota-foras levando-se em conta o espalhamento de camadas com espessuras definidas e uniformes, homogeneização, compactação e inclinação final;
- ✦ Realização das obras preferencialmente no período de menores precipitações pluviométricas e implantar sistema de proteção de taludes e sistema de drenagem e de contenção de sedimentos já a partir de sua execução para evitar ou minimizar o efeito erosivo das águas;
- ✦ Disposição dos materiais de construção ou resultantes da movimentação de terra, assim como a locação de bota-foras, longe das cabeceiras de cursos d'água, de forma a evitar carreamento de quantidades significativas de sólidos em suspensão;
- ✦ Revegetação dos taludes de corte e aterro em perfis de solo para garantir maior estabilidade;

- ✦ Execução de monitoramento visual e, quando pertinente, fotointerpretação e mapeamento geológico-geotécnico, acompanhamento das investigações de campo e interpretação dos resultados;
- ✦ Execução das investigações de campo, instalação de instrumentação e realização de ensaios de laboratório, quando necessário;
- ✦ Análise da estabilidade de encostas e dimensionamento de soluções típicas padrões ou específicas para controle de erosão e contenção;
- ✦ Estudo das medidas de proteção contra a erosão laminar e erosão concentrada.

Quando pertinente, a caracterização geológico-geotécnica nas áreas mais susceptíveis ou críticas em relação à desestabilização e erosão será executada por meio das seguintes atividades:

- ✦ Fotointerpretação geológica;
- ✦ Mapeamento geológico-geotécnico de campo e execução, conforme o caso específico, de sondagens a trado manual, poços de inspeção e sondagens a percussão, de modo a se obter a caracterização dos tipos de materiais, suas espessuras, amostragens, depósitos de materiais transportados, indicação de escorregamentos, trincas, erosões, rupturas, movimentações de massa e outras feições;
- ✦ Realização, caso necessário, de ensaios de laboratório para determinação das características geotécnicas e dos parâmetros de resistência dos materiais representativos dos diferentes tipos de solo e rochas envolvidos, análises mineralógicas para identificação de minerais expansivos e ensaios de adensamento para medidas de colapsividade e expansividade;
- ✦ Instalação, quando houver necessidade, de instrumentação complementar, incluindo marcos topográficos para controle das movimentações dos materiais sujeitos à instabilidade;
- ✦ Determinação de áreas críticas e sua ordenação segundo uma escala de prioridades, com base na origem e natureza dos solos, parâmetros de deformabilidade, expansividade, resistência e declividade das encostas, com avaliação da extensão das encostas potencialmente sujeitas a desestabilizações e erosões intensas.

Caso sejam instalados instrumentos de monitoramento da movimentação de taludes e encostas, será procedida a leitura periódica dos mesmos, bem como a implantação e acompanhamento de marcos topográficos e poços de monitoramento.

Serão efetuadas inspeções sobre as condições de estabilidade, principalmente após períodos de chuvas intensas e, periodicamente, a cada mês. Essas inspeções serão dirigidas para a identificação e caracterização/evolução dos seguintes elementos:

- ✦ Voçorocas, ravinamentos e sulcos de erosão;
- ✦ Rupturas, incluindo cicatrizes novas e pré-existentes;
- ✦ Trincas;
- ✦ Deslizamentos e tombamentos;
- ✦ Surgências de água;
- ✦ Desempenho e estado de conservação dos sistemas de drenagem;
- ✦ Tipos de solos afetados e características dos deslizamentos.

No caso de formação de voçorocas, erosões e ravinamentos, serão feitos reaterros, retaludamentos, correção de drenagens superficiais e reordenamento de saídas de águas pluviais e esgotos.

D.3.2.1.7. Desmatamento e Limpeza

As atividades de desmatamento e limpeza das áreas de domínio da Rodovia MG-050 são atividades inerentes não só à fase de implantação das obras de melhoria e ampliação de capacidade, como também integram as etapas de operação, conservação e manutenção da rodovia. Nessa etapa das obras, dentre os desmatamentos encontram-se aqueles necessários à implantação das vias de serviço, área de domínio e as instalações das estruturas de apoio da rodovia, as ampliações de capacidade das pistas e outros.

Desta forma, estas medidas são necessárias para organizar o conjunto de ações voltadas à retirada da vegetação nos diversos locais de intervenção do empreendimento, de modo a facilitar o encaminhamento dos processos de solicitações de desmatamento aos órgãos competentes.

