



Agregado (2ª Camada)	Brita	I - II	12,0 kg/m ²
Ligante (1º Banho)	RR-2C	I-II	1,25 l/m ²
Ligante (2º Banho)	RR-2C	I-II	1,37 l/m ²
Ligante (3ª Banho)	RR-2C	I-II	0,50 l/m ²

4.3.4 Apresentação

As informações de interesse para a execução do projeto de pavimentação acha-se reunidas no Volume 02 – Projeto de Execução.

As informações pertinentes ao demonstrativo dos quantitativos de serviço para pavimentação, bem como as distâncias de transportes, os consumos e densidades dos materiais acham-se reunidas no “item 5 – Quantitativos e memória de cálculo”, do Volume 01 – Relatório do Projeto.



4.4 Projeto de Drenagem

4.4.1 Introdução

O projeto de drenagem foi desenvolvido tendo em vista o escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água, perenes ou não, cortados pelo traçado.

Dentro desse objetivo, serão abordadas nesse item a drenagem superficial e drenagem profunda, enquanto as obras de arte correntes serão desenvolvidas em item específico.

4.4.2 Drenagem Superficial

A drenagem superficial foi elaborada a partir da análise do projeto geométrico em planta e perfil, bem como das seções transversais, constando dos seguintes dispositivos:

- Sarjetas de corte, totalizando 2.020,02m;
- Banquetas de aterro, totalizando 13.079,52mm;
- Descidas e saídas d'água, respectivamente, totalizando 173,03m e 63 unidades.

4.4.2.1 Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem Superficial

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi utilizada a metodologia proposta pelo Manual de Drenagem do DNER, 1990.

a) Sarjetas de Corte

O dimensionamento hidráulico dos dispositivos acima foi realizado utilizando-se a seguinte metodologia:

Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q_p = \frac{c \times i \times A}{36 \times 10^4} \text{ sendo:}$$

Q_p = descarga de projeto, em m³/s;

c = coeficiente de escoamento superficial, adimensional, fixado de acordo com o complexo solo-cobertura e declividade do terreno;

i = intensidade da chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 5 minutos;

A = área de contribuição, em m².



Na situação da plataforma em tangente, foi estimada uma largura de contribuição de 6,00m, sendo 4,00m correspondente a semi-plataforma e 2,0m de largura de talude.

Na situação da plataforma em curva, foi considerada uma largura de contribuição de 10,00m, sendo 8,00m correspondente a plataforma e 2,00m de largura de talude.

Como a área de contribuição é formada por superfícies com coeficientes de escoamento diferentes, foi adotado para valor do coeficiente de escoamento final, a média ponderada dos diversos coeficientes adotados, usando-se com peso, as respectivas larguras dos implúvios, ou seja:

$$C = \frac{L_1 \times C_1 + L_2 \times C_2 + \dots + L_n \times C_n}{\sum_1^n L} \quad \text{sendo:}$$

L_1 = faixa da plataforma da rodovia que contribui para a valeta de proteção. Será a largura da semi-plataforma nos trechos em tangente e toda a plataforma contribuinte na borda interna das curvas;

L_2 = largura da projeção horizontal equivalente do talude de aterro;

L_3 = largura do terreno natural sobre o corte;

C_1 = coeficiente de escoamento superficial da plataforma da rodovia;

C_2 = coeficiente de escoamento superficial do talude de aterro;

C_3 = coeficiente de escoamento superficial do terreno natural sobre o corte;

Determinação da capacidade de vazão dos dispositivos pela fórmula de Manning, associada à equação da continuidade

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad \text{e} \quad Q = AV$$

V = velocidade de escoamento da água, em m/s;

R = raio hidráulico, em m;

I = declividade longitudinal do dispositivo, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

Q = vazão máxima permissível, em m³/s;

A = área da seção molhada, em m².

Procedimentos adotados no dimensionamento das sarjetas de corte



- Igualando-se a equação proposta pelo Método Racional e a fórmula de Manning, e considerando-se a área de implúvio como sendo igual a $A = L \times d$, tem-se:

$$\frac{c \times i \times L \times d}{36 \times 10^4} = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n} \quad d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{c \times i \times L \times n}$$

- Na equação acima, os valores de A, R e n são conhecidos, conforme a seção escolhida; os valores de c, i e L, são conhecidos, em função da chuva de projeto, dos tipos de superfície e das características geométricas da rodovia. a única variável existente é a declividade longitudinal (I);
- Traça-se a curva $d = f(I)$, que permite determinar o comprimento crítico da sarjeta, em função da declividade longitudinal;
- Além de determinar o posicionamento de saídas d'água, o cálculo do comprimento crítico está também condicionado á velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para a sarjeta.

A seguir apresenta-se a capacidade de vazão para as diversas declividades das sarjetas, com os respectivos comprimentos críticos.

I (m/m)	d (m)	
	tangente	curva
0,005	1014,41	555,00
0,010	1434,59	784,88
0,015	1757,01	961,28
0,020	2028,82	1109,99
0,025	2268,29	1241,01
0,030	2484,78	1359,46
0,035	2683,87	1468,38
0,040	2869,18	1569,77
0,045	3043,23	1664,99
0,050	3207,84	1755,05

Adotou-se a sarjeta triangular de concreto simples, cujos parâmetros para determinação da capacidade de vazão são os seguintes:

A = 0,1500 m² (área molhada);

P = 1,215 m (perímetro molhado);

R = 0,1235 m (raio hidráulico);

n = 0,016 (coeficiente de rugosidade).

b) Banquetas de Aterro

A utilização de banquetas de aterro foi condicionada, fundamentalmente, pela velocidade de erosão na borda da plataforma, isto é, de acordo com os limites de erosão do material de que é constituído o aterro. O cálculo da velocidade do escoamento na borda da plataforma determinou a necessidade ou não da utilização de banquetas.



O cálculo da velocidade de escoamento na borda da plataforma foi realizado com base na reta de maior declive, na declividade dessa reta, no Método Racional e na fórmula de Strickler. Assim, ela foi determinada utilizando a seguinte expressão:

$$V = \frac{I^{7/10} \times K^{3/5} \times c^{2/5} \times i^{2/5} \times L^{2/5}}{166,92 \times \beta^{2/5}} \text{ sendo:}$$

V = velocidade de escoamento na borda da plataforma, em m/s;

I = declividade da reta de maior declive, em m/m;

K = coeficiente de rugosidade de Strickler, tomado igual ao inverso do coeficiente de rugosidade de Manning, ou $K = 1/n$;

c = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

i = intensidade da chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 5 minutos;

L = largura do implúvio, em m;

β = declividade transversal da plataforma da rodovia, em m/m.

A declividade da reta de maior declive foi calculada através do emprego da seguinte fórmula:

$$I = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \text{ sendo:}$$

α = declividade longitudinal da rodovia, em m/m;

β = declividade transversal da plataforma da rodovia, em m/m;

A comparação da velocidade de escoamento na borda da plataforma com os valores limites de velocidade de erosão do material de construção do aterro, definirão a necessidade ou não de banquetas.

Os resultados obtidos são apresentados no quadro abaixo.



α (%)	I (%)		V (m/s)		Conclusões	
	tangente	Curva	tangente	Curva	tangente	Curva
0,500	3,041	8,016	0,536	0,891	Ok	banqueta
1,000	3,162	8,062	0,551	0,894	Ok	banqueta
1,500	3,354	8,139	0,574	0,900	Ok	banqueta
2,000	3,606	8,246	0,604	0,908	banqueta	banqueta
2,500	3,905	8,382	0,638	0,919	banqueta	banqueta
3,000	4,243	8,544	0,677	0,931	banqueta	banqueta
3,500	4,610	8,732	0,717	0,946	banqueta	banqueta
4,000	5,000	8,944	0,759	0,962	banqueta	banqueta
4,500	5,408	9,179	0,802	0,979	banqueta	banqueta
5,000	5,831	9,434	0,845	0,998	banqueta	banqueta
5,500	6,265	9,708	0,889	1,018	banqueta	banqueta
6,000	6,708	10,000	0,932	1,040	banqueta	banqueta
6,500	7,159	10,308	0,976	1,062	banqueta	banqueta
7,000	7,616	10,630	1,019	1,085	banqueta	banqueta

Obs: Adotou-se como material constituinte do talude de aterro tufo de grama com solo exposto ($V_{m\acute{a}x} = 0,60$ a $1,20\text{m/s}$).

Quando se optou pela utilização de banqueta, o dimensionamento hidráulico consistiu, basicamente, no cálculo da máxima extensão admissível (comprimento crítico), de modo que não houvesse transbordamento, ou que a faixa de alargamento admissível no acostamento, não ultrapassasse os valores pré-fixados.

O cálculo da máxima extensão admissível da banqueta (comprimento crítico), foi realizado através da mesma sistemática proposta para as sarjetas e os resultados obtidos são apresentados abaixo.

I (m/m)	d (m)	
	tangente	curva
0,005	33,94	19,50
0,010	47,99	27,57
0,015	58,78	33,77
0,020	67,87	38,99
0,025	75,88	43,59
0,030	83,13	47,75
0,040	95,99	55,14
0,050	107,32	61,65
0,055	112,55	64,66
0,070	126,98	72,95

Obs: Considerando alargamento do acostamento + 0,50m da pista.

Adotou-se a banqueta de concreto simples, cujos parâmetros para determinação da capacidade de vazão são os seguintes:

A = 0,0230 m² (área molhada);

P = 1,532 m (perímetro molhado);



$R = 0,0150$ m (raio hidráulico);

$n = 0,016$ (coeficiente de rugosidade).

c) Saídas D'água

O dimensionamento hidráulico das saídas d'água será função da velocidade de escoamento da água a montante e da altura do fluxo afluyente.

Determinação do número de Froude

$$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g \times Y_1}} \text{ sendo:}$$

F_1 = número de Froude;

V_1 = velocidade do fluxo afluyente à bacia, m/s;

Y_1 = altura do fluxo afluyente à bacia, em m;

g = aceleração da gravidade, em m/s^2 .

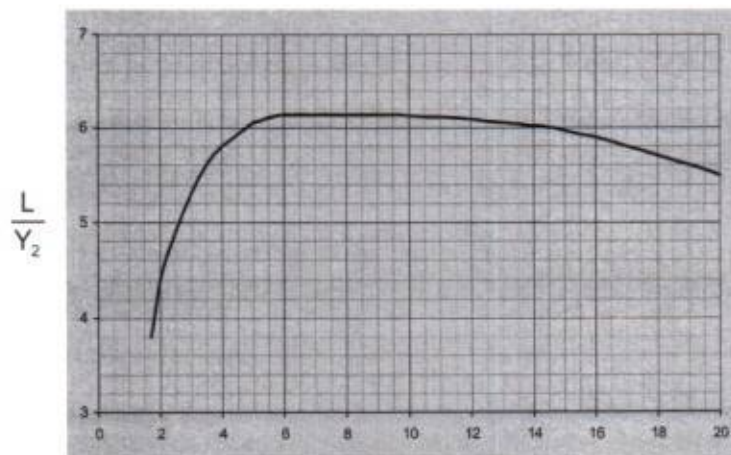
Determinação da altura do fluxo na saída da bacia de amortecimento

$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{1}{2} \left(\sqrt{1 + 8F_1^2} \right) - 1 \text{ sendo:}$$

Y_2 = altura do fluxo na saída, em m;

Determinação da altura do fluxo na saída da bacia de amortecimento

A longitude do ressalto (L), e por conseguinte o comprimento da bacia de amortecimento, foi determinada pelo gráfico apresentado na folha seguinte, baseado em experiências de laboratório do BPR.





4.4.3 Drenagem Profunda

$$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g \times Y_1}}$$

A drenagem profunda foi prevista em decorrência da existência de segmentos com cortes em rocha e cuja finalidade é drenar as águas subterrâneas que possam atingir o corpo estradal. O projeto consta dos seguintes dispositivos:

- Drenos Longitudinais para corte em rocha, totalizando 520,00m;
- Camada Drenante com preenchimento de brita na espessura de 0,40m, totalizando 2.143,74m³.