Todas as medidas a serem implementadas para a realização do desmatamento e limpeza atenderão às determinações legais emanadas dos órgãos ambientais relativas à supressão de vegetação.

Todo o material proveniente de desmatamento e limpeza será removido ou estocado, obedecendo aos critérios estabelecidos no projeto ou a critérios da Fiscalização (monitoramento), não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências dos locais da obra, que possam provocar a obstrução de sistemas de drenagem natural ou possibilitar problemas ambientais. O desmatamento será limitado ao necessário às operações das obras e à segurança da rodovia.

A seguir estão apresentadas as atividades necessárias para a realização dos desmatamentos:

- ✚ Detalhar as áreas e as tipologias vegetais prioritárias para desmatamento, tanto em setores já previamente definidos, quanto naqueles que poderão ser inseridos, conforme detalhamento do projeto de engenharia;
- ✚ Dentre as atividades que precedem o início dos processos de desmatamento encontra-se a elaboração de um relatório para autorização de supressão da vegetação (ASV), o qual respaldará licença de supressão de vegetação junto ao órgão ambiental;
- ✚ Demarcação em campo das áreas iniciais de desmatamento:
 - Para se obter a exata localização das áreas-objetos deste programa serão demarcadas topograficamente as áreas de implantação das estradas de serviço ou estradas existentes que devam sofrer melhorias, os locais destinados à implantação das estruturas de apoio à rodovia e outros;
 - Durante as etapas de obras, a necessidade de desmatamento será pulverizada em pontos de extensão variável, tornando-se conveniente que estas áreas sejam muito bem caracteri-

zadas após os serviços de topografia, circundando, por exemplo, com picadas ou aceiros de demarcação, as que deverão ser preservadas. Essas áreas deverão ser rigidamente controladas para que não sejam desmatadas.

✚ Licenças de desmatamento:

- Nessa fase de execução de obras de melhoria e ampliação de capacidade será concluída a elaboração de documentos e estes são encaminhados para os órgãos responsáveis pelas autorizações de desmatamento. Somente após a emissão das competentes licenças de desmatamento é que a CONCESSIONÁRIA iniciará a retirada da vegetação;
- Com o objetivo de reduzir riscos de acidentes com animais peçonhentos, a equipe terá orientação específica sobre procedimentos e cuidados em caso de picadas. Estoque de soros gerais e específicos será regularizado em postos de atendimento. Esta ação será coordenada pelas equipes responsáveis pela Segurança do Trabalho;

✚ Realização dos desmatamentos:

- O desmatamento e a limpeza das áreas serão realizados por motosserras e/ou tratores de esteiras com proteção adequada para este tipo de serviço. Após aproveitamento do material lenhoso o resíduo da exploração, composto por galhos finos, folhas e frutos, deverá ser enleirado e descartado em local previamente estabelecido;
- Durante todas as operações de desmatamento serão tomadas providências relativas à fauna, tendo em vista afugentamento, captura e salvamento de animais, além de medidas para controle de acidentes com animais peçonhentos.

D.3.2.1.8. Recuperação de Áreas Degradadas

Toda a área degradada será recomposta de forma a promover a qualidade do ambiente. As áreas a serem recuperadas nessa atividade são relativas aos bota-foras e áreas de empréstimo. O objetivo geral deste programa é garantir que as áreas degradadas sejam levadas a uma condição de estabilidade e estejam aptas para um novo uso.

A recuperação das áreas degradadas será conduzida após findado o uso, evitando-se desta maneira que extensões de áreas permaneçam expostas às intempéries. Em linhas gerais, as medidas mitigadoras para recuperação de áreas degradadas englobam os seguintes grupos de atividades:

- ✦ Reafeiçãoamento topográfico;
- ✦ Revegetação das áreas alteradas.

Após o reafeiçãoamento topográfico, as áreas serão revegetadas com espécies nativas mediante a aplicação de técnicas de plantio adequadas. Qualquer que seja o uso futuro previsto para a área recuperada, esta apresentará condições de estabilidades física e química, ou seja, estará protegida do desenvolvimento de processos erosivos, escorregamentos, subsidências e outros processos do meio físico, além de não desenvolver reações químicas que possam gerar compostos nocivos à saúde humana ou aos ecossistemas.