4.4.4 Apresentação

Os projetos de drenagem são apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução:

- Notas de serviço e projeto tipo de banquetas de aterro;
- Notas de serviço e projeto tipo de sarjetas de corte;
- Notas de serviço e projeto tipo das descidas e entradas d'água e dissipadores de energia;
- Notas de serviço de dreno longitudinal para corte em rocha;
- Notas de serviço e projeto tipo de camada drenante.



4.5 Projeto de Obras de Arte Corrente

4.5.1 Introdução

Os projetos são compostos por 12 (doze) obras de arte correntes, sendo 10 (dez) tubulares e 02 (dois) capeados, os quais são compostos todos por novas obras, que resumidamente estão apresentados nos quadros abaixo.

RESUMO OBRAS DE ARTE CORRENTE								
ITEM	TPO	QUANTIDADES (UD)	Nº MANILHAS (UD)	Nº BOCAS (UD)	EXTENSÃO CONSTRUIR (m)	EXTENSÃO LIMPEZA (m)	DEMOLIÇÃO (m)	OBSERVAÇÕES
1	BSTC Ø 1.00	08	156,00	16,00	156,00	-	-	-
2	BOTC Ø 1.00	01	22,00	2,00	22,00	-	-	-
3	BTTC Ø 1.00	01	21,00	2,00	21,00	-	-	-
4	BDC 2.00 x 2.00	01	-	2,00	16,01	-	-	-
5	BTC 2.50 x 2.00	01	-	2,00	21,45	-	-	-

4.5.2 Dimensionamento e Verificação da Capacidade Hidráulica das Obras de Arte Correntes

Para dimensionamento e verificação da capacidade hidráulica, utilizou-se a metodologia proposta pelo DNIT, em seu Manual de Drenagem de Rodovias – 1990, descrita a seguir:

Hidraulicamente, as obras podem ser dimensionadas como canais, vertedouros ou como orifícios.

No caso específico deste projeto, optou-se pela condição das obras não trabalharem com carga a montante, evitando assim, danos ao corpo estradal.

Desta forma, a metodologia proposta baseou-se na teoria do escoamento subcrítico, na qual, a energia específica mínima é tomada como sendo inferior à altura do bueiro.

Entre os regimes de fluxos possíveis de ocorrer (críticos, rápido e subcrítico), optou-se pela adoção do fluxo subcrítico.

Foram utilizadas as fórmulas para bueiros tubulares e capeados (mesmas de celulares) de concreto constante do Manual de Drenagem do DNER, 1990.

Nas folhas seguintes consta o quadro de verificação hidráulica dos bueiros, onde constam as vazões afluentes x as vazões admissíveis das obras projetadas.



Prefeitura Municipal de
MONSENHOR TABOSA
Fazendo mais pela terra de todos nós.



4.5.3 Apresentação

O projeto de Obras de Arte Correntes acha-se apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, onde constam para cada obra, as notas de serviço e detalhes necessários para a sua perfeita execução.

VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DOS BUEIROS

Rodovia: CONTORNO DE MONSENHOR TABOSA															Extensão: 3,36km			
Nº da Bueiro	Bacia Contribuinte	Localização (Estaca)		Área da Bacia (km²)	Descarga de Projeto (m³/s)		Tipo	Obra Existente		Declividades da calçada i %	Altura s/Obra (m)	Capac. Escoamento dos Bueiros				Observações		
					TR=15 anos	TR=25 anos		Dimensões (base x alt) (m)	Dimensões (m)			Tipo Canal		Tipo Orifício				
												Vazão (m³/s)	Veloc. (m/s)	Vazão (m³/s)	Veloc. (m/s)			
		4	+	0,00			BSTC	1,00	x	2,98	1,20	1,53	2,55	2,19	2,79			
1				0,06	0,56	0,58						1,53		2,19		OK		
		15	+	0,00			BSTC	1,00	x	8,06	1,56	1,53	2,55	2,19	2,79			
2				0,04	0,72	0,74						1,53		2,19		OK		
		32	+	10,00			BSTC	1,00	x	0,93	2,51	1,53	2,55	2,19	2,79			
3				0,05	0,91	0,94						1,53		2,19		OK		
		36	+	18,00			BSTC	1,00	x	9,67	2,46	1,53	2,55	2,19	2,79			
4				0,01	0,19	0,16						1,53		2,19		OK		
		65	+	12,45			BDC	2,00	x 2,00	0,53	0,86	22,47	3,51	31,58	3,95			
5				3,62	11,85	12,26						22,47		31,58		OK		
		83	+	12,45			BSTC	1,00	x	15,16	2,15	1,53	2,55	2,19	2,79			
6				0,09	0,69	0,72						1,53		2,19		OK		
		89	+	12,40			BSTC	1,00	x	14,59	2,96	1,53	2,55	2,19	2,79			
7				0,04	0,33	0,34						1,53		2,19		OK		
		105	+	12,40			BOTC	1,00	x	1,05	2,90	3,07	2,55	4,36	2,79			
8				0,09	0,80	0,83						3,07		4,36		OK		
		121	+	12,40			BTTC	1,00	x	2,02	2,11	4,60	2,55	6,58	2,79			
9				0,68	3,91	4,04						4,60		6,58		OK		
		136	+	12,40			BSTC	1,00	x	5,09	2,64	1,53	2,55	2,19	2,79			
10				0,05	0,48	0,50						1,53		2,19		OK		
		148	+				BSTC	1,00	x	3,03	2,16	1,53	2,55	2,19	2,79			
11				0,05	0,46	0,48						1,53		2,19		OK		
		155	+	11,00			BTC	2,50	x 2,00	1,32	3,76	40,44	4,05	66,19	4,41			
12				8,18	21,52	22,27						40,44		66,19		OK		

CNPJ: 07.693.989/0001-05 PRAÇA 07 DE SETEMBRO, Nº 15 CENTRO, CEP: 63780-000 /
 Tel.: (88) 3696-1117 CNPJ: 07.693.989/0001-05 PRAÇA 07 DE SETEMBRO, Nº 15 CENTRO, CEP: 63780-000 /
 Tel.: (88) 3696-1117 Email: prefeitura.pmtl@hotmail.com



Prefeitura Municipal de
MONSENHOR TABOSA
 Fazendo mais pela terra de todos nós.

PREFEITURA MUNICIPAL
 FIS 633
 DEPARTAMENTO DE LICITAÇÃO



4.6 Projeto de Interseções

4.6.1 Interseção com a CE-467 (Início do Trecho)

Foi projetada uma interseção em formato de "T", onde os movimentos de conversão à direita são realizados através de alças compostas por raios triplo e os movimentos de conversão à esquerda são realizados através de faixa de espera, onde os veículos aguardarão, em segurança, para cruzar a rodovia.

4.6.2 Interseção com a CE-265 (Final do Trecho)

Foi projetada uma interseção em formato de "T", onde os movimentos de conversão à direita são realizados através de alças compostas por raios triplo e os movimentos de conversão à esquerda são realizados através de faixa de espera, onde os veículos aguardarão, em segurança, para cruzar a rodovia.

4.6.3 Acessos

Foram projetados novos acessos nas estacas 55 e 141, onde houveram interferências em decorrência da implantação do projeto, execução de aterros ou cortes.

4.6.4 Apresentação

O projeto de interseções acha-se apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução. Os elementos dos projetos horizontais estão apresentados no Volume 2A – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes.



4.7 Projeto de Proteção Ambiental

O Projeto de Engenharia necessário às Obras de Implantação e Pavimentação do Contorno de Monsenhor Tabosa, com extensão de 3,36km, faixa de domínio de 20 m para cada lado, foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviços Ambientais, constantes das Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias da SOP e com o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários da SOP. Está em consonância a legislação ambiental brasileira, e de acordo com as exigências das Instruções de Serviços (IS – 207 e IS – 246) do DNIT e com o Termo de Referência da SOP.

4.7.1 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental do Projeto de Engenharia necessário às Obras de Implantação e Pavimentação do Contorno de Monsenhor Tabosa, com extensão de 3,36km, faixa de domínio 20,00 m para cada lado, consiste de um levantamento das áreas de influência do projeto, onde é analisada a principal característica física, biológica e antrópica da área onde se insere o trecho, bem como o uso do solo e sua ocupação atual.

O diagnóstico geoambiental corresponde ao estudo de uma parcela da superfície terrestre em condições ainda dominantes, naturais ou transformadas, em diferentes níveis pelo homem, na área de influência do projeto, cujos impactos se pretendem avaliar. Portanto, elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes relacionada aos elementos físicos e biológicos e aos fatores socioculturais.

Analisar um ambiente, portanto, equivale a desmembrá-lo em termos de suas partes e estudar as suas funções internas e externas, com a conseqüente criação de um conjunto integrado de informação.

4.7.1.1 Área de Influência

Consiste em apresentar informações sobre as características ambientais da área onde se localiza o trecho em estudo. Na delimitação das áreas de influência foram analisados os seguintes aspectos:

- O empreendimento enquanto obra de engenharia linear implantada sobre uma base territorial, afetando os diversos fatores ambientais do seu entorno imediato;
- O empreendimento enquanto indutor da estruturação do espaço, especialmente após o início de sua operação, propiciando alterações nos processos sociais, econômicos e naturais.



Definiu-se, para conhecimento prévio das áreas de influência neste estudo, como:

- **Área de Influência Direta (AID)**

A *Área de Influência Direta (AID)* corresponde a todo corpo estradal, incluindo a faixa de domínio (20 m para cada lado). Compreende, também, uma faixa de 2 km para cada lado a partir do eixo principal, podendo a extensão diminuir ou se estender se necessário, para incorporar as intervenções das obras, as áreas de materiais de ocorrência (empréstimos, jazidas, areais, pedreiras) e bota-fora localizados nesta faixa, ou seja, as áreas que sofrem mais diretamente as intervenções inerentes às obras.

Portanto, envolvem as áreas lindeiras, as áreas de ocorrência de materiais, acampamento e instalações de obras, ocupação antrópica, ou seja, onde, em sua maioria, surgem os problemas através dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregações, etc. Esta área será objeto do estudo do meio físico e do biológico.

- **Área de Influência Indireta (AII)**

A Área de Influência Indireta (AII) compreende o município de Monsenhor Tabosa, enquanto indutor da estruturação do espaço. Isto é, essa infraestrutura viária como elemento do sistema de transporte e tráfego no município e na região em que o mesmo está inserido.

O trecho inicia-se no entroncamento com a CE-467 (Est. 00, coordenadas N: 9468729,8326 e E: 381592,1328) e termina no entroncamento com a CE-265 (Est. 167+18,54, coordenadas N: 9471555,3897 e E: 380248,8519).

O município de Monsenhor Tabosa é o principal objeto do estudo do meio socioeconômico.

4.7.1.2 Aspecto Físico

- **Aspectos Geomorfológicos**

O substrato geológico regional é constituído por granitos, gnaisses e migmatitos do Pré-Cambriano indiviso.

A Depressão Sertaneja, com suas formas suaves fracamente dissecadas e o relevo em cristas e colinoso dos maciços residuais compõem a paisagem desse município, as altitudes ali verificadas variam desde os 200 até 700 m acima do nível do mar.

O principal acidente geográfico de Monsenhor Tabosa é a Serra das Matas, com uma área de aproximadamente 195,4km², que faz limite com o Município de Catunda.



- **Aspectos dos Solos**

No município ocorrem solos litólicos e podzólicos, apresentando uma cobertura vegetal de caatinga arbórea (floresta caducifólia espinhosa) e mata seca (floresta subcaducifólia tropical pluvial).

- **Recursos Hídricos**

O município de Monsenhor Tabosa contribui para a bacias hidrográficas dos rios Acaraú e Banabuiú. Como principais drenagens superficiais tem-se os rios Quixeramobim e Acaraú (cabeceiras) e os riachos João Lopes e São Félix, este último na divisa com o município de Tamboril

- **Clima**

O clima do município de Monsenhor Tabosa é do tipo Tropical Quente Semi-Árido com temperaturas que variam entre 22° e 24°C.

A precipitação média anual é de 646,6mm e período de chuvas concentrados entre os meses de fevereiro a abril.

4.7.1.3 Aspecto Biótico

Na maior parte do município desenvolve-se a Floresta caducifólia espinhosa (caatinga arbórea), especialmente nas porções centro e sul do território e floresta subcaducifólia tropical pluvial (mata seca) na porção norte do território, tanto na área da sede do município, quanto na serra das Matas.

4.7.1.4 Aspecto Socioeconômico

Na descrição e análise do meio sócioeconômico consideramos como Área de Influência Indireta (All) do Projeto o município de Monsenhor Tabosa.

Foram abordados os aspectos sócioeconômicos e as inter-relações existentes na área em referência, utilizado se dados coletados em campo, bem como dados secundários obtidos em fontes diversas.



MONSENHOR TABOSA

O município possui uma população estimada em 2016 de 17.025 habitantes com concentração de 56,04% na zona urbana e 43,96% na zona rural. A sede do município dispõe de abastecimento de água pela rede pública, fornecimento de energia elétrica (ENEL), serviço bancário, hospital, hotel e escolas de educação infantil, ensino fundamental e médio.

As principais fontes de renda são aposentadoria, seguido do trabalho assalariado e a agricultura, salientando-se que o trabalho assalariado em sua maioria para esse caso se dá através da prefeitura municipal. A maior parte das famílias possui renda entre meio e um salário mínimo.

4.7.2 Passivos Ambientais

Em relação a passivo ambiental, como a rodovia já está implantada e possui um traçado definido, existem áreas danificadas ambientalmente para exploração de materiais.

Não existem ao longo do trecho localidades e/ou distritos que ocupam a faixa de domínio e sejam interceptadas pela estrada.

4.7.2.1 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais e Proposições de Medidas Mitigadoras

4.7.2.1.1 Identificação de Impactos Ambientais

Embora existam diferentes impactos ambientais nas diversas fases de um empreendimento rodoviário, os diretos e mais significativos estão relacionados com a construção, onde serão sentidas as repercussões da própria obra, tais como: dificuldade de acesso às áreas lindeiras, ruídos, poeira, riscos de erosões e assoreamentos, afetação de cursos d'água e vegetações lindeiras, entre outros. Os impactos provenientes da operação estão associados a possíveis alterações de usos e ocupações e da paisagem do seu entorno.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes que ocorrem nas várias fases do empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos físicos, bióticos e sócio-econômicos.

A identificação dos impactos foi realizada considerando as principais atividades que serão necessárias nas fases de pré-obra, obra (execução) e operação.



4.7.2.1.2 Ações Impactantes

A pavimentação do trecho dá lugar a diversas ações que causam alterações significativas no meio ambiente, nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.

Portanto, com o conhecimento aprofundado do projeto, dos métodos e estratégias de obras, e da operação do empreendimento, é possível identificar as ações impactantes nas suas três fases principais: pré-obra, obra e operação. Constituem ações impactantes benéficas e adversas:

- **Fase: Pré – obra**

- Divulgação do empreendimento, incluindo seu licenciamento ambiental.
- Apresentação, por parte da empresa construtora, da documentação necessária para obtenção do licenciamento ambiental necessário, em especial a providencia da licença de instalação do canteiro de obra, das áreas de materiais de ocorrências e bota-fora junto a SEMACE e para autorização de desmatamento junto ao IBAMA, ao ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) e a SEMACE.

- **Fase: Obras**

- Obtenção de autorização para a remoção de vegetação das áreas de ocorrência;
- Instalação, operação e desmobilização dos canteiros e frentes de obras;
- Contratação, atuação e desmobilização do pessoal de obras (mão-de-obra);
- Escavação, carga e descarga de material de ocorrência (areais; pedreiras);
- Pavimentação (obtenção, estocagem e preparação de materiais; execução das camadas asfáltica);
- Lançamento de refugos e excedentes em bota-fora;
- Movimento de máquinas e veículos;
- Desvio de tráfego e abertura de caminhos de serviços;
- Reconstrução do sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas/meio-fios, valetas, descidas d'água) e reparação de obras de arte corrente (bueiros);
- Ocupação antrópica (interferência urbana);



- Surgimento de pontos negros (crescimento do tráfego além do previsto no projeto, criação de acessos a sítios e/ou fazendas e localidades, etc);
- Recuperação de cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- Execução de sinalização horizontal e vertical.

- **Fase: Operação**

- Aumento de movimentação de veículos;
- Aumento dos níveis de ruídos e de vibrações;
- Aumento de poluição do ar pelo tráfego;
- Aumento de poluição da água pelo despejo de efluentes sanitários, graxas e óleos e por acidentes com cargas potencialmente poluentes;
- Aumento de insegurança da comunidade usuária ou não da estrada, relacionados com o excesso de velocidade dos veículos e motos que circulam na rodovia com o tráfego de ciclistas e pedestres.

4.7.2.1.3 Avaliação de Impactos Ambientais

4.7.2.1.3.1 Metodologia Adotada

A metodologia consiste de uma lista verificação ("Check List") de impactos esperados nas diferentes fases de implementação do empreendimento (pré-obras, obras e operação), utilizando os seguintes critérios para análise:

- **Natureza:** *positivo* ou *negativo*;
- **Prazo de Ocorrência:** representando seu surgimento em curto prazo (antes e durante as obras), *médio prazo* (no início da operação) ou em *longo prazo* (ao longo do tempo de operação);
- **Forma de Interferência:** que qualifica o impacto quanto ao seu surgimento, ou seja, se ele tem como causa o empreendimento e suas ações (*causador*), ou se ele já existe e será intensificado pelas ações do empreendimento (*intensificador*);
- **Temporalidade:** que reflete o tempo de ocorrência ou prazo no qual o impacto irá atuar, que pode ser de *forma temporária* ou *permanente*, neste caso quando altera definitivamente os fatores ambientais afetados;
- **Possibilidade de Controle:** após a identificação das medidas passíveis de adoção, é avaliada também sua possibilidade de controle, ou seja, se a medida pode evitar o impacto



(*alta*); mitigá-lo ou compensá-lo (*média*) ou apenas monitorá-lo, pois é inevitável e não há formas de eliminá-lo (*baixa*).

Embora os Planos/Programas de Controle e Recuperação Ambiental propostos adiante objetive implementar a totalidade das medidas recomendadas para sanar os impactos, a determinação da maior relevância entre eles permite selecionar os mais importantes e os que devem ter prioridade de atuação.

4.7.2.1.4 Análise dos Impactos Ambientais Potenciais e Proposições de Medidas Mitigadoras

Neste estudo, serão descritos os impactos ambientais decorrentes deste empreendimento na sua *fase de obra/construção*, nos meios físico, biológico e antrópico, serão adotados os procedimentos de avaliação de acordo com a metodologia apresentada e propostas às respectivas medidas mitigadoras. Uma vez que os impactos decorrentes da *fase de operação* deverão ser fiscalizados e monitorados pelo o Distrito Operacional da SOP através de ações de rotina e procedimentos, administrando adequadamente as relações entre as atividades rodoviárias e o meio ambiente.

4.7.2.1.4.1 Fase de Obra/Construção

- **Aumento da emissão de ruído, poeiras e gases**

O registro deste impacto se dá devido, principalmente, as atividades de mobilização de equipamentos, abertura de acessos e caminhos de serviço, exploração de ocorrência de materiais (empréstimos, jazidas, reais, pedreiras), instalação/operação/desmobilização de canteiros e alojamentos, desvio de tráfego, terraplenagem, movimento de terras e pavimentação.

A exploração destes materiais, em especial as pedreiras, além dos efeitos negativos ao meio proveniente dos equipamentos, ocorrem, ainda, a degradação do ar e a alteração das condições sonoras oriundos das detonações e das próprias instalações de britagem. No entanto, as perturbações à população limdeira limitam-se aos transtornos causados por qualquer construção civil.

Avaliação do Impacto: Negativo; de curto prazo; causador; temporária; possibilidade de controle média.

Medida Proposta: Inclusão, no contrato de obras, de exigências quanto à diminuição dos níveis de ruído, poeiras e gases, tais como:

- Cobertura de caminhões caçambas;



- Umectação do solo com carros-pipas nas frentes de serviços, canteiro de obras, acessos e caminhos de serviço;
- Prever a utilização de dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente em pedreiras, instalações de britagem, mantendo sempre os motores e máquinas em boas condições de operacionalidade;
- Regulagem freqüente de veículos, máquinas e equipamentos;
- Utilização de equipamentos de segurança como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, etc., pelos funcionários das obras.

- **Carreamento de sólidos e assoreamento do sistema de drenagem**

No trecho, o impacto é observado, principalmente, nas obras de arte corrente, que se encontra em alguns locais assoreados. O material exposto é retirado pelas águas pluviais e correntes, transportado e depositado em locais mais baixos, indo, em última instância, até os cursos naturais de drenagem.

Avaliação do Impacto: Negativo; de longo prazo; intensificador; permanente; possibilidade de controle alta.

Medida Proposta: Além das medidas recomendadas para a mitigação do impacto anterior, que também o são para este, recomenda-se, ainda:

- Realizar a recomposição da vegetação de mata ciliar.

- **Interferências com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas devido a riscos de vazamentos e infiltrações que venham a contaminar o solo circundante, o lençol freático e os cursos d'água**

Deve-se considerar, também, além das possibilidades de geração de sedimentos e assoreamento dos cursos de drenagem diretamente relacionados e já tratados na descrição dos impactos anteriores, a possibilidade de vazamentos de efluentes de garagens e oficinas (óleos e graxas), de águas servidas (banheiros, cozinhas e refeitórios) dos canteiros de obra e outras estruturas de apoio às obras (como áreas de obtenção de materiais de construção, central de britagem, outras).

A eventual disposição inadequada de resíduos sólidos (latas, sacos de cimento, peças danificadas dos equipamentos e veículos, papéis, etc.), de efluentes gerados no esgotamento sanitário, e de substâncias químicas tóxicas e/ou poluentes utilizadas no serviço de pavimentação, no canteiro e alojamentos pode ocasionar, além das águas



superficiais, a poluição do solo, e por infiltração estender a poluição aos aquíferos subterrâneos.

Avaliação de Impacto: Negativo, curto prazo, intensificador, permanente, com possibilidade de controle alta.

Medida Proposta: A SOP deverá exigir da empreiteira que o projeto de canteiro e frentes de obras contemple a captação e tratamento de efluentes, e coleta e destinação adequada de resíduos sólidos.

- O controle de resíduos sólidos gerados, o transporte e a destinação final ficarão a cargo da empreiteira (construtora), cabendo a SOP/Supervisora acompanhar os registros correspondentes. Para tanto, a construtora deve levar em consideração a classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública com base na Resolução CONAMA 307/02, apresentando ao órgão competente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devendo constar uma *planilha* contento, no mínimo, os seguintes itens: *Resíduos* (tipo: demolição, remoção de bota-fora, remoção de pavimentação asfáltica, etc.); *Classificação* (Resolução CONAMA 307/02); *Armazenamento Temporário / Acondicionamento* (tambores, outros); *Transporte* (caminhão da própria empresa, outro); *Destino Final* (caixa de empréstimo explorado, locais de lixo utilizados pelas prefeituras onde a obra se insere, empresas credenciadas para receber determinado resíduo, etc.).

- **Interferência com mananciais hídricos**

Da mesma forma que o impacto anterior, se percebe diversas possibilidades de interferências com os mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia.

Considera-se como maior problema com relação a esses mananciais de abastecimento humano e como reservatórios para os criadores e animais silvestres, o risco dos mesmos serem poluídos por acidentes rodoviários com cargas tóxicas ou perigosas (gasolina, álcool, diesel, GLP, gás, asfalto, outros).

Avaliação de Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, temporária, com possibilidade de controle baixa.

Medida Proposta: A SOP deverá exigir da empreiteira o pleno conhecimento do Plano de Contingência de Cargas Perigosas do Estado do Ceará (março/2002).

- **Supressão de remanescentes de vegetação natural e outras**



Este impacto encontra-se, com frequência, diretamente associadas às aberturas de acessos e da faixa de domínio, instalações do canteiro de obras e alojamentos, travessias de cursos de drenagem, a exploração de ocorrência de materiais.