D.3.2.1.9. Resíduos Sólidos

A implantação das medidas mitigadoras relacionadas aos resíduos sólidos tem por objetivo propiciar a minimização dos riscos e custos associados ao processo, atendendo à legislação vigente e às normas técnicas aplicáveis, em todas as fases do gerenciamento de resíduos: geração, segregação, estocagem temporária e destinação final. Na etapa da recuperação funcional da Rodovia MG-050 foi

iniciada a implantação dessas medidas que serão realizadas em todas as outras etapas da concessão da rodovia.

Nos sistemas de disposição dos resíduos propostos serão atendidas às leis e normas vigentes que dispõem sobre as atividades de seleção, manuseio e coleta, transporte, tratamento, processamento, acondicionamento e destinação final de resíduos sólidos.

Os princípios de reduzir, reutilizar e reciclar serão utilizados de modo a introduzir no âmbito da operação da rodovia experiências que busquem contribuir para transformar o comportamento da sociedade em relação aos resíduos sólidos por ela gerados.

As atividades a serem realizadas de maneira a minimizar os impactos negativos são:

- ✦ Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados, realizando um inventário e a classificação dos resíduos (classe I - perigosos, classe II - não-inertes e classe III - inertes);
- ✦ Segregação e estocagem temporária dos resíduos, com objetivo de minimização na geração e estocagem temporária do mesmo até que este seja encaminhado ao seu destino final, a ser definido em estudos para locação dos futuros depósitos;
- ✦ Destinação final dos resíduos sólidos, que apresentará as várias opções de destino final dos resíduos sólidos gerados.

D.3.2.1.10. Educação Ambiental

A educação ambiental é vista como o principal instrumento a ser utilizado para o sucesso das ações de conservação ambiental, uma vez que este só será alcançado com a participação efetiva das comunidades humanas residentes, apesar do auxílio inegável dos meios de fiscalização. Um programa deste tipo pode ajudar as populações locais a ter um conhecimento mais preciso de seu entorno,

estimulando assim, a formação de uma consciência sobre a necessidade de preservação do bem comum.

Os objetivos do programa de educação ambiental são:

- ✦ Conscientizar, sensibilizar e mostrar aos diferentes públicos-alvo os cuidados, riscos e benefícios intrínsecos às diferentes fases da concessão da rodovia;
- ✦ Informar a população sobre medidas de preservação ambiental;
- ✦ Envolver de forma direta a população local no desenvolvimento do programa.

Inicialmente será realizado de um diagnóstico rápido participativo nas comunidades escolares localizadas até 5 km de distância da Rodovia MG-050, abordando os seguintes temas: meio ambiente, saúde, educação, lazer e cultura. Esse diagnóstico tem como objetivo fazer o retrato da realidade atual da região.

Serão incorporadas as informações obtidas no diagnóstico, nas ações educativas para o público interno, como por exemplo, principais animais silvestres e aquáticos encontrados na região, principais ocorrências de doença, hábitos e costumes da população regional, áreas de lazer e outros. Com base na realidade apontada pelas comunidades escolares serão estruturados cursos de capacitação para formação de multiplicadores na área de educação.

Serão realizadas palestras periódicas para o público interno sobre saúde, meio ambiente, lazer e cultura regional, além do cursos de capacitação para multiplicadores. Serão elaborados os materiais didático e pedagógico a serem utilizados nos cursos.

Serão distribuídos os materiais preventivos de saúde para os trabalhadores da obra além de materiais pertinentes aos usuários da Rodovia MG-050.

D.3.2.1.11. Controle de Emergências Ambientais

As medidas relativas ao controle de emergências ambientais abordarão desde o processo de recebimento de matérias-primas passando pelos processos de obras e operação da Rodovia MG-050. A utilização dessas medidas que serão iniciadas na fase de recuperação funcional terá continuidade nessa etapa.

Para a implantação de medidas de controle de emergência serão inicialmente caracterizadas às matérias-primas, insumos e produtos, enfocando aqueles considerados perigosos. Serão definidos os locais dos estoques, características, manuseio e condições de estocagem. As viagens de transporte de carga perigosa serão cadastradas e monitoradas.

Serão identificadas as situações de perigo, adotando como instrumento a APP - análise preliminar de perigos ambientais, delimitadas as situações de emergência e definidos os cenários de emergências ambientais de todas as etapas da concessão da Rodovia MG-050. A partir desses cenários será definida a infra-estrutura (interna e externa) necessária para fazer face às situações de emergência. Como forma de orientar a execução das ações e o treinamento das pessoas envolvidas, serão produzidos procedimentos operacionais práticos para o enfrentamento de cada cenário de emergência identificado.