A Lei 12.250 de 06/01/1994, que tratava da vegetação existente dentro da faixa de domínio foi revogada, devendo ser atendida a Lei Nº 13.327, de 15/07/03, que dispõe sobre a utilização e ocupação da faixa de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e dá outras providências. A proteção das matas ciliares está prevista no Código Florestal, Lei Nº 4.771/65, no seu Artigo 2º. No Artigo 4º, desta mesma Lei, se refere à supressão da vegetação em área de preservação permanente, que poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, considerando-se, ainda, os parágrafos 1º e 2º do referido artigo.

Avaliação do Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta:

- O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada e/ou utilizada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da utilização;
- Elaboração e implantação da recomposição vegetal, para compensar a eliminação da vegetação nas áreas degradadas pelas obras, com o cultivo de espécies nativas, pioneiras e secundárias, simulando o processo natural de sucessão;
- Utilizar madeira comprovadamente oriunda de Plano de Manejo Florestal Sustentável devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente.

• **Alteração no cotidiano da população e atividades lindeiras**

O contorno de Monsenhor Tabosa tem seu início, estaca 00, no entroncamento com a CE-467, e o seu final na estaca 167+18,54, ambos os locais estão localizados dentro do município de Monsenhor Tabosa. Na fase de execução da obra, transtornos diários devido ao bloqueio da via, desvio de tráfego e movimento de veículos e máquinas, dificultando o acesso a moradias, comércio ou serviços. Além disso, ocorrerá aumento da poluição atmosférica, ruído, vibrações e eventuais danos às edificações lindeiras, entre outros, decorrentes da movimentação de veículos e máquinas.

A mobilização da mão-de-obra para os serviços de construção, por sua vez, constitui uma ação capaz de provocar grandes expectativas na população, em função de sua natureza arregimentadora. Esta oportunidade gera aspectos positivos, quanto às possibilidades de obtenção de emprego e melhoria geral na renda pessoal. Entretanto, ao mesmo tempo, a



presença e circulação de um número considerável de pessoas e equipamentos introduzem num ambiente relativamente estável, oportunidade para mudanças acentuadas nos costumes ou no quadro geral dos comportamentos, pouco compatíveis com aqueles típicos dessa comunidade.

Avaliação do Impacto: Negativo, curto prazo, causador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta: A SOP deverá exigir da empreiteira:

- Planejamento da mobilização de mão-de-obra, máquinas, materiais e equipamentos, de forma a minimizar as perturbações na vida da população residente;
- Priorização da contratação de mão-de-obra local;
- Garantia do acesso a usos lindeiros;
- Desvio de tráfego aprovado pelo órgão;
- Umectação do solo;
- Cobertura de caminhões caçamba;
- Manutenção de máquinas, veículos e equipamentos de modo a reduzir emissões;
- Reforço na sinalização de segurança;
- Seguro contra terceiros.

- **Expectativas favoráveis de populações usuárias**

As expectativas favoráveis da população do município envolvido, dos transportes coletivos e ciclistas, e demais usuários da via em relação à pavimentação, do entendimento da redução de tempos de viagem que esta irá provocar, além de maior segurança e conforto.

Avaliação do Impacto: Positivo, longo prazo, intensificador, de forma permanente, probabilidade de controle alta.

Medida Proposta:

- Repasse de informações de forma mais geral para a população do município usuária e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente. Atenção especial deve ser dada às escolas e outros locais de concentração de população;
- Respeitar a Lei de Uso e Ocupação do Solo do município envolvido, no que se refere à circulação de pedestres. Na falta desta, recomenda-se a execução de uma faixa de acostamento mais larga nas proximidades de núcleos urbanos, numa extensão aproximada



de 2 km, de modo a propiciar aos usuários, de um modo geral, e aos moradores maior segurança nas atividades de caminhadas e outras.

4.7.3 Legislação Ambiental Pertinente

O contorno de Monsenhor Tabosa não se encontra em uma região de Unidades de conservação previstas na legislação ambiental brasileira

4.7.4 Plano para Instalação, Operação e Desmobilização do Canteiro de Obras

Denomina-se canteiro de obras o conjunto de instalações necessárias à execução da obra. Tais instalações são: o acampamento, que em geral é composto de escritório administrativo, almoxarifado, oficina, alojamento de pessoal, refeitório e enfermaria; as demais, que necessariamente não têm que estar na mesma área do acampamento, são as usinas misturadoras, instalações para estocagem de material betuminoso, instalações de britagem, classificação e estocagem de agregados, etc.

A área indicada para as instalações de campo/usina localiza-se na estaca 00 (próximo a CE-467), de fácil acesso, com energia elétrica disponível, não trará impactos significativos, uma vez que o desmatamento será mínimo, tem topografia plana, sem processos erosivos.

No entanto, no local da instalação/operação/desmobilização do canteiro de obras e outras estruturas de apoio às obras deverão ser tomadas as seguintes medidas de controle e recuperação ambiental:

- Estocar o material oriundo do desmatamento e da limpeza do terreno para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada;
- Disponibilizar água potável para consumo humano;
- Prever a disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distância segura de locais de abastecimento d'água e talvegues naturais;
- Juntar o lixo em tambores e depois levá-los até a cidade, para serem colocados em locais apropriados, utilizado pela Prefeitura do município;
- Prever a construção de tanques separadores para óleos e graxa oriundos da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- Limpar totalmente as áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto, inclusive em locais de material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados;



- Evitar surtos de doenças endêmicas como dengue, esquistossomose, etc. através de medidas preventivas, bem como solicitar visita ao acampamento da inspeção sanitária municipal;
- Dispor de materiais de primeiros socorros nos alojamentos;
- Planejar, cuidadosamente, sinalização de fluxo de veículos.

Quando das desativações dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio às obras, as áreas devem ser recuperadas, com a remoção de todo o material inerente à obra (pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas, derramamentos de óleos, etc.). O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

4.7.5 Plano de Desmatamento, Destocamento e Limpeza

O desmatamento, o destocamento e a limpeza são serviços executados nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, nas áreas de ocorrência, cujo objetivo é a remoção de obstruções naturais ou artificiais por ventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, matações, estruturas, edificações, entulhos, etc.

Deverão ser tomadas as seguintes *medidas de controle e recuperação ambiental*:

- Limitar, ao necessário, às operações de construção e manutenção da obra os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, executando-se exclusivamente o que foi definido no projeto de engenharia;
- Facilitar a fuga dos animais, principalmente àqueles de lenta locomoção;
- Remover para uma área de bota-fora ou estocar para posterior utilização o material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências, que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural, da obra ou possibilitar problemas ambientais;
- Evitar os desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água, ou seja, em áreas com vegetação de preservação permanente, isto é, situadas ao longo de cursos d'água e faixas marginais. Em casos estritamente necessários, as intervenções sobre estas áreas deverão ser precedidas da autorização junto ao órgão competente. Quando da realização dos serviços, deverão ser implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos e assoreamento de cursos d'água;



- Evitar queimadas; no entanto, quando for especificada incineração de material, esse deverá ser removido para áreas previamente escolhidas, onde a queima possa ser controlada, evitando-se incêndios e/ou lançamentos de fumaça, cinza, fagulhas sobre a área habitada;
- Armazenar o solo orgânico removido e/ou estocado durante a operação de limpeza do terreno em local apropriado para posterior utilização em atividades de reabilitação de áreas alteradas, bem com folhas, galhos, tocos, etc. Quando o porte da cobertura vegetal permitir, deverá ser procedida a seleção de espécies para usos alternativos (postes, mourões, carvão, etc.).

4.7.6 Plano de Utilização de Trilhas, Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso

As trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir a operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais e insumos (água, areia, pedra, etc.) ou, ainda, para remanejar o tráfego.

Em sendo de uso provisório, busca-se implantá-los com o menor dispêndio de recursos, economizando-se na abertura da vegetação, no movimento de terra, na transposição de talwegues, etc. Todavia, o simples abandono destes a partir do momento em que se tornam desnecessários, causa problemas, às vezes graves, e que não raro, ameaçam até mesmo a estrada que ajudaram a construir. Assim que se tornarem caminhos preferenciais para o escoamento de águas superficiais, dão origem a erosões e até voçorocas.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Abrir trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, quando estritamente necessárias, devendo apresentar traçado para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão;
- Implantar, preferencialmente, a jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio;
- Prever drenagens compatíveis com as características do relevo;
- Estocar a vegetação das áreas desmatadas e limpas, para implantação dos caminhos de serviço, para uso posterior na recuperação vegetal;
- Implantar nas trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso um sistema de sinalização, envolvendo advertência, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;
- Umectar os caminhos de serviço e estradas de acesso, evitando, desta forma, nuvens de poeira;



- Recompôr, quando da desativação das obras, os caminhos de serviço e estradas de acesso, usando o material de expurgo oriundo do desmatamento e limpeza dos mesmos.

Para diminuir ou minimizar o atropelamento de animais silvestres, recomendamos inserir como medida mitigadora a construção de corredores ecológicos e/ou passagem subterrânea.

4.7.7 Plano de Recuperação de Áreas de Ocorrências – Empréstimos, Jazidas, Areais e Pedreiras

Corresponde à obtenção de materiais locais, tanto por extração efetuada diretamente pela firma empreiteira, como através da aquisição de terceiros (fornecedores já instalados). Os materiais de ocorrência apresentados no VOLUME 02 - Projeto de Execução, poderão ser explorados ou não conforme o andamento das obras.

A obtenção de materiais necessários à execução das obras envolve a exploração de áreas com conseqüente desmatamento, retirada do material, alteração no sistema de drenagem natural da área, desfiguração do relevo local originando problemas de erosão, assoreamento de cursos d'água e açudes, represamento de águas etc.

A supressão vegetal na exploração de áreas de ocorrência é considerada um impacto relevante tendo em vista a situação da vegetação natural em todo o Estado do Ceará, que se encontra bastante descaracterizada em função de sucessivos desmatamentos, além da importância do revestimento vegetal em relação à fauna associada, e pelos aspectos de proteção que oferece ao solo. Em geral, as áreas de ocorrência para a exploração de materiais situam-se distantes da rodovia, o que acarreta a abertura de caminhos de serviço às mesmas.

O *empréstimo* será utilizado nos aterros; as *jazidas de solo granular* serão utilizadas nas camadas de pavimentação (sub-base e base); o *areal* para utilização na confecção de concreto e argamassas; e a *pedreira* utilizada para confecção do revestimento da pista e na confecção de concretos.

A exploração de material de ocorrência deverá ser precedida de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes.

Em relação à exploração de material pétreo, quando for necessária a utilização de explosivos, este deverá ser manuseado por profissional habilitado.

A compra de material explosivo, armazenamento, utilização e a devida execução só poderão ocorrer após o Licenciamento Ambiental junto ao Órgão competente, além de atender os condicionantes da respectiva licença, como também as condições de segurança individual e coletiva dos trabalhadores e da população.



Os materiais de ocorrência apresentados no VOLUME 02 – Projeto de Execução, na planta de Localização das Ocorrências do Projeto Final de Engenharia são:

- **Empréstimo**

Foi estudado 01 (um) empréstimo de material para ser utilizado na terraplenagem.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Explorar o empréstimo em área externa a linha de "off-set", com distância mínima de 5,00 metros e a jusante da estrada, a fim de evitar a infiltração de água para o leito da mesma;
- Utilizar as caixas de empréstimos para disposição de bota-fora;
- Utilizar as caixas de empréstimos, também, para formação de acumulação de água, desde que não comprometam o corpo da estrada e não criem possibilidades de proliferação de vetores;
- Conformar topograficamente as caixas que não forem utilizadas para disposição de bota-fora ou acúmulo d'água, com seus taludes abrandados e espalhada a camadas de solo orgânicos provenientes dos desmatamentos e limpezas das áreas.

- **Jazidas**

Foram estudadas 02 (dois) jazidas de solo para serem utilizadas nas camadas de sub-base e base.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Priorizar áreas anteriormente utilizadas, evitando-se a exploração de novas áreas;
- Projetar as explorações prevendo sistemas de drenagem;
- Fazer o desmatamento, destocamento e limpeza das áreas dentro dos limites a ser escavado, preservando as árvores de porte;
- Colocar os expurgos ou terras vegetais em locais que facilitem o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada;
- Proceder à recomposição da área à medida que os materiais forem sendo retirados para utilização na rodovia, conformando com suavidade o terreno para que, ao final da utilização, se possa proceder à recomposição da área, através do espalhamento do expurgo vegetal, por toda a área explorada, de forma homogênea, reintegrando-a a paisagem;
- Destinar as jazidas que não foram totalmente utilizadas para manutenção da rodovia. Neste caso, a recomposição deverá ser feita de modo a permitir sua utilização futura, sendo necessário, portanto, somente a conformação do terreno, reintegrando-a a paisagem.

- **Areal**

A areia de rio para a confecção dos concretos e argamassas estão indicadas no projeto, à 17,00km da estaca 00.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas são:



- Na exploração do areal indicado no projeto deve ser evitado o desmatamento das suas margens, ou só o mínimo possível para a passagem do equipamento, com sua posterior recomposição;
- Evitar a formação de bacias, assoreamento e derramamento de óleo;
- A extração da areia será executada no seu leito, observando a preservação das margens e o comprometimento de eventuais fundações de pontes próximas existentes;
- Recompôr e revegetar as margens afetadas.

- **Pedreira**

A brita que será utilizada para a confecção do revestimento, concretos e a pedra para a alvenaria terá como fonte de exploração a pedreira P-01, situada à 83,80km da estaca 00 (Pedreira Comercial).

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas são:

- Realizar a sua exploração em bancadas;
- Planejar adequadamente sua exploração de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todo o material e equipamentos;
- Evitar queimadas como forma de desmatamento;
- Construir paióis em locais de pouco movimento para o estoque de material explosivo;
- Transportar cuidadosamente o material explosivo;
- Adotar medidas de segurança e manter constante vigilância;
- Planejar as detonações cuidadosamente, com horários preestabelecidos e sem movimento de veículos e pessoas nas proximidades durante as detonações. Os explosivos deverão ser manuseados por profissional habilitado;
- Dotar os operários de equipamentos de segurança e proteção contra poeira e ruídos;
- Utilizar filtros de poeiras nas instalações de britagem;
- Remover a base de cimento utilizada para fixar o britador, deixando o terreno livre de blocos de cimento e de todo o material inerente à obra, além de colocar as pedras de mão e blocos de rocha em local junto da rampa de exploração da pedreira;
- Espalhar a camada de solo orgânico proveniente do desmatamento e limpeza da área de forma a ajudar a criar vegetação.

- **Fontes de Água**

Como a execução dos serviços de obras rodoviárias utilizam materiais terrosos e confecção de concreto e argamassas, que necessitam obrigatoriamente de água para atingir os valores especificados no projeto, foram identificados alguns possíveis locais para exploração dessa água. Tais locais deverão ser melhor analisados no período da execução da obra.

As medidas de controle e recuperação ambiental recomendadas são:



Evitar derramamento de óleo e outras atividades que possam poluir os mananciais de forma a evitar a sua contaminação;

Evitar as alterações das margens dos mananciais com desmatamentos desnecessários;

Evitar modificações significativas da área do entorno destas fontes, evitando desta forma erosões e assoreamentos.

4.7.8 Plano de Recuperação de Áreas de Disposição de Bota-Fora

Os materiais provenientes das execuções dos cortes, que não forem aproveitados nos aterros após autorização da fiscalização, devem ser encaminhados para bota-fora nos empréstimos utilizados.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Procurar, em havendo excesso de material, executar alargamentos de aterros (reduzindo a inclinação dos taludes, por exemplo), e até construir plataformas contínuas à via, que sirvam como áreas de estacionamento e descanso para os usuários;
- Utilizar o bota-fora, quando possível e desejável, como dissipadores de energia nas áreas de descarga dos sistemas de drenagem;
- Executar bota-fora de desmatamento após a realização de levantamentos sobre o aproveitamento da madeira retirada e constatada a inviabilidade da sua utilização, enquanto que solo orgânico deverá ser estocado para, posteriormente, ser espalhado;
- Destinar bota-fora, preferencialmente à jusante da rodovia;
- Executar bota-foras de forma a evitar que os escoamentos das águas pluviais possam carrear o material depositado causando assoreamento, bem como a conformação do terreno a fim de incorporá-los à paisagem local.
- Escolher, para disposição de bota-fora (do excedente terraplenagem; de material rochoso; de demolição; de desmatamento), locais que não venham criar deformação na paisagem ou servir de obstáculos à livre circulação da água, localizando-os distantes de drenagem natural (talvegues), e de outros cursos d'água;
- Utilizar, prioritariamente, caixas de empréstimos ainda não recompostas ou locais previamente selecionados e indicados. Deverão ser adicionadas a estas, camadas de material de 1ª categoria (solos) para fixação de vegetação.

A recomposição de áreas de disposição de bota-foras compõe-se de:

- Terraplenagem para conformação do terreno, onde os serviços serão executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, os solos soltos deverão



ser adensados, os taludes deverão ser regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de solo e condições adequadas de escoamento para as águas superficiais;

- Sistematização do terreno para integrá-lo à topografia adjacente mediante a remodelação dos taludes de corte e aterro, reduzindo sua extensão e declividade e suavizando seu contato com o entorno e, desdobramento dos taludes mediante patamares escalonados quando a extensão e declividade forem acentuadas (taludamento), tendo em vista a estabilidade e a harmonia da paisagem;

- Reordenação das linhas de drenagem através da implantação de novas linhas de escoamento superficial à medida que a sistematização do terreno for sendo realizada, da harmonização das novas linhas de drenagem com a topografia adjacente e da implantação de sistemas de drenagem considerando-se as características do solo e da declividade dos taludes de corte e aterro;

- Preparação, através da utilização de solo previamente estocado para recobrimento das superfícies já conformados, e escarificação do solo para romper a camada compactada e impermeável originada pela movimentação de equipamentos e veículos, de modo a permitir a infiltração da água e o desenvolvimento das raízes;

- Recomposição vegetal através da escolha das espécies observando os seguintes princípios:

i) definir o tipo de cobertura vegetal confinando os propósitos de curto prazo (proteção contra erosão e assoreamento) com os de médio e longo prazo (restabelecimento da vegetação arbórea, valorização cênica);

ii) observação dos princípios de sucessão vegetal para escolha dos componentes vegetais a serem utilizadas, escolhas de espécies que se equilibrem e complementem, garantindo o rápido recobrimento e redução dos custos de manejo;

iii) dar preferência a espécies nativas, por serem mais resistentes, combinadas com espécies de valor paisagístico no caso das adjacências da rodovia.

4.7.9 Plano de Proteção à Flora e Fauna

A vegetação se constitui em um dos principais recursos naturais renováveis. Fornece refúgio e alimento para o homem e a fauna, madeira para o uso do homem, afeta o rendimento fluvial, é o protetor natural dos solos contra a erosão, além de constituir um elemento natural da paisagem. Essa multiplicidade de funções da vegetação gera uma complexidade de técnicas de aproveitamento que tem sua base na precisa descrição de sua fisionomia e composição florística e no estudo das relações ecológicas entre as plantas e seu ambiente.



Durante o desmatamento serão gerados efeitos adversos à fauna e flora locais. As espécies autóctones, principalmente os animais de pouca mobilidade estarão sujeitos a sofrerem feridas.

A flora a ser erradicada poderá implicar em perdas no patrimônio genético das espécies mais incomuns. De modo geral, com a eliminação dos habitats, as populações animais de maior habilidade migrarão para as áreas adjacentes e deverão competir em termos territoriais e alimentares com a fauna periférica, podendo resultar na extinção de algumas espécies mais indefesa, provocando sérios prejuízos na cadeia biológica da qual cada espécie sobrevivente faz parte.

Diante do exposto, para a concepção de um projeto de desmatamento racional, recomenda-se, além das medidas apresentadas no item 4.7.5, a elaboração de um diagnóstico florístico e faunístico da área, visando à identificação e caracterização desses recursos.

Objetivando reduzir os impactos gerados pelas obras de implantação e pavimentação do contorno de Monsenhor Tabosa, sobre os animais e as plantas, recomenda-se, caso necessário, execução de tarefas como:

- Delimitar as áreas a serem desmatadas;
- Identificar a vegetação (composição florística) na área e cercanias;
- Identificar as espécies da fauna;
- Identificar locais de pouso e reprodução de aves, bem como de desova de répteis, refúgios e caminhos preferenciais da fauna;
- Realizar o salvamento de animais durante a etapa de supressão da vegetação na faixa de domínio da rodovia;
- Monitorar atropelamentos de animais;
- Identificar pontos de maior incidência de atropelamentos e indicar locais para instalação de equipamentos e medidas preventivas;
- Identificar locais de passagem de animais e monitorar as passagens implantadas, avaliando-se sua efetividade;
- Avaliar as medidas adotadas para prevenção de atropelamentos e mortalidade de animais;
- Monitorar a fauna de vertebrados durante a fase de implantação do empreendimento.

Os impactos incidentes sobre a fauna, dada a erradicação do seu habitat natural durante os trabalhos de desmatamento, podem ser minimizados através de sua transferência para as áreas de reservas conforme determina o ICMBio. O resgate da fauna deve ser iniciado com alguns dias de antecedência ao desmatamento, passando em seguida, os dois processos a serem executados concomitantemente.

O manejo da fauna deverá ser executado por equipe técnica especializada, contratada pelo órgão empreendedor do projeto, podendo ser engajado nesta atividade as seguintes instituições de pesquisa: Núcleo de Ensino e Pesquisa em Ciência (NEPC), Centro de Ciências e Tecnologia (CCI), ambos vinculados à Universidade Estadual do Ceará (UECE),



Departamento de Biologia e Laboratório Regional de Ofiologia de Fortaleza (LAROF), pertencentes à Universidade Federal do Ceará (UFC).

- **Proteção dos Trabalhadores e da População Periférica**

A equipe engajada no resgate da fauna deverá receber treinamento sobre identificação e técnicas de capturas de animais, especialmente dos peçonhentos, além de estarem adequadamente trajados com botas e luvas de cano logo feitas de couro ou de outro material resistente. Deverão compor a equipe, indivíduos treinados na prestação de primeiros socorros.

Os responsáveis pelas operações de desmatamento e de manejo da fauna deverão, antes do início desta última atividade, manter contato com os postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos, bem como de estoque de soros dos tipos antibotrópico, antocrofálico, antielapídico, antiaracnídico e antiloxoscélico, adotados nos casos de envenenamento por jararaca, cascavel, coral, aranhas e escorpiões, respectivamente. Deverá ainda, serem divulgadas junto à população local, as principais medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos através da distribuição de cartilhas.

4.7.10 Plano de Contenção e Estabilização de Taludes

A execução de cortes e aterros consiste, respectivamente, na escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide projetado e transporte desses até os locais a serem aterrados e, posterior compactação dos materiais. Os cortes e aterros executados deverão se apresentar sem rupturas localizadas, ter suas superfícies protegidas contra a ação de intempéries, tráfego de pessoas, equipamentos e veículos, ter suas estruturas de drenagem executadas e desobstruídas, não apresentar nenhum indício de instalação de processo de erosão, e deverão se situar dentro da área definida pela SOP.

Os requisitos técnicos de execução dos cortes e aterros deverão estar definidos no projeto. A execução dos cortes e aterros deverá ser precedida da execução dos serviços preliminares de limpeza do terreno, remoção de fundações remanescentes, pisos, dutos, raízes e demais estruturas enterradas. Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado enquanto esses serviços preliminares, nas frentes de serviço, não tenham sido totalmente concluídos.

Todas as etapas de implantação dos cortes e aterros deverão ser executadas de forma a não comprometer a integridade do maciço, edificações e redes de utilidade públicas situadas dentro da área de influência de execução dos serviços. Deverão ser previstas em projeto e serem executadas instrumentações dessas estruturas, se forem o caso.