Serão avaliados os roteiros de movimentação das substâncias tóxicas, inflamáveis ou explosivas, constantes do levantamento realizado, considerando os meios de transporte, as vias empregadas, a carga e a frequência, relacionados os dispositivos e recursos de segurança utilizados para eliminar ou reduzir os efeitos de eventuais ocorrências acidentais, bem como os procedimentos adotados e a qualificação da equipe técnica envolvida.

Será elaborada a análise preliminar de riscos – APR, na qual haverá a identificação e a seleção dos eventos indesejáveis para cada subárea para a identificação de todos os cenários acidentais possíveis de ocorrer, nas condições de obras, operação e manutenção normais, independentemente da frequência esperada para as hipóteses acidentais e dos potenciais efeitos danosos se darem interna ou externamente.

Essas medidas de controle de emergências ambientais serão executadas segundo procedimentos adotados nos documentos legislativos, apresentados a seguir:

Síntese da legislação considerada

LEGISLAÇÃO	DEFINIÇÃO
Resoluções CONAMA: nº 273/00	Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços" - Data da legislação: 29/11/2000 - Publicação DOU: 08/01/2001.
Dec. Federal nº 50877/61	Dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País.
Lei Federal nº 9966/00	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Norma OHSAS 18001/99	Dispõe sobre as especificações dos sistemas de gerenciamento de segurança no trabalho e saúde ocupacional.
Norma BS 8800/96	Guia para sistemas de saúde ocupacional e gerenciamento da Segurança do Trabalho.

D.3.2.2. Meio Socioeconômico

Em termos sociais, a etapa de obras de melhorias e ampliação da capacidade envolverá a mobilização de contingente populacional. Essas ações pressupõem impactos em diferentes fatores ambientais e com diferentes escalas de abrangência. Os impactos decorrentes dessas ações serão devidamente equacionados, sobretudo considerando sua interface com a sociedade local e as condições ambientais pré-existentes nos locais onde serão executadas as obras.

D.3.2.2.1. Prospecção e Salvamento Arqueológico

Conforme entendimento internacional, os bens arqueológicos constituem legado das gerações passadas às gerações futuras, não tendo as gerações presentes o direito de interromper sua trajetória natural, subtraindo a herança aos seus legítimos herdeiros. No Brasil, para impedir que isto se faça, são os bens arqueológicos considerados bens da União, conforme Art. XX da Constituição Federal do Brasil. Também são protegidos por lei específica (Lei 3.924/61), que obriga seu estudo antes de qualquer obra que possa vir a danificá-los. Além disso, a Portaria IPHAN 230/2002 estabelece que a execução do programa de resgate é condição para que o IPHAN se pronuncie favoravelmente à concessão das licenças operacionais ao empreendimento.

As atividades a serem desenvolvidas serão:

- ✦ Contratação de um arqueólogo, que terá a seu cargo solicitar a permissão de pesquisa arqueológica ao IPHAN (conforme exige a Lei 3924/61) e montar a equipe técnica que participará da execução do programa;
- ✦ Elaboração de projeto de pesquisa científica a ser apresentado ao IPHAN, para obtenção da permissão de pesquisa acima mencionada, nos termos das portarias IPHAN 07/1988 e 230/2003;
- ✦ Definição do grau de intervenção a que será submetido cada sítio arqueológico a ser objeto de escavações de salvamento, utilizando critérios de significância científica, ou seja, o potencial de cada sítio para esclarecer os processos sócio-culturais pretéritos dos quais eles restaram como testemunhos materiais;
- ✦ Escavação sistemática dos sítios selecionados em intensidade compatível com o tipo e grau de informação que se pretende obter de cada sítio;
- ✦ Coleta de amostras para datação por Carbono 14 de todos os sítios em que ocorrerem materiais datáveis;
- ✦ Envio das amostras coletadas para laboratórios especializados em datação arqueológica;

- ✦ Curadoria e análise, em laboratório, do material arqueológico coletado;
- ✦ Sistematização e interpretação dos dados de campo e laboratório;
- ✦ Divulgação das pesquisas junto às comunidades regionais;
- ✦ Divulgação das pesquisas junto à comunidade científica nacional, com a participação da equipe técnica em simpósios especializados e a publicação dos resultados das pesquisas em papel e meio eletrônico.