Os cortes correspondem aos segmentos de rodovias em que a implantação requer a escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do



projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal. Os aterros correspondem aos segmentos de rodovias cuja implantação requer depósitos de materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos no interior dos limites das seções de projeto ("off-sets") que definem o corpo estradal, os quais deverão atender os requisitos técnicos especificados no projeto, quando da sua utilização.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Reconformar os taludes, após a construção da camada de base, deixando-os livres de pedras de mão, blocos de rochas, troncos, galhos e raízes de árvores e deixados em condições para seu revestimento vegetal, além da execução dos dispositivos de drenagem.
- Executar o revestimento vegetal dos taludes, quando previsto, imediatamente após o corte ou aterro. Para o revestimento de taludes de corte e aterro deverá ser adotado o melhor método de revestimento vegetal considerando-se as condições locais, ou seja, clima, tipo de solo/rocha, inclinação dos taludes, etc. De maneira geral, deverão ser escolhidas espécies nativas da região e que atendam ao objetivo de fixação do material.
- Executar dissipadores de energia para que seja evitada erosão nos taludes de corte e aterro, bem como no terreno natural à jusante, causada pelo escoamento das águas superficiais em locais onde se observar topografia acidentada e solos com propensão à erosão.
- Executar nos taludes de corte uma inclinação adequada ao terreno que o compõe, isto é, deverão apresentar, após operação de terraplenagem, a inclinação indicada no projeto. As alturas e inclinações de taludes intermediários deverão ser compatíveis com o equipamento utilizado nas operações e garantir a estabilidade dos cortes desta fase. As plataformas intermediárias de corte deverão ser executadas de forma que permitam a sua drenagem natural durante a execução dos serviços. Nos cortes de altura elevada é prevista a implantação de terraceamento, com banquetas de largura mínima de 3,00 m, valetas revestidas e proteção vegetal. As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentemente das demais obras de proteção projetadas. Deverão ser deixados em condições para receber o revestimento vegetal, quando for o caso. Em se tratando de solos friáveis com grande quantidade de silte, areia etc., torna-se necessárias rampas mais suaves.
- O corpo do aterro corresponde à parte do aterro situado entre o terreno natural até 0,6 m abaixo da cota correspondente ao greide de terraplenagem. O armazenamento dos materiais provenientes de cortes e/ou de empréstimos deverá ser feito de forma a: evitar a deterioração de suas propriedades devido à umidade, calor etc.; não interferir com as condições de tráfego; não obstruir acessos de terceiros; permitir sua remoção sem risco de segurança para pessoas e danos às estruturas adjacentes.



4.7.11 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC

Segundo a Lei Nº 13.103 de 24 de Janeiro de 2001, caberão aos geradores de resíduos da construção civil a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. Vale ressaltar que os PGRCC devem ser elaborados de forma a atender os requisitos de proteção, preservação e economia dos recursos naturais, segurança do trabalho e da saúde pública.

A Lei Nº 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, diz que o gerador é responsável desde a geração até a destinação dos resíduos sólidos.

Logo, o controle de resíduos sólidos gerados na obra de implantação e pavimentação do contorno de Monsenhor Tabosa, o transporte e a destinação final ficarão a cargo da empreiteira (construtora), cabendo a SOP/Supervisora acompanhar os registros correspondentes. Para tanto, a construtora deve levar em consideração a classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública com base na Resolução CONAMA 307/02, que classifica os resíduos da construção civil em 04 (quatro) classes:

- **CLASSE A:** são os resíduos considerados reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estruturas, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos, argamassa e concreto; c) de processos de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto produzidas nos canteiros de obras;

- **CLASSE B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, vidro, metal, madeira e outros;

- **CLASSE C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como, produtos oriundos de gesso;

- **CLASSE D:** são os resíduos perigosos oriundos dos processos da construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros;

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da obra de implantação e pavimentação do contorno de Monsenhor Tabosa, deve ser apresentado pelo o construtor ao órgão competente, devendo constar uma *planilha*, contento, no mínimo, os seguintes itens: *Resíduos* (tipos: demolição, remoção de bota-fora, remoção de pavimentação asfáltica, etc.); *Classificação* (Resolução CONAMA 307/02); *Armazenamento Temporário / Acondicionamento* (tambores, outros); *Transporte* (caminhão da própria empresa, outro);



Destino Final (caixa de empréstimo explorado, locais de lixo utilizados pelas prefeituras onde a obra se insere, empresas credenciadas para receber determinado resíduo, etc.). O PGRCC da obra em questão deve levar em conta, principalmente, o Quadro de Quantitativos, de acordo com a Tabela da SEINFRA/CE, e demais informações do Projeto de Engenharia, priorizando a redução de geração de resíduos, a reutilização quando possível, a reciclagem e o encaminhamento para destino final ambientalmente correto e seguro, contribuindo assim para a economia de recursos naturais, a minimização dos custos, a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

4.7.11.1 Caracterização dos Resíduos da Construção Civil do Empreendimento

De acordo com o Quadro de Quantitativos das obras de implantação e pavimentação asfáltica do contorno de Monsenhor Tabosa, e com a classificação da Resolução Nº 307 do CONAMA, os resíduos gerados são apresentados a seguir.

- **Demolições e Retiradas**

Na obra do contorno de Monsenhor Tabosa ocorrerão algumas demolições de algumas edificações, retiradas de cercas, etc.

Pode-se observar que nesses serviços os resíduos gerados são, em sua maioria, classificados do tipo CLASSE A, além da existência de resíduos do tipo CLASSE B, como, por exemplo, as madeiras. Entretanto, é importante destacar que estes resíduos poderão ser reaproveitados ou reutilizados pelos proprietários, com a autorização da fiscalização da SOP/Supervisora.

- **Movimento de Terra**

Este serviço é proveniente da execução da terraplenagem, que consiste da execução de corte e aterros e escavação de empréstimos.

Os materiais provenientes deste serviço são classificados do tipo CLASSE A.

- **Drenagem**

Está relacionada à execução de dispositivos destinados ao escoamento de águas superficiais e sub-superficiais do leito estradal, tais como: bueiros, sarjetas, entradas e saídas d'água, banquetas, valetas, drenos profundos e superficiais, bueiros de greide, etc., de forma a garantir a boa funcionalidade de operação da rodovia.

Vários são os insumos utilizados neste serviço, inclusive argamassa. Os insumos mais utilizados são: areia, cimento, brita, e seus resíduos classificados como do tipo CLASSE A,



além de materiais como madeira e ferro, com resíduos classificados do tipo CLASSE B, bem como os sacos de cimento.

A madeira deve ser adquirida por fornecedores devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, e deve possuir o Documento de Origem Florestal – DOF.

- **Fundações e Estruturas**

Estes serviços constituem na armação e concretagem das estruturas de vários elementos de infraestrutura e superestruturas, em especial nas obras d'arte correntes e especiais com a função de permitir a transposição de cursos d'água (pontes) ou dar passagem superior sobre rodovias, ferrovias e trincheiras urbanas (viadutos e passarelas)

Vários são os insumos utilizados nestes serviços, tais como: areia, cimento, brita, argamassa e concretos e seus resíduos classificados como do tipo CLASSE A, além de materiais como madeira e ferro, com seus resíduos classificados do tipo CLASSE B, incluindo os sacos de cimento.

A madeira deve ser adquirida por fornecedores devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, e deve possuir o Documento de Origem Florestal – DOF.

- **Paredes e Painéis**

Vários são os insumos utilizados nestes serviços, tais como: areia, cimento, brita, tijolos e seus resíduos classificados como do tipo CLASSE A, e os sacos de cimento classificados do tipo CLASSE B.

Os insumos utilizados para a realização destes serviços devem ser adquiridos por fornecedores devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

- **Pavimentação do Sistema Viário**

Consiste este serviço na execução de camadas (sub-base e base) dimensionadas para suportar o volume de tráfego da rodovia. Para a sua execução prevê-se a exploração de ocorrências de materiais (jazidas, areais e pedreiras), transporte e compactação de materiais, britagem de rocha e aplicação de revestimento betuminoso, que será no trecho em questão do tipo Tratamento Superficial Duplo.

Os resíduos provenientes deste serviço são classificados do tipo CLASSE A e do tipo CLASSE D.

- **Sinalização do Sistema Viário**

A sinalização horizontal e vertical a ser implantada ao longo do trecho tem a finalidade de orientar e advertir os usuários, com conseqüente melhoria nas condições de segurança na via.

Os resíduos sólidos gerados neste serviço são classificados do tipo CLASSE B, tais como embalagens de papel e plástico, e do tipo CLASSE D, como as embalagens de tintas.



- **Urbanização e Paisagismo**

O Projeto de Engenharia prevê serviços de recomposição e proteção vegetal de áreas de exploração de materiais de ocorrência, através do espalhamento do material expurgado (terra Vegetal) e reconfirmação da faixa de domínio, empréstimos, jazidas e taludes.

Os resíduos gerados por este serviço são classificados do tipo CLASSE A.

- **Muros e Fechamentos**

A necessidade da instalação de cercas ao longo das margens da rodovia é imprescindível. No Projeto em questão, os mourões são de madeira.

Os resíduos provenientes deste serviço são classificados do tipo CLASSE A e do tipo CLASSE B.

- **Serviços de Apoio**

Este serviço se refere à operação de equipamentos destinados ao abastecimento e lubrificação de máquinas e veículos, denominados de "Melosa" ou "Comboio" ou seja, um caminhão equipado com sistema de abastecimento e lubrificação de máquinas e veículos.

Os resíduos provenientes deste serviço são classificados do tipo CLASSE D.

4.7.11.2. Triagem e Acondicionamento

A responsabilidade pela segregação e acondicionamento é de responsabilidade do construtor de todos os colaboradores da empresa.

Apesar da diferença no significado, a segregação e o acondicionamento deverão ser abordados de forma agrupados neste plano. No manejo de resíduos sólidos, o ato de segregar pressupõe-se onde e em que depositar, pois a segregação não é um ato meramente mental, ela se traduz concretamente no acondicionamento diferenciado de cada grupo de resíduos.

A segregação e acondicionamento de cada grupo de resíduos reduzem o risco no manuseio; facilita o controle quantitativo e qualitativo da geração; e permite trabalhar a política da minimização, da reutilização e da reciclagem. Assim, os riscos e os custos de tratamento e disposição final podem ser menores, muito embora possam ocorrer custos adicionais no manuseio.

Todos os resíduos da construção civil gerados nas frentes de serviços deverão ser segregados de acordo com a sua classificação da Resolução 307 do CONAMA para que assim possibilite um melhor acondicionamento, transporte e destinação adequada para



cada tipo de resíduo. Além disso, essa atitude estimula a educação ambiental dos colaboradores ligados direto ou indiretamente nesse serviço de triagem.

O acondicionamento vai depender da classificação de cada um dos resíduos, por isso a etapa de triagem é tão importante, pois ela facilita a operação do armazenamento dos resíduos gerados nos diversos serviços já tratados no item anterior.

O acondicionamento correto desses materiais possibilita o envio para reciclagem, o que diminui os custos com a coleta e o transporte particular dos resíduos e ajuda o meio ambiente.

- **Resíduos do Tipo CLASSE A**

O material de escavação e resto de concreto, de alvenaria e de argamassa gerados nos diversos serviços da obra deverão ser acondicionados no local de geração até que o transporte desse tipo de resíduo seja realizado para o destino final.

Entretanto, é importante destacar que o período de acondicionamento desses resíduos no local de geração não deve ultrapassar três dias para que assim não possibilite problemas ambientais e área de armazenamento deve ser isolada para evitar o lançamento de resíduos pela população.

- **Resíduos do Tipo CLASSE B**

Os resíduos como materiais ferrosos, madeiras e embalagens de papel e de plástico gerados nos diversos serviços da obra deverão ser acondicionados em tambores plásticos ou metálico de 200 litros que ficarão dispostos nas frentes de serviços e em locais estratégicos ao longo do trecho.

O acondicionamento correto desses materiais possibilita o envio para reciclagem, o que diminui os custos com a coleta e o transporte particular dos resíduos e ajuda o meio ambiente.

- **Resíduos do Tipo CLASSE D**

Os resíduos do tipo CLASSE D são considerados perigosos por se tratar de produtos químicos. Devem ser acondicionados em tambores plásticos de 200 litros.

Portanto, requer muito cuidado no acondicionamento, pois se trata de tambores contaminados com combustíveis derivados do petróleo, de óleo lubrificante usado, estopas contaminadas com óleo, além das embalagens plásticas e outras de tintas e demais produtos químicos, por possuírem um alto potencial poluidor.

Logo, deve sempre seguir as orientações da Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FIPSQ.

4.7.11.3 Coleta e Transporte



A coleta e transporte dos resíduos gerados nos diversos serviços correspondem ao deslocamento dos pontos de geração até as áreas de destinação final.

Além da Resolução CONAMA 307/02, a coleta e o transporte deverão ser realizados em conformidade com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

A coleta deve ser feita em conformidade com as necessidades, utilizando-se técnicas que garantam a preservação da integridade física dos colaboradores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações do órgão local de limpeza urbana. Deve-se sempre contemplar a Coleta Seletiva de forma que se encaminhe parte dos resíduos para a reciclagem, visto que essa atividade apresenta muitas vantagens como redução do custo de destinação final e ajuda a reinserir os resíduos na cadeia produtiva novamente.

A coleta dos diversos grupos de resíduos gerados nos serviços da obra deve ser realizada por empresa(s) especializada(s) contratada(s) para esta finalidade, devendo utilizar veículo e Equipamentos de Proteção Individual – EPI específicos para este tipo de atividade, e atender os requisitos legais dos órgãos ambientais locais competentes, tais como licenciamento ambiental para transporte de resíduos, a autorização ambiental de transporte de resíduos no caso de caminhões basculantes e o cadastro no órgão competente.

A coleta deverá ser acompanhada por colaborador responsável pela organização da área de armazenamento e medição dos resíduos através da quantidade dos mesmos. O profissional acima citado acompanhará e registrará os dados de horário, quantitativos e eventuais acidentes em planilha específica a ser repassado para a chefia nos dias de coleta.

O controle dos serviços de coleta e transporte externa deverão ter Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, que ateste a entrega dos resíduos na unidade de tratamento e de destino final e planilha com o registro de dados indicando:

- Número de cadastro do transportador;
- Nome ou razão social do transportador;
- CNPJ;
- Endereço completo;
- Características e quantificação dos resíduos sólidos transportados;
- Origem e destino dos resíduos.

Caso a empresa responsável pela coleta e o transporte dos resíduos sólidos da construção civil não possuam Manifesto de Transporte de Resíduos, o gerador será responsável pela criação de um MTR próprio, pois este documento é de extrema importância para identificar os agentes participantes deste serviço e comprovar a destinação correta dos resíduos sólidos gerados nos diversos serviços da obra.



4.7.11.4 Destinação Final

O destino final dos resíduos gerados nos diversos serviços citados anteriormente podem ser, de acordo com a Resolução Nº 307 do CONAMA, da seguinte forma:

- **Resíduos do Tipo CLASSE A:** devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil para utilização futura, tais como as usinas de reciclagem.
- **Resíduos do Tipo CLASSE B:** devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados para área de armazenamento temporária, dispostos de modo a permitir a sua utilização futura. Podem, ainda, ser doados e/ou vendidos para Cooperativas de Reciclagem devidamente licenciadas no órgão ambiental competente. Já os resíduos sólidos que não forem destinados para reciclagem, devem ser destinados para o Aterro Sanitário mais próximo.
- **Resíduos do Tipo CLASSE D:** devem ser reutilizados ou destinados em conformidade com as normas técnicas específicas para empresas especializadas.

4.7.11.5 Documentos e Registros

Os documentos e registros relacionados ao Plano de Gestão de Resíduos deverão ser arquivados pelo prazo de 6 meses após a finalização do empreendimento, estando aí inclusos: a Planilha de Gerenciamento de Resíduos (Anexo I), o Manifesto de Geração, Transporte e Destinação final de Resíduos e Efluentes (Anexo II) e o Mapa de Controle de Resíduos (Anexo III).



MANIFESTO DE GERAÇÃO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS E EFLUENTES						
Manifesto nº						
IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS						
Tipo de Resíduo	Classe	Estado Físico	Origem	Acondicionamento	Tratamento	Quantidade (peso/volume)
GERADOR						
Firma/Razão Social:						Data de Entrega
Endereço:		Nº da Licença/CNPJ:		Validade:		
Município:		UF:		Telefone:		Carimbo ou Assinatura:
Responsável pela Expedição:				Cargo:		
TRANSPORTADORA						
Firma/Razão Social:						Data do Transporte
Endereço:		Nº da Licença/CNPJ:		Validade:		
Município:		UF:		Telefone:		
Motorista Responsável pelo Transporte:		Nº do MOP:		Validade:		Carimbo / Assinatura:
Tipo de Equipamento ou Meio de Transporte:		Placa Completa:		Estado/Município:		
RECEPTOR						
Firma/Razão Social:						Data de Entrega
Endereço:		Nº da Licença/CNPJ:		Validade:		
Município:		UF:		Telefone:		Carimbo / Assinatura:
Responsável pelo Recebimento do Resíduo:				Cargo:		
OBSERVAÇÃO						
1ª Via: Gerador 2ª Via: Transportador 3ª Via: Receptor 4ª Via: Gerador						

Anexo III



4.7.12 Operação de Máquinas e Equipamentos

Os veículos para transporte de materiais e de pessoal circularão durante toda a execução da obra. Como movimentação de máquinas, considera-se a operação de equipamentos pesados empregados na execução da terraplenagem (tratores de esteira equipados com lâmina, moto-escavo-transportadores, motoniveladoras, tratores de pneus, rolos compactadores, etc.) e da pavimentação (motoniveladoras, rolos compactadores, distribuidores de material e de agregado, vibro-acabadoras, etc.).

Estas máquinas e equipamentos poderão causar sobrecargas e desgaste em algumas vias locais, interferência temporária em acessos, além de interferirem nos hábitos e comodidade dos moradores e usuários, que passarão a conviver também com a lentidão do trânsito, o aumento do ruído e a poluição, além de ocasionar acidentes nas vias.

O equipamento destinado ao abastecimento (gasolina e óleo diesel) e lubrificação (óleo lubrificante) de máquinas e veículos é denominado de "Melosa" ou "Comboio", ou seja, caminhão equipado com sistema de abastecimento e lubrificação.

As medidas de controle e recuperação ambiental que devem ser tomadas são:

- Devem-se realizar as medidas necessárias para a prevenção da geração de partículas provenientes da operação de máquinas e equipamentos (a exemplo, aspersão de água, nas pistas de acesso, aspersão de água em cargas que liberam particulados, cobertura das cargas transportadas com pequena granulometria etc.);
- Todos os efluentes provenientes das lavagens e manutenção de máquinas e equipamentos (óleos, graxas etc.) devem ter como destino uma caixa separadora. O óleo deverá ser coleta em tambores e levados para empresas que trabalham com a reciclagem de óleo;
- Deve-se efetuar a manutenção preventiva e corretiva permanente das máquinas e equipamentos em operação na obra, sobretudo considerando a geração de ruídos, a geração de gases e odores e as condições de segurança operacional;
- Deve-se observar horário de operação de máquinas e equipamentos, compatibilizando-os com a lei do silêncio, quando as mesmas ocorrerem na proximidade de áreas urbanas;
- A operação de máquinas e equipamentos obedecerá aos dispositivos do sistema de sinalização do canteiro de obras;
- Adotar sistemas de segurança eficientes, visando proteger as populações residentes ao longo do trecho da movimentação de veículos e máquinas durante as obras, com a distribuição de material informativo e empregar equipe de apoio para estabelecer a disciplina do tráfego nos locais de interdição de uma das faixas de rolamento;
- Descuidos por parte daqueles que operam com máquinas e veículos, ou trabalham nas suas vizinhanças constituem provavelmente causa de maior número de acidentes



ocorridos com o pessoal de obras do que os ocasionados por outro motivo. Portanto, o *operador do equipamento* deverá sistematicamente atender as seguintes recomendações:

- Possuir treinamento em Plano de Atendimento a Emergências e um kit mitigação (pá, vassoura, pó de madeira e tambor) para minimizar os impactos ambientais de um possível vazamento de combustível;
- Não dirigir em velocidade excessiva; jamais dirigir em velocidade, com extremidade da caçamba do carregador frontal levantada a mais de 60 cm do solo, pois quando a caçamba está na posição alta, a máquina tem muito mais probabilidade de virar; jamais permitir uma pessoa extra na cabine de qualquer máquina, a não ser que haja assento disponível para esta finalidade;
- Não permitir que pessoas viagem dentro da caçamba, carregadores frontal, pá de arrasto, ou de modo geral na parte externa de qualquer tipo de equipamento;
- Não sair do seu assento em um carregador ou trator, antes que a caçamba ou lâmina tenha sido abaixada até o solo;
- Nunca deixar que qualquer uma dessas máquinas fique com a caçamba ou lâmina em posição levantada;
- Não estacionar o equipamento em taludes íngremes;
- Se for necessário executar um trabalho com trator com lâmina levantada (tal como a substituição de lâminas), mantê-la bem freada e calçada, de modo que não corra risco de cair;
- Nunca operar uma máquina cujas condições de funcionamento não sejam boas, que apresentem problemas nos freios, na direção etc.;
- Não permanecer dentro de uma cabine de caminhão de caçamba quando ele estiver sendo carregado com blocos de pedra;
- Manter uma vigilância absoluta sobre qualquer pessoa que se encontre na frente ou atrás da máquina em operação;
- Assegurar-se de que as correntes de transmissão e engrenagens possuem cobertas protetoras;
- Os operários ligados diretamente à execução das obras deverão desenvolver suas atividades utilizando equipamentos de proteção e segurança, como capacetes, luvas, botas, máscaras, etc.

- *O abastecimento com gasolina e óleo diesel requer alguns cuidados:*

- Realizar em local plano, com piso impermeabilizante;



- Realizar longe de cursos d'água e através de sistema de contenção, caso ocorra algum vazamento;
 - Utilizar, preferencialmente, pistola com desarme automático. Na ausência desta, é obrigatório o acompanhamento do reabastecimento direto no local de enchimento e/ou respiro do tanque, para a prevenção de possíveis derrames;
 - Reabastecer o veículo ou equipamento somente quando este estiver com seu motor desligado;
 - Utilizar aterramento nas seguintes situações: na transferência (carga e descarga) de líquidos inflamáveis para caminhões tanque, ABALUB's, pipas e carretinhas;
 - Fazer a limpeza do bocal antes e após o abastecimento, evitando assim a entrada de resíduos no tanque;
 - Fechar adequadamente o bocal.
- *O abastecimento com óleo lubrificante requer, também, alguns cuidados:*
- Utilizar engate rápido ou dispositivo apropriado, porém com acompanhamento constante do nível do óleo através do visor, vareta e/ou bujão;
 - Em situações particulares, tais como o complemento do fluido de freio e óleo do motor em pequenas quantidades fazê-lo de maneira que não haja derrames no momento do reabastecimento;
 - Utilizar obrigatoriamente bico ou funil;
 - Evitar todas as formas de contato com poeiras e agentes externos que possam contaminar os reservatórios e sistemas hidráulicos.
- *Ao aproximar-se das máquinas para reabastecimento, o condutor deve adotar os seguintes procedimentos:*
- Reduzir a velocidade;
 - Certificar-se de ter sido avistado pelo operador da máquina;
 - Não permitir que outras pessoas manobrem o veículo;
 - Somente os condutores habilitados com CNH (Carteira Nacional de Habilitação) mínimo letra "D" e com o curso MOPP, poderão reabastecer/lubrificar máquinas e equipamentos;
 - Quando estiver efetuando o reabastecimento, não permitir a presença de pessoas não envolvidas com a operação junto à máquina, seguindo como parâmetro um raio de 10 metros;



- Não estacionar próximo a local com risco de fagulhas;
- Fica terminantemente proibido parar o caminhão próximo a incêndios florestais, para auxiliar na extinção do mesmo.

4.7.13 Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho

O Plano de Proteção ao Trabalhador e a Segurança do Ambiente de Trabalho refere-se à etapa de construção e de operação do empreendimento, sendo de responsabilidade do empreendedor.

Quanto da sublocação de serviços deverá ficar consignado que as empresas sublocadas procederão a todos os cuidados devidos, em relação à segurança do trabalhador, seguindo fielmente os ditames da legislação específica.

Este Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho está consubstanciado em relação ao aspecto principal da etapa de construção, tendo como base a legislação federal, nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

4.7.13.1 Fase de Implantação

As principais normas de segurança do trabalho que envolve essa etapa do empreendimento estão relacionadas a seguir, tomadas da legislação brasileira, ressaltando-se a Lei N° 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e as normas regulamentadoras aprovadas pela portaria N° 3.214, as quais constituem a referência legal.