A implantação e o desenvolvimento dessas atividades serão de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, mas contarão com a aprovação do IPHAN e a participação de uma instituição responsável pela guarda do material arqueológico coletado em campo, a qual será indicada pelo arqueólogo responsável pelo programa.

D.3.2.2.2. Comunicação Social

A comunicação social servirá como um facilitador das relações e negociações que serão estabelecidas entre diversos grupos de interesse ao longo das etapas da concessão da Rodovia MG-050. A comunicação social desempenhará, também, outro papel: será um dos instrumentais básicos para o exercício da responsabilidade social da CONCESSIONÁRIA de informar à sociedade em geral sobre as intervenções que ocorrerão durante a concessão.

Constitui direito da sociedade saber dos investimentos realizados em sua região através de um sistema permanente de informações referente, entre outros, ao projeto, aos prazos e andamento das obras; seus impactos no quadro de vida físico-biótico e socioeconômico, assim como (e principalmente) sobre as condutas que serão adotadas pelo empreendedor para tratamento dos mesmos.

O objetivo das medidas de comunicação social é de estabelecer um processo ordenado e permanente de relacionamento entre a CONCESSIONÁRIA e os diversos grupos sociais envolvidos, visando

instrumentalizar a interação e negociações sociais que poderão ser necessárias ao longo da concessão.

O programa de comunicação social da Rodovia MG-050 é foco e tema do plano de gestão social (PGS) apresentado no item B.3.5 anterior, e na proposta econômica.

A seguir, estão apresentadas as atividades a serem desenvolvidas:

- ✦ Informar, permanente e sistematicamente a população, sobre os segmentos institucionais, as associações de classe e representantes de movimentos sociais organizados sobre: o projeto, seus impactos e respectivas soluções assumidas pela CONCESSIONÁRIA para tratamento dos mesmos;
- ✦ Instrumentalizar o relacionamento entre a CONCESSIONÁRIA e os múltiplos grupos sociais, institucionais e sócio-políticos envolvidos nessa etapa;
- ✦ Informar a população sobre medidas de preservação ambiental;
- ✦ Envolver de forma direta a população local no desenvolvimento do programa.

D.3.2.2.3. Educação para o Trânsito

As atividades a serem desenvolvidas nessa etapa causarão impactos que interferirão na segurança dos usuários da rodovia e na população lindeira, nos funcionários da CONCESSIONÁRIA e nos animais silvestres porventura ainda existentes na região.

O programa de educação para o trânsito será elaborado com base no Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503 de 24.09.97 e na Política Nacional de Trânsito, identificando-se os principais potenciais de acidentes de trânsito na área e incorporando-se as informações obtidas no diagnóstico rápido participativo sobre a realidade local, nas reuniões públicas, no programa de esclarecimento à população e de educação ambiental.

As atividades que serão desenvolvidas são as seguintes:

- ✦ Apresentação do programa de educação para o trânsito para os públicos externo e interno;
- ✦ Elaboração de material educativo: folhetos, vídeos, banners, texto e figurino para peça teatral;
- ✦ Elaboração do programa dos cursos;
- ✦ Realização de cursos para os professores e de palestras para os trabalhadores, tanto da CONCESSIONÁRIA como das empreiteiras;
- ✦ Distribuição do material educativo;
- ✦ Elaboração de relatório de acompanhamento dos trabalhos realizados;
- ✦ Elaboração de caderno de divulgação dos resultados do programa de educação para o trânsito;
- ✦ Impressão do caderno de divulgação dos resultados.

D.3.2.3. Impactos na Fluidez e Segurança do Tráfego

D.3.2.3.1. Controle de Tráfego e Segurança da Comunidade

Serão implantadas instruções de controle ambiental, as quais almejam a garantia da qualidade ambiental a partir da adoção de ações de prevenção a potenciais impactos ambientais e, quando destas, ações corretivas que visam a mitigação de impactos através de ações de recuperação e recomposição das condições ambientais satisfatórias e aceitáveis.

Neste contexto, dentre as ações com vistas à seguridade do controle de tráfego e à segurança da comunidade, pode-se destacar o programa de sinalização que almeja a redução dos riscos de acidentes envolvendo atividades construtivas.

O referido programa possuirá por ferramenta a utilização de sinalizações horizontais e verticais, orientação aos trabalhadores, transeuntes e usuários da rodovia, além de avisos de segurança, restrições e advertências.

Objetivando a efetiva execução do referido programa, e assim a prevenção e minimização de riscos de acidentes envolvendo trabalhadores da obra, transeuntes em geral e usuários da Rodovia MG-050, será parte integrante dos trabalhos de supervisão, fiscalização e monitoramento a verificação das medidas necessárias à minimização do risco a partir da adoção de medidas, tais como:

- ✦ Sinalização de tráfego, especificamente em desvios provisórios e em vias locais utilizadas por veículos a serviço das obras;
- ✦ Durante a fase de construção, sinalização de todos os locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas e/ou veículos alheios às obras, garantindo onde necessário a segurança de transeuntes quanto ao trânsito de máquinas, carretas, entre outros veículos. Tal sinalização é imprescindível junto às áreas nas quais existem algum tipo de interação com usos urbanos, estruturas físicas ou servidões existentes, em especial àquelas que permitem a passagem de pessoas como rodovias e acessos locais;
- ✦ Proteção das valas e cavas com cercas e sinalização a fim de evitar acidentes com pessoas ou animais;
- ✦ Sinalização de segurança para a implantação da obra envolvendo situações, locais e equipamentos que possam oferecer algum risco;
- ✦ Quando do tráfego, operação de máquinas e equipamentos, sinalização através de instalação de placas de advertência – junto a travessias de estradas e proximidades dos núcleos habitacionais.

D.3.2.3.2. Ação Integrada de Apoio às Comunidades

No âmbito da concessão patrocinada da Rodovia MG-050, a área social terá tratamento particularizado, sendo este foco não apenas das instruções de controle ambiental, como também de plano de gestão social.

Neste contexto, por programa específico para respaldo à comunidade, pode-se citar os programas de comunicação social, educação ambiental e educação para o trânsito.

Tal posicionamento da CONCESSIONÁRIA se deve ao entendimento de que o processo de viabilização sócio-política, a dinâmica (e resultados) da interação e negociação social são aspectos requeridos para compatibilização entre os efeitos (favoráveis e desfavoráveis) e correspondentes medidas mitigadoras associados às obras de engenharia e os múltiplos interesses e direitos portados pelos grupos sociais envolvidos direta e/ou indiretamente com a concessão.

Quanto ao trânsito, esta é vista como o principal instrumento a ser utilizado para o sucesso das ações de conservação e operação da Rodovia MG-050, uma vez que este só pode ser alcançado com a participação efetiva das comunidades humanas residentes, apesar do auxílio inegável dos meios de fiscalização.

D.3.3. Acompanhamento

D.3.3.1. Plano de Gestão Ambiental (PGA)

Envolvendo todas as etapas da concessão patrocinada da Rodovia MG-050, o plano de gestão ambiental contará com equipe multidisciplinar contratada de empresa especializada, a qual responderá pela orientação e fiscalização das ações de controle ambiental que serão desenvolvidas nas fases de recuperação, restauração, melhoria, operação, conservação e manutenção da rodovia foco da concessão.

Neste contexto, quando do início da concessão consolidar-se-á o plano de gestão ambiental, o qual assegurará a qualidade ambiental da concessão e também o atendimento à política da qualidade e de responsabilidade social da CONCESSIONÁRIA.

D.3.3.2. Plano de Gestão Social (PGS)

Envolvendo todas as etapas da concessão patrocinada da Rodovia MG-050, o plano de gestão social contará com equipe multidisciplinar contratada de empresa especializada, a qual responderá pela orientação e fiscalização das ações de controle social que serão desenvolvidas nas fases de recuperação, restauração, melhoria, operação, conservação e manutenção da rodovia foco da concessão.

Integrando as atividades ambientais, o plano de gestão social (PGS) ficará sujeito à supervisão, fiscalização e monitoramento do plano de gestão ambiental (PGA), de forma a otimizar e potencializar as ações propostas.

Termo de Encerramento do Volume 2

Termo de Encerramento do Volume 2

Este termo encerra a apresentação do volume 2 da Proposta de Metodologia de Execução para a Exploração da Concessão Patrocinada das Rodovias MG-050, BR-491 e BR-265, que contém 289 páginas, numeradas sequencialmente de 001 a 289.