As normas regulamentadoras são na verdade o detalhamento específico das Leis, descendo a detalhes sobre a conceituação dos termos empregados, dimensionando espaço, e fazendo com que o entendimento da legislação possa ser efetivamente acessível e cumprido por todos. Esta Norma Regulamentadora específica estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Consideram-se atividades da indústria da construção as constantes do Quadro I, Código da Atividade Específica, da NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho.

Pela análise completa da norma, poder-se-á concluir sobre sua essencialidade que diz: é vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro de obras, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR e compatíveis com a fase da obra. Deste modo, tanto os trabalhadores quanto os visitantes deverão seguir rigorosamente as normas para ingressar no ambiente de trabalho, e tanto a construtora quanto seus



fornecedores, que constantemente têm que se dirigir ao espaço da obra, deverá cumprir e fazer cumprir tal regulamento.

O cumprimento dessa norma não desobriga os empregadores do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, ou ainda em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Relativamente à legislação, o início da obra deverá ser comunicado à Delegacia Regional do Trabalho, contando ainda com as seguintes informações:

- endereço correto da obra;
- endereço correto e qualificado (CEI, CNPJ ou CPF) do contratante, empregador ou condomínio;
- tipo de obra;
- datas previstas do início e conclusão da obra; e,
- número máximo previsto de trabalhadores na obra.

Na norma, consta também o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - PCMAT, que estabelece a obrigatoriedade na elaboração e cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais.

Dentre os pontos principais do programa, destaca-se que os canteiros de obras devem dispor de:

- instalações sanitárias;
- vestiário;
- alojamento;
- local de refeições;
- cozinha, quando houver preparo de refeições;
- lavanderia;
- área de lazer; e,
- ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 (cinquenta) ou mais trabalhadores.

Dentre as definições de cada item, que estão também contemplados na norma, pode-se citar como exemplo que: entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. Assim, cada item está devidamente definido, restando poucas alternativas para não o implementar.

Definições de características também constam na norma, como as determinações específicas das instalações sanitárias que devem ser constituídas de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 01 (um) conjunto para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, e ainda:

- ser mantidas em perfeito estado de conservação e higiene;



- ter portas de acesso que impeçam o devassamento e ser construída de modo a manter o resguardo conveniente;
- ter paredes de material resistente e lavável, podendo ser de madeira;
- ter pisos impermeáveis, laváveis e de acabamento antiderrapante;
- não se ligar diretamente com os locais destinados às refeições;
- ser independente para homens e mulheres, quando necessário;
- ter ventilação e iluminação adequadas;
- ter instalações elétricas adequadamente protegidas; e,
- ter pé-direito mínimo de 2,50 metros (dois metros e cinquenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios.

A norma também reporta que todos os empregados devem receber treinamentos admissional e periódico, visando garantir a execução de suas atividades com segurança. Relacionados a seguir, há ainda vários outros itens específicos, discriminados, conforme o envolvimento com a obra de construção do empreendimento.

• Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA nas empresas da indústria da construção deverá ser criada na empresa que possuir na mesma cidade 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frentes de trabalho com menos de 70 (setenta) empregados, na forma de uma CIPA centralizada.

A CIPA centralizada será composta de representantes do empregador e dos empregados, devendo ter pelo menos 01 (um) representante titular e 01 (um) suplente, por grupo de até 50 (cinquenta) empregados em cada canteiro de obra ou frente de trabalho, respeitando-se a paridade prevista na NR-5.

A empresa que possuir 01 (um) ou mais canteiros de obra ou frente de trabalho com 70 (setenta) ou mais empregados em cada estabelecimento fica obrigada a organizar uma CIPA por estabelecimento.

• Escavações de Fundações

Devem ser realizadas em área de trabalho previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza.

Quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços, todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escoradas.

Os serviços de escavações e fundações devem ter responsável técnico legalmente habilitado.



Especificamente, os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25 metros (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

- **Trabalhos com Ferro e Aço**

A dobragem e o corte de vergalhões de aço em obra devem ser feitos sobre bancadas ou plataformas apropriadas e estáveis, apoiadas sobre superfícies resistentes, niveladas e não-eskorregadias, afastadas da área de circulação de trabalhadores.

As armações de pilares, vigas e outras estruturas verticais devem ser apoiadas e eskoradas para evitar tombamento e desmoronamento.

A área de trabalho onde está situada a bancada de armação deve ter cobertura resistente para proteção dos trabalhadores contra a queda de materiais e intempéries.

- **Estruturas**

Nas estruturas de concreto, as formas devem ser projetadas e construídas de modo que resistam às cargas máximas de serviço.

O uso de formas deslizantes deve ser supervisionado por profissional legalmente habilitado. Os suportes e eskoras de formas devem ser inspeccionados antes e durante a concretagem por trabalhador qualificado.

Durante a desforma, devem ser viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de formas e eskoramentos, sendo obrigatórios a amarração das peças e o isolamento e sinalização ao nível do terreno.

As armações de pilares devem ser eskoradas antes do cimbramento.

Durante as operações de proteção de cabos de aço, é proibida a permanência de trabalhadores atrás dos macacos ou sobre estes, ou outros dispositivos de proteção, devendo a área ser isolada e sinalizada.

Os dispositivos e equipamentos usados em proteção devem ser inspeccionados por profissional legalmente habilitado antes de serem iniciados os trabalhos e durante estes.

- **Concretagem**

As conexões dos dutos transportadores de concreto devem possuir dispositivos de segurança para impedir a separação das partes, quando o sistema estiver sob pressão.

As peças e máquinas do sistema transportador de concreto devem ser inspeccionadas por trabalhador qualificado, antes do início dos trabalhos.

No local onde se executa a concretagem somente deve permanecer a equipe indispensável para a execução dessa tarefa.



Os vibradores de imersão e de placas devem ter duplo isolamento e os cabos de ligação ser protegidos contra choques mecânicos e cortes pela ferragem, devendo ser inspecionados antes e durante a utilização.

- **Estruturas Metálicas**

As peças das estruturas metálicas devem estar previamente fixadas antes de serem soldadas, rebitadas ou parafusadas.

Na edificação de estrutura metálica, abaixo dos serviços de rebitagem, parafusagem ou soldagem, deve ser mantido piso provisório, abrangendo toda a área de trabalho situada no piso imediatamente inferior. O piso provisório deve ser montado sem frestas, a fim de se evitar queda de materiais ou equipamentos.

Quando necessária à complementação do piso provisório, devem ser instaladas redes de proteção junto às colunas.

Deve ficar à disposição do trabalhador, em seu posto de trabalho, recipiente adequado para depositar pinos, rebites, parafusos e ferramentas.

As peças estruturais pré-fabricadas devem ter pesos e dimensões compatíveis com os equipamentos de transportar e guindar.

Os elementos componentes da estrutura metálica não devem possuir rebarbas.

Quando for necessária a montagem, próximo às linhas elétricas energizadas, deve-se proceder ao desligamento da rede, afastamento dos locais energizados, proteção das linhas, além do aterramento da estrutura e equipamentos que estão sendo utilizados.

A colocação de pilares e vigas deve ser feita de maneira que, ainda suspensos pelo equipamento de guindar, se executem a prumagem, marcação e fixação das peças.

Quando forem executadas operações de soldagem e corte a quente, estas somente podem ser realizadas por trabalhadores qualificados, e quando os materiais foram em chumbo, zinco ou materiais revestidos de cádmio, será obrigatória a remoção por ventilação local exaustora dos fumos originados no processo de solda e corte, bem como na utilização de eletrodos revestidos.

- **Escadas, Rampas e Passarelas**

As madeiras a ser usada para construção de escadas rampas e passarelas devem ser de boa qualidade, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam sua resistência, estar seca, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições.

As escadas de uso coletivo, rampas e passarelas para a circulação de pessoas e materiais devem ser de construções sólidas e dotadas de corrimão e rodapé.

A transposição de pisos com diferença de nível superior a 40cm deve ser feita por meio de escadas ou rampas.



É obrigatória a instalação de rampa ou escada provisória de uso coletivo para transposição de níveis como meio de circulação de trabalhadores.

- **Alvenaria, Revestimentos e Acabamentos**

Devem ser utilizadas técnicas que garantam a estabilidade das paredes de alvenaria da periferia.

Os quadros fixos de tomadas energizadas devem ser protegidos sempre que no local forem executados serviços de revestimento e acabamento.

Os locais abaixo das áreas de colocação de vidro devem ser interditados ou protegidos contra queda de material.

- **Andaimes**

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação, deve ser projetado por profissional legalmente habilitado.

Os andaimes devem ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos.

O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, antiderrapante, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente.

Devem ser tomadas precauções especiais, quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

A madeira para confecção de andaimes deve ser de boa qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência, sendo proibido o uso de pintura que encubra imperfeições.

Os andaimes devem dispor de sistema de guarda-corpo e rodapé, inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

- **Cabos de Aço**

É obrigatória a observância das condições de utilização, dimensionamento e conservação dos cabos de aço utilizados em obras de construção, conforme o disposto na NBR 6327/83 - Cabo de Aço/Usos Gerais da ABNT.

Os cabos de aço de tração não podem ter emendas nem pernas quebradas que possam vir a comprometer sua segurança; devem ter carga de ruptura equivalente a, no mínimo, 5 (cinco) vezes a carga máxima de trabalho a que estiverem sujeitos e resistência à tração de seus fios de, no mínimo, 160 kgf/mm² (cento e sessenta quilogramas-força por milímetro quadrado).



Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste.

Os cabos de aço devem ser substituídos, quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, em face da utilização a que estiverem submetidos.

• Locais Confinados

Nas atividades que exponham os trabalhadores a riscos de asfixia, explosão, intoxicação e doenças do trabalho devem ser adotadas medidas especiais de proteção, a saber:

- treinamento e orientação para os trabalhadores quanto aos riscos a que estão submetidos, a forma de preveni-los e o procedimento a ser adotado em situação de risco;
- nos serviços em que se utilizem produtos químicos, os trabalhadores não poderão realizar suas atividades sem a utilização de EPI adequado;
- a realização de trabalho em recintos confinados deve ser precedida de inspeção prévia e elaboração de ordem de serviço com os procedimentos a serem adotados;
- monitoramento permanente de substância que cause asfixia, explosão e intoxicação no interior de locais confinados, realizado por trabalhador qualificado sob supervisão de responsável técnico;
- proibição de uso de oxigênio para ventilação de local confinado;
- ventilação local exaustora eficaz que faça a extração dos contaminantes e ventilação geral que execute a insuflação de ar para o interior do ambiente, garantindo de forma permanente a renovação contínua do ar;
- sinalização com informação clara e permanente durante a realização de trabalhos no interior de espaços confinados;
- uso de cordas ou cabos de segurança e armaduras para amarração que possibilitem meios seguros de resgate;
- acondicionamento adequado de substâncias tóxicas ou inflamáveis utilizadas na aplicação de laminados, pisos, papéis de parede ou similares;
- a cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores, dois deles devem ser treinados para resgate; e,
- manter no alcance dos trabalhadores ar mandado e/ou equipamento autônomo para resgate.

• Instalações Elétricas

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.



As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado.

Os condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos.

Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável, deve ser retirada pelo eletricitista responsável.

As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeça o fechamento acidental do circuito.

Os porta-fusíveis não deve ficar sob tensão quando as chaves blindadas estiverem na posição aberta.

As chaves blindadas somente devem ser utilizadas para circuitos de distribuição, sendo proibido o seu uso como dispositivo de partida e parada de máquinas.

As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de:

- chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição;
- chave individual para cada circuito de derivação;
- chave faca blindada em quadro de tomadas; e,
- chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos.

• Máquinas, Equipamentos e Ferramentas Diversas

A operação de máquinas e equipamentos que exponham o operador ou terceiros a riscos só pode ser feita por trabalhador qualificado e identificado por crachá.

Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores, transmissões e partes perigosas das máquinas no alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes móveis, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providos de proteção adequada.

As máquinas e equipamentos de grande porte devem proteger adequadamente o operador contra a incidência de raios solares e intempéries.

• Equipamentos de Proteção Individual - EPI

A empresa é obrigada a fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual.