

ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS PARA OBRAS VIÁRIAS DE JOINVILLE/SC

MEMÓRIA E JUSTIFICATIVA **LOTE 02**

Dezembro, 2021


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	INTRODUÇÃO.....	5
3	PROJETOS	6
3.1	PROJETO GEOMÉTRICO	7
3.2	PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	8
3.2.1	Sinalização Horizontal	8
3.2.2	Sinalização Vertical.....	13
3.3	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	19
3.3.1	Terraplenagem.....	19
3.3.2	Metodologia	19
3.3.3	Orientação Adotada.....	20
3.3.4	Serviços Preliminares de Terraplenagem	21
3.3.5	Estudos Geotécnicos.....	21
3.3.6	Rebaixo de subleito e preenchimento com rachão da pedreira.....	21
3.3.7	Rebaixo para reforço de bordo e preenchimento com rachão da pedreira.....	22
3.3.8	Reaterro e Compactação sob as Calçadas.....	22
3.3.9	Bota-Fora.....	22
3.4	PROJETO DE DRENAGEM.....	24
3.4.1	Sistema de drenagem superficial	24
3.4.2	Determinação da capacidade máxima de vazão dos dispositivos	24
3.4.3	Meios-fios.....	24
3.4.4	Bocas de lobo	26
3.4.5	Galerias de drenagem	26
3.5	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	29
3.5.1	Descrição do Método DNER.....	29
3.5.2	Parâmetros envolvidos	29
3.5.3	Método de dimensionamento	31
3.5.4	Resultado do Dimensionamento.....	32
3.5.5	Parâmetros adotados no dimensionamento.....	32
3.5.6	Dimensionamento da espessura das camadas de Base e Sub-base	33
3.6	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	34
3.6.1	Remoção de Lajotas e Paralelepípedos	34
3.6.2	Abrigo de Paradas de Ônibus	34
3.6.3	Indicação de Remanejamento de redes de serviços públicos: Remoção e Relocação de Postes	34
3.6.4	Meio Fios.....	35
3.6.5	Implantação de Passeios para Pedestres (calçadas)	35


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Anderson C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.6.6	Implantação de Ciclovias.....	35
4	MEMORIAL EXECUTIVO.....	36
4.1	<i>Serviços de Terraplenagem.....</i>	36
4.1.1	Serviços preliminares de terraplenagem.....	36
4.1.2	Execução da Terraplenagem.....	36
4.2	<i>Drenagem pluvial.....</i>	36
4.2.1	Implantação das galerias e bocas de lobo.....	37
4.2.2	Implantação do meio fio.....	37
4.3	<i>Serviços de Pavimentação.....</i>	37
4.3.1	Execução da sub-base.....	37
4.3.2	Execução da base.....	38
4.3.3	Execução do revestimento.....	38
4.3.4	Controle tecnológico.....	38
4.4	<i>Serviços de Obras Complementares.....</i>	39
4.5	<i>Serviços de Sinalização.....</i>	39
5	ORÇAMENTO E COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS.....	40
5.1	<i>BDI.....</i>	40
5.2	<i>Memória de Cálculo e Quantitativos.....</i>	40
5.3	<i>Orçamento.....</i>	48
5.4	<i>Composições.....</i>	56
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	65
7	EQUIPE TÉCNICA E ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	67
8	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	69



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



 Márcio R. G. Vitorino
 Eng. Civil, Sanitarista e
 Ambiental
 CREA 092114-9



 Alcides C. Emanuel Jr.
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

1 APRESENTAÇÃO

A **AUTOBAHN Engenharia S/S** apresenta para a Prefeitura de Joinville, a **Memória e Justificativa dos Projetos Executivos para Obras de Viárias** do município, conforme Termo de Referência.

Dados Gerais:

- Dados CONTRATUAIS:
Contrato nº: 150/2021
Assinatura do Contrato: 15/04/2021
Ordem de Início: 27/05/2021

- Dados da LICITAÇÃO:
Edital nº: PE 051/2020
Data da Licitação: 09/06/2020

- Dados da CONTRATADA:
Nome: AUTOBAHN Engenharia S/S
CNPJ: 29.876.900/0001-89
Endereço: Rua Gilmar Darli Vieira, nº 79, sala 301
Bairro: Campeche, Florianópolis/SC.
CEP: 88063-650.

Produtos:

Produto 01 – Relatório dos Estudos Preliminares

- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos;
- Estudo Hidrológico;
- Estudos de Tráfego;
- Análise dos Pavimentos;

Produto 02 – Projetos Executivos

- **Projeto Geométrico**
- **Projeto de Terraplenagem;**
- **Projeto de Drenagem e OAC;**
- **Projeto de Pavimentação;**
- **Projeto de Obras Complementares;**
- **Projeto de Sinalização;**
- **Orçamento;**


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Voncken
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

2 INTRODUÇÃO

A execução deste Projeto surgiu da necessidade de melhorar as condições de tráfego em ruas específicas do município que vem sendo amplamente utilizadas pela população. Tal iniciativa é de fundamental importância para tornar a trafegabilidade e dar maior dinamismo e segurança aos usuários.

Na Tabela abaixo está apresentada a lista de ruas do Lote 02 e suas extensões.

Tabela 1 – Ruas do Lote 02 e suas extensões.

LOTE 02	
Rua	Extensão (m)
RUA WALDEMIRO JOSÉ BORGES	1.900,00
RUA NACAR	370,00
RUA CIDADE DE SAPUCAIA	79,00
RUA CIDADE DE GRAVATAÍ	25,00
RUA CAMPINA GRANDE	60,00
RUA SD 40185	100,00
RUA CIDADE DE SAPUCAIA	410,00


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8

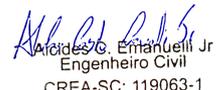

Márcio A. G. Volkmer
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3 PROJETOS


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Volkmer
Eng. Civil, Sanitarista e
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.1 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico pode ser considerado elemento norteador de todos os demais projetos rodoviários complementares. A partir da geometria, são realizados diferentes estudos para a confirmação de dados e posterior desenvolvimento do projeto executivo. Elementos de geometria devem ser pensados com a intenção única de preservar a vida do usuário, dando segurança e fluidez ao trânsito. Para isso foi seguido o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

- **Concepção do Projeto Geométrico**

Buscou-se desenvolver uma concepção geométrica da via obedecendo às normas técnicas do DNIT.

- **Considerações do Projeto Geométrico**

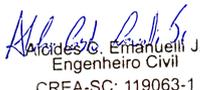
Foi adequada a capacidade da via para um horizonte futuro de operação, incorporando elementos que bem acomodem os tráfegos locais e o tráfego de passagem, organizando, dessa forma, as diferentes demandas, além de integrar a via ao meio ambiente urbano.

- **Seções tipos de Geometria**

A geometria aplicada considera seções tipo com plataforma de projeto que de alguma maneira caiba na largura disponível atualmente e obedeça a Instrução de Serviço do DNIT para travessias Urbanas.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Vitorino
Eng. Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.2 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido de acordo com o que preceituam os seguintes documentos:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito / Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN/DENATRAN). 2ª edição. Ministério das Cidades, 2021;
- Manual de Sinalização Rodoviária / Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). 3ª edição, 2010;
- Diretrizes para Marcação de Estradas (DME) / Departamento de Estradas de Rodagem de Santa Catarina (DER-SC), 2000;
- Código de Trânsito Brasileiro (CTB) – Lei nº 9.503, 1997;
- Manual de Sinalização de Obras e Emergência / Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2010; e
- Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização (IS 215).

3.2.1 Sinalização Horizontal

3.2.1.1 *Introdução*

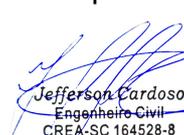
Define-se como sinalização rodoviária horizontal o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma rodovia, com a finalidade de transmitir aos usuários as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego (CONTRAN, 2007).

Dentre as principais funções da sinalização horizontal, destacam-se:

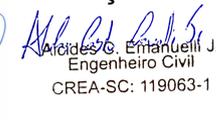
- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar os deslocamentos dos veículos em função das condições físicas da via, tais como geometria, topografia e obstáculos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Aumentar a segurança da via quando em condições noturnas e/ou adversas;
- Complementar as mensagens transmitidas pela sinalização vertical;
- Regulamentar os casos previsto no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

3.2.1.2 *Cores*

A sinalização horizontal pode ser aplicada nas cores branca, amarela, vermelha, azul e preta, devendo ter sua tonalidade de acordo com o padrão *Munsell*. A utilização de


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Vitorino
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

cada cor segue conforme os seguintes itens:

- Branca (N 9,5): utilizada para regulamentar fluxos de mesmo sentido, para a delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos, para regular movimento de pedestres e em pinturas de setas, símbolos e legendas;
- Amarela (10 YR 7,5/14): destinada à regulamentação de fluxos de sentidos opostos, aos controles de estacionamento e/ou paradas e à demarcação de obstáculos transversais à pista (lombadas);
- Vermelha (7,5 R 4/14): utilizada para demarcar ciclovias ou ciclofaixas e para inscrever o símbolo de “cruz”, indicando local de parada de veículos ambulatórios;
- Azul (5 PB 2/8): usada para inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque de pessoas portadores de deficiência física; e
- Preta (N 0,5): utilizada para proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento (especialmente em pavimento de concreto).

3.2.1.3 *Classificação da Sinalização Horizontal*

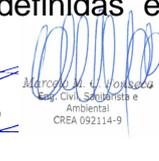
A sinalização horizontal é classificada em:

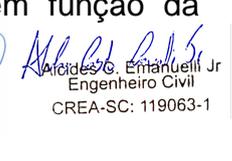
- Marcas Longitudinais: separam e ordenam os fluxos de tráfego e regulamentam a ultrapassagem, podendo ser linhas contínuas ou tracejadas;
- Marcas Transversais: ordenam os deslocamentos frontais de veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;
- Marcas de Canalização: orientam os fluxos de tráfego em uma via, em situações que provoquem alterações na trajetória natural, como nas interseções, nas mudanças de alinhamento da via e nos acessos;
- Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento: delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou parada de veículos na via; e
- Inscrições no Pavimento: compreende as setas, símbolos e legendas, responsáveis por orientar e advertir o condutor quanto às condições de operação da via.

3.2.1.4 *Dimensões das Faixas*

As características das faixas (largura e cadência) são definidas em função da


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Volpato
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr.
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

velocidade regulamentada da via, conforme estabelecido no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal, do CONTRAN.

A largura das linhas longitudinais, em função da velocidade, segue conforme quadro:

Velocidade – v (km/h)	Largura da Linha – l (m)
v < 80	0,10*
v >= 80	0,15

(*) Pode ser utilizada largura de até 0,15m em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade de segurança

Para o presente projeto foram utilizadas as larguras fornecidas pelo SEPUD, do município de Joinville, de forma a manter o padrão utilizado nas ruas do município.

As linhas longitudinais tracejadas, que indicam trechos onde as ultrapassagens e os deslocamentos laterais são permitidos, devem ter cadência (medidas de traço e espaçamento) definida em função da velocidade regulamentada da via, conforme quadro:

Velocidade (km/h)	Largura da Linha – l (m)	Cadência t : e	Traço t (m)	Espaçamento e (m)
v < 60	0,10*	1 : 2*	1*	2*
	0,10	1 : 2	2	4
60 <= v < 80	0,10**	1 : 3	2	6
		1 : 2	3	6
		1 : 2	4	8
v >= 80	0,15	1 : 3	2	6
		1 : 3	3	9
		1 : 3	3	9
		1 : 3	4	12

(*) Situações restritas às ciclovias.
(**) Pode ser utilizada largura maior em casos que estudos de engenharia indique, a necessidade, por questões de segurança.

Para as linhas de continuidade, responsáveis por dar continuidade visual às marcações longitudinais, principalmente quando há quebra no alinhamento, a largura, definida em função da velocidade regulamentada da via, segue conforme quadro:

Velocidade (km/h)	Cadência (t : e)	Traço t (m)	Espaçamento - e (m)
v <= 60	1 : 1	1,00	1,00
v > 60	1 : 1	2,00	2,00

Para o presente projeto destaca-se a utilização de faixas seccionadas com cadência de 1 : 2 (2m de traço e 4 de espaçamento entre traços) e linhas de continuidade com cadência de 1 : 1 (1m de traço e 1m de espaçamento entre traços).



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Arides C. Emanuelli Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

3.2.1.5 *Linhas Transversais*

As linhas transversais têm a função de complementar os sinais de regulamentação relacionados com a redução de velocidade ou parada dos veículos. Conforme sua função, classificam-se em:

3.2.1.6 *Linhas de retenção*

Com a finalidade de complementar e reforçar a regulamentação de parada obrigatória – código R-1, as Linhas de Retenção estão posicionadas transversalmente à pista para a qual elas se aplicam, ocupando toda a sua largura, ao lado do correspondente sinal de regulamentação.

Quando colocadas em cruzamento de pista, elas se situam de forma paralela à via a ser cruzada, com afastamento mínimo 0,60m e máximo de 5,00m, do bordo daquela via. A Linha de Retenção é contínua, pintada na cor branca, com largura de 0,40 m. O afastamento indicado no projeto é de 1,00 m.

3.2.1.7 *Linhas de Travessia de Pedestres*

As Linhas de Travessia de Pedestres são marcações dispostas transversalmente ao eixo da via, com a finalidade de conduzir os pedestres através de um percurso mais seguro, e, de advertir aos motoristas para a existência de pontos estabelecidos para essa travessia.

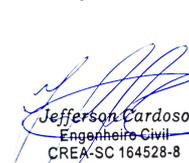
São compostas por linhas de cor branca, paralelas entre si e ao eixo da via, com largura de 0,40m e espaçamento entre elas de 0,60m, comprimento de 4,00m distando 1,60m das Linhas de Retenção e se estendendo pelo acostamento até a calçada.

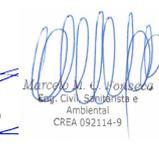
3.2.1.8 *Símbolos*

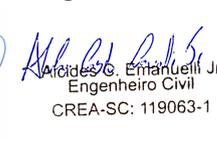
Os Símbolos são marcações no pavimento utilizadas para alertar os usuários quanto à existência de vias preferenciais ou de cruzamentos ferroviários adiante, reforçando e complementando a sinalização vertical de advertência, ou ainda para alertar quanto à ocorrência de faixas exclusivas para a circulação de um determinado tipo de veículo ou no caso circulação de ciclistas em ciclofaixas ou em via compartilhada entre ciclista e motoristas.

3.2.1.9 *Legendas*

As legendas são marcações no pavimento, compostas de letras e algarismos,


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

utilizadas para complementar e reforçar a sinalização vertical, orientando, advertindo e regulamentando condições particulares de operação que o usuário terá adiante, do tipo:

Curva perigosa, travessia de pedestre, cruzamento com via preferencial, etc.

A sua importância reside no fato de que o usuário não precisa desviar a atenção da pista de rolamento para receber a mensagem. As legendas são na cor branca, com as alturas dos caracteres estabelecidas em função da velocidade de operação, conforme o Quadro 6:

Velocidade de Operação (km/h)	Altura da Letra ou Número (m)
$V \leq 40$	1,60
$40 \leq V \leq 80$	2,40
$V > 80$	4,00

ESPAÇAMENTO ENTRE LETRAS (cm)			
LETRA PRECEDENTE	LETRA SEGUINTE		
	A,J,T, V,W,Y	B,D,E,F,H, I,K,L,M,N, P,R,U	C,G,O,Q, S,X,Z
A,L,T,V,W,Y	3	10	10
B,D,G,O,Q,R,S	10	12	10
C,E,F,K,X,Z	7	10	10
H,I,J,M,N,U	10	12	12
P	3	12	10

ESPAÇAMENTO ENTRE NÚMEROS (cm)			
NÚMERO PRECEDENTE	NÚMERO SEGUINTE		
	1,5	2,3,6, 8,9,0	4,7
1	12	12	10
2,3,5,6,8,9,0	12	10	10
4,7	10	10	3

Quadro 1 – Legendas

3.2.1.10 Dispositivos Auxiliares

Os dispositivos auxiliares são elementos aplicadas na via, complementares à sinalização horizontal, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito.

- **Tachões**

O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado à circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, devendo estar associado à uma marca viária.

O corpo do tachão deve ser sempre na cor amarela, podendo conter uma ou duas faces com elemento refletivo, sendo classificada como mono ou bidirecional, respectivamente, devendo ter as seguintes cores:



 Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



 Alcides C. Emanuel Jr.
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

- Branca: em zona neutra, para separar fluxos do mesmo sentido;
- Amarela: em zona neutra, para separar fluxos de sentidos opostos.

É um dos dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixado na superfície do pavimento. Consiste em um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retrorrefletivas, nas cores compatíveis com a marca viária.

No presente projeto está sendo indicado a implantação de tachões birrefletivos amarelos a cada 5 metros na proximidade com interseções, travessia de pedestres e demais situações para aumentar a segurança, como áreas escolares.

3.2.1.11 *Material Recomendado*

Os materiais a serem especificados no projeto básico e executivo para utilização na sinalização horizontal devem atender aos padrões do DNIT ou das normas da ABNT, conforme o Quadro 2. Conforme solicitação da prefeitura em seus padrões de ruas utilizadas o material será de Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água.

Especificação Norma	Descrição
EM - 276/2000	Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsionada em água
EM - 373/2000	Microesfera de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária
ABNT NBR 06831:2001	Microesferas de vidro - Requisitos

Quadro 2 - Especificações de Materiais

3.2.2 Sinalização Vertical

3.2.2.1 *Introdução*

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, implantadas à margem da via ou suspensas sobre ela. Tem a finalidade de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via, advertir os condutores sobre condições potencialmente perigosas existente na via ou nas suas proximidades, indicar direções e localizações, além de transmitir mensagens educativas (CONTRAN, 2007).

Para garantir a real eficácia dos sinais durante a concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de percepção dos



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Alcides G. Emanuel Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

usuários da via. Para isso, é necessário assegurar os seguintes princípios:

- Legalidade: obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro – CTB e legislação complementar;
- Padronização: seguir um padrão legalmente estabelecido;
- Suficiência: permitir fácil percepção dos sinais, com quantidade compatível com a necessidade;
- Clareza: transmitir mensagens de fácil compreensão;
- Precisão e Confiabilidade: ser precisa e confiável, correspondendo à situação existente;
- Visibilidade e Legibilidade: ser vista à distância necessária e lida em tempo hábil para a tomada de decisão; e
- Manutenção e Conservação: estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

3.2.2.2 Posicionamento das Placas

A regra geral de posicionamento de placas de sinalização consiste em colocá-las no lado direito da via, no sentido do fluxo de tráfego que se quer transmitir a mensagem, exceto em casos particulares.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, formando um ângulo de 93° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externa da via, de forma a assegurar boa visibilidade e legibilidade das mensagens, evitando reflexos provocados pela incidência de faróis de veículos ou de raios solares sobre a placa.

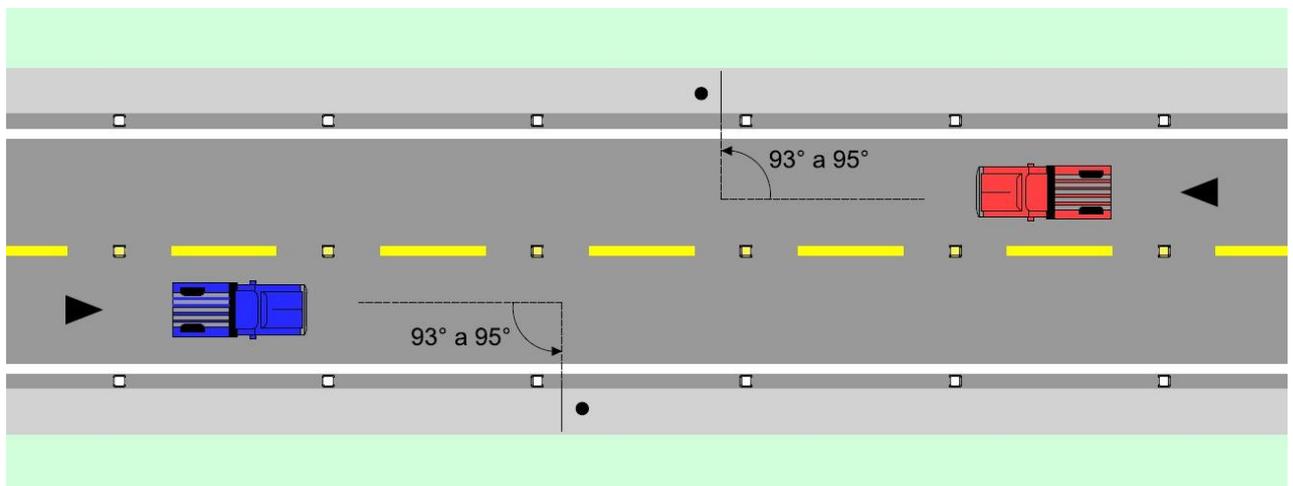


Figura 1 - Deflexão das Placas de Sinalização

Analogamente, para as placas suspensas sobre a pista (implantadas em pórticos ou semi-pórticos), deve também ter os painéis posicionado de modo a forma um ângulo com a vertical entre 3° a 5°, pelo mesmo motivo anteriormente citado.

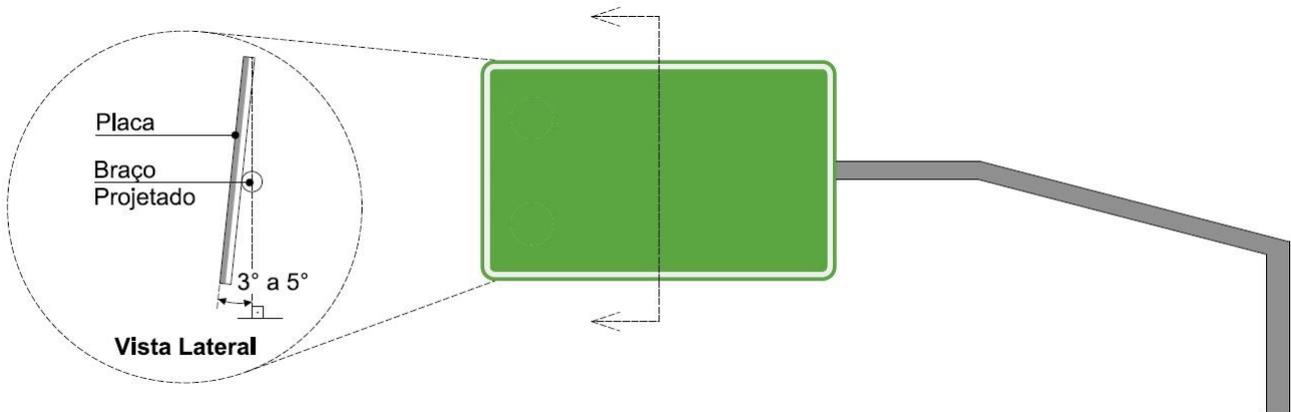


Figura 2 - Deflexão das Placas de Sinalização suspensas sobre a Pista

A altura e o afastamento lateral para colocação das placas de sinalização são especificados de acordo com o tipo de via, podendo ser urbana ou rural, conforme preconizado pelos manuais de sinalização vertical do CONTRAN.

Para o presente projeto, considerado como trecho em via urbana, as placas devem ser implantadas de acordo com que a borda inferior da placa colocada lateralmente à via deve ficar a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada. Para as placas suspensas sobre a pista, a altura livre mínima deve ser de 4,60m, a contar da borda inferior. Em vias com frequente tráfego de veículos com cargas especiais, a altura livre deve ser de 5,50m.

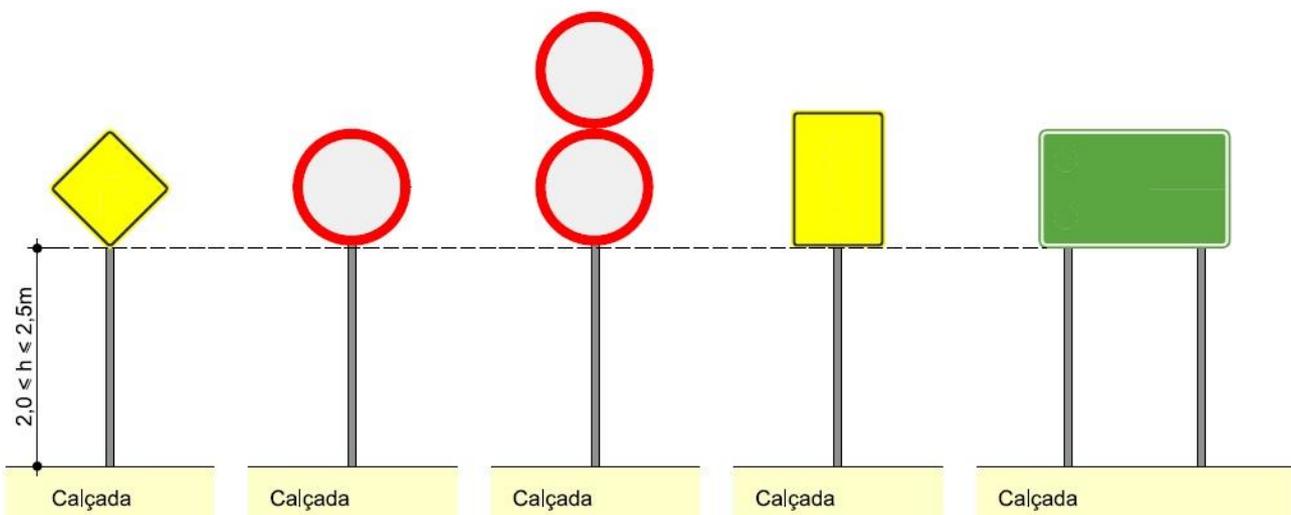
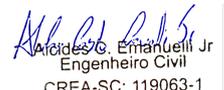


Figura 3 - Altura para Implantação das Placas de Sinalização


Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8


 Marcos A. G. Vitorino
 Engenheiro Civil
 Ambiental
 CREA 092114-9


 Alcides C. Emanuelli Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

O afastamento lateral medido entre a borda lateral da placa e a borda da pista deve ser, no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e de 0,40m para trechos em curva. No caso de placas suspensas, devem ser considerados os mesmos afastamentos definidos acima, medidos entre o suporte e a borda da pista.

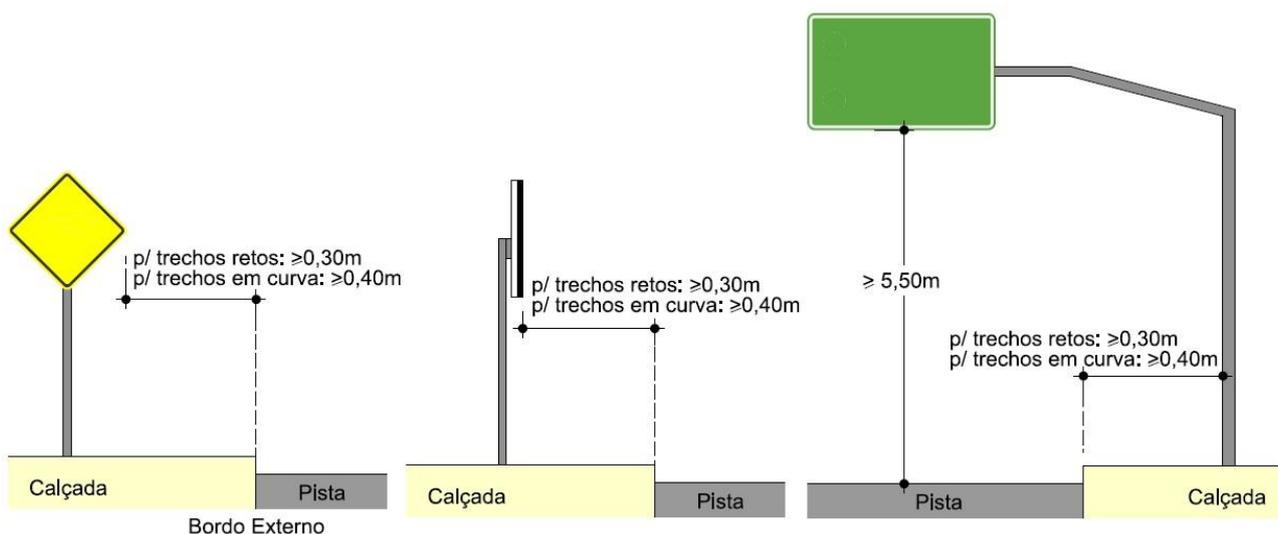


Figura 4 - Afastamento Lateral para Implantação das Placas de Sinalização

3.2.2.3 Classificação das Placas

Os diferentes sinais que fazem parte da sinalização vertical são identificados de acordo com sua categoria funcional, possuindo padronização de formas e cores condizente com cada tipo de sinal. Portanto, a classificação das placas é a seguinte:

Placa	Característica do Sinal
	Sinais de Regulamentação: utilizam predominantemente a forma circular, fundo na cor branca, orla na cor vermelha e letras e símbolos na cor preta.
	Sinais de Advertência: utilizam predominantemente a forma quadrada (com posicionamento na diagonal), fundo na cor amarela, orla na cor preta e letras e símbolos na cor preta.

	<p>Sinais de Indicação: utilizam forma retangular, orla e letras na cor branca e fundo nas cores: verde (localidades), azul (regiões de interesse e nomes de rodovia) e marrom (atrativos turísticos).</p>
	<p>Sinais Educativos: utilizam predominantemente a forma retangular, fundo na cor branca, orla na cor preta e letras na cor preta.</p>
	<p>Sinais Auxiliares: utilizam predominantemente a forma retangular, fundo na cor azul, orla na cor branca e letras e símbolos na cor branca ou preta.</p>
<p>*Além das configurações apresentadas, que caracterizam os tipos de sinais, ocorrem ainda casos particulares.</p>	

Todos os dizeres e/ou indicações das placas deverão ser confirmados com a prefeitura do Município de Joinville antes de sua confecção e instalação na fase de obras.

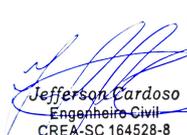
3.2.2.4 *Material das Placas*

- Chapas

As placas de sinalização lateral de regulamentação, advertência e indicativa, deverão ser confeccionadas em chapas de aço 16 galvanizado, laminado à frio, de alta resistência mecânica à corrosão atmosférica, com exceção para placas indicativas, de regulamentação de velocidade, educativas ou ainda ambientais, quando a chapa a ser utilizada será a de aço nº 18.

- Película Refletiva

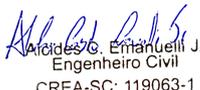
A sinalização vertical composta por películas retrorrefletivas deve seguir um padrão de utilização em função do posicionamento do sinal na via terrestre, para que os sinais possam ser claramente lidos pelos usuários. Esse padrão baseia-se na legibilidade dos sinais em função do tipo de película refletiva utilizada e luminância da placa de acordo com o posicionamento da mesma. As películas das placas com refletividade aplicada para o fundo, legendas e pictogramas de acordo com a NBR 14891:2012. As películas



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Marcos A. G. Voncken
 Engenheiro Ambiental e Sanitário
 CREA 092114-9



Alcides C. Emanuelli Jr.
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

especificadas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14644:2007, sendo que a cor preta, quando utilizada, deverá ser totalmente opaca.

Serão utilizadas Placas de Sinalização Totalmente Refletivas com película do tipo Grau Alta Intensidade para fundo, símbolos, orlas, letras, números, setas e pictogramas.

- **Fixação**

As placas de sinalização devem ser fixadas em suportes metálicos e devem atender aos aspectos estruturais, estéticos e de durabilidade. Devem atendidas as premissas constantes nas seguintes normas: NBR 14890, NBR 14962, NBR 8855, NBR 10062.

3.2.2.5 *Manutenção e Conservação da Sinalização vertical*

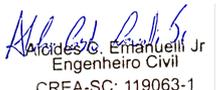
As placas de sinalização sem conservação ou com condições precárias perdem sua eficácia como dispositivo de controle de tráfego. Portanto, faz-se necessário medidas cautelares para garantir a boa conservação da sinalização e não comprometer a segurança viária.

As placas devem ser mantidas na posição correta, sempre limpas e legíveis. Ainda, cuidados especiais devem ser tomados para assegurar que a vegetação, mobiliário urbano, placas publicitárias, materiais de construção e demais interferências não prejudiquem a visualização da sinalização.

Para as placas com películas retrorrefletivas, é fundamental manter uma programação de medição periódica dos índices de retrorrefletância, através de instrumento apropriado e devidamente calibrado (de acordo com a NBR 15426:2020 – Sinalização Vertical Viária – Método de medição da retrorrefletividade em campo, utilizando retrorrefletômetro portátil), de forma que as mesmas sejam substituídas ao término de sua vida útil.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Voncken
Eng. Civil, Sanitarista e
Ambiental
CREA 092114-9


Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.3.1 Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem tem por objetivo a definição das seções transversais em corte e aterro, a localização, determinação e distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação da plataforma da rodovia em estudo, em acordo com o projeto geométrico e especificações vigentes, tendo como referência os elementos básicos obtidos através dos Estudos Geotécnicos e Projeto Geométrico.

3.3.2 Metodologia

O desenvolvimento dos trabalhos se deu pela classificação dos cortes “in-loco”, avaliação das seções propostas e revisão das mesmas nos locais em que o off-set resultou inexecutável ou de difícil execução. Definidos os volumes, partiu-se para a distribuição dos mesmos.

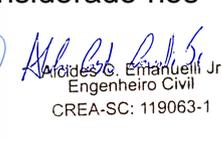
Na elaboração do Projeto de Terraplenagem parte-se dos seguintes requisitos básicos:

De acordo com a própria ES 108/2009 no item 5.1. Os materiais a serem utilizados na execução dos aterros devem ser provenientes das escavações referentes à execução dos cortes e da utilização de empréstimos. Tais materiais, que ordinariamente devem se enquadrar nas classificações de 1ª e 2ª categoria deve atender a vários requisitos, em termos de características mecânicas e físicas, conforme indicado a seguir:

- Ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
- Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais selecionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com ISC menor que o IS de projeto, conforme os valores de IS_{Cp} presentes neste volume no capítulo de Estudos Geotécnico.
- Em regiões onde houver a ocorrência de materiais rochosos e na falta de materiais de 1ª e/ou 2ª categoria admite-se o emprego destes materiais de 3ª categoria (rochas), atendidas as condições prescritas no projeto de engenharia. Nas camadas finais dos aterros serão utilizados os materiais selecionados, utilizando-se os melhores dentre os disponíveis, não sendo permitida a utilização de solos com expansão maior que 2% ou solos com ISC menores do que IS_{Cp}, considerado nos


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Anderson A. de Moraes
Engenheiro Civil
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

elementos de amostragem para a estatística do ISC de projeto conforme estudos geotécnicos;

3.3.3 Orientação Adotada

Com o apoio na geometria definida nas seções transversais, gabaritadas conforme a concepção de projeto, foi cubado os volumes de escavação em corte e os volumes de aterros. Por se tratar de ruas urbanas e com pequenas espessuras de corte, o reaproveitamento do material acaba sendo prejudicado na fase de obras, gerando perdas de volume. Dessa forma foi considerada uma folga nas seções transversais a fim de reduzir essa perda que por ventura possa vir a ocorrer. Dessa forma a projetista informa que durante a fase de obras, a fiscalização deverá confirmar os volumes movimentados pela construtora pagando apenas os serviços e volumes realmente executados. Na consideração de distribuição de tais volumes são levados em conta fatores que influenciarão no custo da obra. Assim, visam-se distribuições que resultem na menor média ponderada das distâncias de transportes dos materiais escavados.

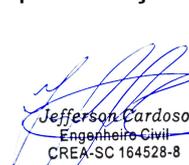
3.3.3.1 *Verificação da Suficiência de Volumes*

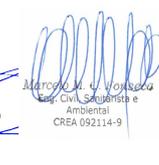
Para a verificação da suficiência de volumes de cortes em relação à necessidade de volumes de aterros, são reduzidos os volumes de bota-fora, determinados pela rejeição da camada de capa constituída por solos vegetais. As planilhas de cubação tem a espessura de camada de limpeza indicada.

A classificação dos materiais foi definida através da análise dos estudos geotécnicos de acordo com as sondagens realizadas e, também, em função dos estudos geológicos da região onde está inserido o trecho existente, por sua vez, averiguado em inspeções de campo.

A verificação do equilíbrio entre volumes de corte e volumes de aterros será feita com correção pela aplicação do coeficiente de redução determinada pela relação entre a MEA (max) – (massa específica aparente máxima), que é a média obtida por análise estatística sobre amostras colhidas “in loco” e ensaiadas em laboratório para o Proctor Normal, e a MEA (in situ) – (massa específica aparente “in situ” de cortes), para o estudo natural de densidade em que se encontra o material, acrescido de valores usuais, admitidos para a compensação entre volumes calculados sobre seções teóricas e os verificados na prática, bem como perdas de transporte.

Para o presente projeto os volumes de reaterro para calçadas em material de 1ª e 2ª


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Vitorino
Engenheiro Civil
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

categoria estão corrigidos pelo coeficiente de empolamento igual a 1,2.

Por orientação da Prefeitura, para os aterros, que apresentam em sua grande totalidade apenas uma pequena camada de reconformação de greide e assim pequenos volumes de material por seção, indicou-se o preenchimento dos mesmos com rachão proveniente da pedraira, utilizando para esse material o fator de empolamento de 1,0.

3.3.4 Serviços Preliminares de Terraplenagem

Os serviços preliminares compreendem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza, nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, das obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como camada vegetal, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matacões soltos e de pequeno porte.

Os volumes resultantes da remoção da camada vegetal poderão ser estocados para utilização na recuperação de jazidas ou destinados ao bota-fora licenciado.

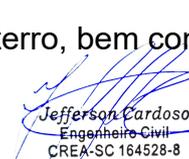
3.3.5 Estudos Geotécnicos

De acordo com o Projeto de Pavimentação o Índice de Suporte Califórnia para a camada final de terraplenagem deverá ser maior ou igual a 7%. Seguindo o que preconiza a ES 106/2009 do DNIT, no item 5.3.4 – b , *“quando alcançado o nível da plataforma dos cortes, se for verificada a ocorrência de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover a sua remoção, com rebaixamento de 0,60 m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão.”*

Dessa forma foram analisados os ensaios realizados, soluções adotadas embasadas nos mesmos e conforme a indicação descrita acima da ES 106/2009.

3.3.6 Rebaixo de subleito e preenchimento com rachão da pedraira.

Para o projeto foi indicado rebaixo do subleito em 60 cm de espessura nos locais em corte onde foi verificado pelas sondagens solos com expansão maior que 2% e solo com baixa capacidade de suporte. Essa remoção de material expansivo no trecho será destinada em sua totalidade para o bota-fora licenciado. A posterior reposição e compactação será com rachão oriunda da pedraira, esse material de 3ª Categoria, tem como função aumentar a capacidade drenante do aterro, bem como a resistência ao atrito.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Arides G. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

em relação a estabilidade e erosão do mesmo. Na fase de execução das obras esse rebaixo deverá ser confirmado com a fiscalização antes da realização dos serviços.

3.3.7 Rebaixo para reforço de bordo e preenchimento com rachão da pedraira.

Por solicitação da fiscalização da prefeitura, para o projeto foi indicado rebaixo para reforço de bordo, sob o leito estradal em 50 cm de espessura, com 2 metros de largura partindo-se do bordo do leito estradal. A posterior reposição e compactação será com rachão oriunda da pedraira. Esse material de 3ª Categoria tem como função aumentar a capacidade drenante, bem como a resistência ao atrito em relação a estabilidade e erosão do mesmo.

Quando, em razão dos resultados dos ensaios apresentado pela geotecnia for necessário o rebaixo de subleito ao longo de toda a seção e reposição por rachão, o rebaixo para reforço de bordo não será necessário, visto que a mesma função necessária já será exercida pelo rebaixo do subleito.

3.3.8 Reaterro e Compactação sob as Calçadas

Para a compensação dos volumes dos cortes e rebaixos de subleito e rebaixo para reforço de bordo, indicou-se prioritariamente que esse material serviria para preenchimento do reaterro sob calçadas, para posteriormente a sobra desse material ser destinada ao Bota Fora licenciado.

3.3.9 Bota-Fora

Constituiu-se de local para depósito do material de remoção de solo que não pode ser utilizado na camada final de aterro e de material excedente de corte, sendo previsto depositá-los no Bota Fora licenciado.

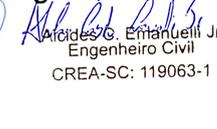
A Prefeitura Municipal de Joinville não possui local licenciado para a destinação de bota fora, dessa forma foram indicados, sob a orientação da fiscalização, dois locais que costumam fornecer esse serviço como suporte a prefeitura, são eles: Terraplenagem Medeiros Ltda; e ARTRIC.

Essa indicação serve como sugestão por parte da projetista e da prefeitura para o cálculo das DMTs, a definição dos locais de destinação do material, que deverá ser licenciado, será de responsabilidade da empresa contratada para a execução das obras.

No Volume 2 – Projeto de Execução, capítulo Projeto de Terraplenagem, estão


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8

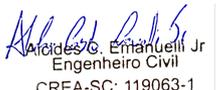

Marcos A. G. Voncken
Eng. Civil, Saneamento e
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

apresentados o quadro de distribuição, quadro resumo e planilha de cubação, bem como as Seções Tipo do projeto, planta de localização de Bota-Fora, planta de localização da Pedreira e Memórias de cálculos das DMTs.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Volkmer
Eng. Civil, Sanitarista e
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.4 PROJETO DE DRENAGEM

3.4.1 Sistema de drenagem superficial

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial consiste em determinar a máxima extensão admissível sem que ocorra seu transbordamento. Esta extensão está condicionada à capacidade de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e a declividade de instalação, permitindo determinar o posicionamento das bocas de lobo, por exemplo.

3.4.2 Determinação da capacidade máxima de vazão dos dispositivos

No estudo hidráulico para drenagem superficial, admitiu-se o escoamento permanente e uniforme. O escoamento uniforme é aquele que, em toda a seção transversal ao canal, apresenta área e velocidade constantes. Para efetuar os cálculos hidráulicos que definirão a altura da lâmina d'água, a seção dos dispositivos de drenagem e a velocidade do escoamento, emprega-se a Fórmula de Manning associada à Fórmula da Continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = 1/n \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

Q_{adm} : vazão de escoamento admissível (m³/s);

n : coeficiente de rugosidade de Manning = 0,015 (dispositivos de seção regular com revestimento em concreto);

A : área da seção molhada do canal (m²);

R : raio hidráulico (área/perímetro molhado) (m);

I : declividade do canal = 0,5% m/m aplicada no fundo do dispositivo.

3.4.3 Meios-fios

Previu-se o emprego do meio-fio do com dimensões **1000x12x8x30 cm**. Para o cálculo dos comprimentos críticos de meios-fios, são utilizados os seguintes dados de entrada:

- Diâmetro mínimo da galeria de águas pluviais igual a 0,40 m;
- Intensidade de precipitação para TR = 10 anos e tc = 6 minutos: I = 141,42 mm/h;
- Coeficiente de rugosidade de Manning para o concreto: n = 0,017; e,
- Coeficiente de escoamento de áreas pavimentadas, c = 0,90.

3.4.3.1 *Cálculo do comprimento crítico do meio fio de concreto simples*


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Vitorino
Engenheiro Civil
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

O meio fio de concreto simples possui as características apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Características geométricas do meio fio de concreto simples

Área da seção plena (m ²)	Perímetro molhado (m)	Raio hidráulico (m)
0,0252	1,05	0,024

Tal como apresentado para os demais dispositivos, associando-se as Fórmulas de Manning e da Continuidade, para as características geométricas do meio-fio selecionado e demais parâmetros de projeto, tem-se:

$$Q = 1/n \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{0,017} \times 0,0252 \times 0,024^{2/3} \times I^{1/2}$$

$$Q = 0,123 \times I^{1/2}, \text{ para } I \text{ (m/m)} \quad \text{ou} \quad Q = 0,0123 \times I^{1/2}, \text{ para } I \text{ (\%)} \quad (1)$$

Aplicando-se o Método Racional, tem-se:

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3,6}$$

$$Q_p = \frac{0,90 \times 141,42 \times L \times T}{3,6}$$

$$Q_p = 35,35 \times L \times T \quad (2)$$

Onde:

L: comprimento de contribuição (km), e;

T: largura de contribuição da pista (km).

Igualando-se as equações 1 e 2, tem-se:

$$0,123 \times I^{1/2} = 35,35 \times L \times T \text{ (L, T em km)} \quad \text{ou} \quad 0,123 \times I^{1/2} = 3,53 \times 10^{-5} \times L \times T \text{ (L, T em m)}$$

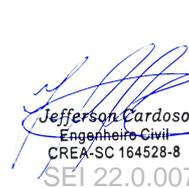
Então:

$$L = \frac{0,0348 \times I^{1/2}}{T} \quad (T \text{ em Km}) \quad (3)$$

A largura de contribuição (T) do projeto será de 8,00 m da pista de rolamento.

Substituindo-se a largura de contribuição na equação 3, obtêm-se o seguinte comprimento crítico: $L = 46,55 \times I^{1/2}$.

A tabela 3 apresenta o comprimento crítico do meio fio de concreto simples para as situações em tangente e curva.



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Arides C. Emanuelli Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

Tabela 3 - Comprimentos críticos do meio fio de concreto simples em metros

Seção	Rampa (%)					
	0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Tipo	32,91	46,55	65,83	80,62	93,10	104,08

Os comprimentos calculados serviram de base para o posicionamento das bocas de lobo.

3.4.4 Bocas de lobo

As águas coletadas e transportadas pelos meios-fios serão encaminhadas às bocas de lobo simples, de concreto.

3.4.5 Galerias de drenagem

Para dimensionamento das galerias de drenagem foi utilizado o método racional.

3.4.5.1 *Método Racional*

O Método Racional permite a determinação da descarga da bacia através de uma expressão simples que relaciona o valor desta descarga com a área da bacia, a intensidade da chuva e um coeficiente de escoamento.

$$Q = \frac{C \times i \times A}{3,6} \quad (4)$$

Onde:

Q : vazão a ser drenada na seção considerada (m³/s);

C : coeficiente de escoamento superficial que varia conforme o tipo de superfície;

i : precipitação com duração igual ao tempo de concentração da bacia (mm/h);

A : área bacia ou sub-bacia de contribuição (km²).

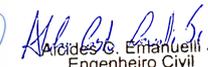
3.4.5.2 *Coeficiente de escoamento*

O coeficiente de escoamento consiste na razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente varia de acordo com as características fitogeomorfológicas e o modo de utilização do solo. Para o presente projeto em questão, foram utilizados os coeficientes de escoamento preconizados pelo DEINFRA/SC na IS-06/98, a justificativa de escolha destes possui fundamentação numa maior possibilidade de enquadramento, quando comparado aos coeficientes apresentados pelo DNIT. A tabela 4 retrata os coeficientes de escoamento utilizados:

Tabela 4 – Coeficiente de escoamento superficial



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Arides C. Emanuelli Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

Ocupação do solo	C em %
Superfícies impermeáveis	90-95
Terreno estéril montanhoso	80-90
Terreno estéril ondulado	60-80
Terreno estéril plano	50-70
Prados, Campinas, terreno ondulado	40-65
Matas decíduas, folhagem caduca	35-60
Matas coníferas, folhagem permanente	25-50
Pomares	15-40
Terrenos cultivados, zonas altas	15-40
Terrenos cultivados, vales	10-30

Fonte: Empresa Gaúcha de Rodovias, 1998.

- Tempo de concentração

O tempo de concentração é calculado utilizando-se a Fórmula de Kirpich Modificada, sendo:

$$T_c = 1,42 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385} \quad (5)$$

Onde:

T_c : tempo de concentração (horas);

L : comprimento do curso d'água (km);

H : desnível máximo (m).

Para o dimensionamento das galerias de águas pluviais, com a vazão de contribuição calculada utilizando o Método Racional, adotaram-se a velocidade máxima = 5,0 m/s e a mínima = 0,5 m/s.

O diâmetro das galerias, que é dependente da vazão e da velocidade da água, foi obtido do ábaco extraído da publicação Drenagem e Controle da Erosão Urbana, da Universidade Católica do Paraná, capítulo Drenagem Urbana, de autoria do Eng. Prof. Carlos Mello Garcias (1984), que se pauta no princípio de Manning, ou seja, de que estas galerias se comportam como canais circulares, trabalhando com o nível d'água máximo de 70% do diâmetro total do tubo de concreto.

Para o presente projeto, por solicitação da fiscalização, foi previsto e quantificado o serviço de envelopamento de adutora. Esse envelopamento parte do início do trecho da Rua Waldemiro José Borges e segue em uma extensão de 100m, totalizando uma área de fôrma de 160m² e um volume de concreto (fck=20Mpa) de 51m³. Este serviço está sendo indicado no orçamento do presente projeto.



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Marcos A. G. Vitoria
 Engenheiro Civil
 Ambiental
 CREA 092114-9

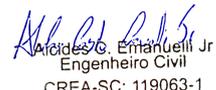


Alcides C. Emanuel Jr
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

Logo após cada prancha de projeto, está apresentada a tabela com a capacidade hidráulicas dos coletores e seus diâmetros projetados.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Volkmer
Eng. Civil, Sanitarista e
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Para o dimensionamento da estrutura de pavimento flexível foi utilizado o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER 1981 (Novo Método do Eng^o Murillo Lopes de Souza), apoiado em metodologia para conceituação e obtenção dos parâmetros envolvidos, conforme recomendações e/ou orientações contidas no Manual de Pavimentação do DNIT (2006).

3.5.1 Descrição do Método DNER

O Método do DNER, está baseado no trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, de autoria de W. Turnbull, C. Foster e R. Ahlvin, da Engenharia dos E.U.A. e conclusões na Pista experimental da AASHTO.

3.5.2 Parâmetros envolvidos

a) *Índice de suporte*

É utilizado no dimensionamento o ISC (ou CBR), sem preocupação de corrigi-lo em função do Índice de Grupo dos materiais representativos do subleito. O valor do ISC usado para o dimensionamento do pavimento é obtido através dos estudos geotécnicos.

b) *Fator climático regional*

O coeficiente FR = fator climático regional, que objetiva levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais), é tomado igual a 1 (FR = 1), conforme recomendações sugeridas pelo Manual de Pavimentação, baseadas nas pesquisas do IPR/DNIT.

c) *Coefficiente de equivalência estrutural (K)*

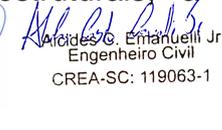
Adota-se os seguintes coeficientes estruturais (K) para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento, apresentados na tabela 5.

Tabela 5 - Valores dos coeficientes estruturais K

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas Granulares	1,00

Utiliza-se, genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Arides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

simbologia consagrada pelo uso de:

K_R = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

K_B = coeficiente estrutural de base;

K_S = coeficiente estrutural de sub-base; e,

K_{Ref} = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

d) *Número de solicitações do eixo padrão – $N_{8,2t}$*

Refere-se ao número de solicitações do eixo simples de roda dupla com 8,2 t, considerado como padrão, ao longo do período de projeto.

e) *Espessura mínima de revestimento betuminoso*

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é de vital importância na “performance” do pavimento, quanto à sua duração em termos do período de projeto.

Os valores apresentados na tabela 6, correspondem aos geralmente aceitos, resultado dos estudos e observações do IPR, e aplicam-se, especialmente, para bases de comportamento puramente granular.

Tabela 6 - Espessura mínima da camada de revestimento

N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamento superficial betuminoso
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento betuminoso com 5cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto asfáltico com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 10cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto asfáltico com 12,5cm de espessura


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Vitorino
Eng. Civil, Sanitarista e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr.
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.5.3 Método de dimensionamento

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng. Murilo Lopes de Souza, adotado pelo DNIT, vale-se de gráfico com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função de $N_{8,2t}$ e do ISC, apresentado na Figura 10. Tal espessura total, refere-se à espessura em termos de $K = 1,00$, ou seja, de camada granular. Para correção dos outros materiais constituintes, deve-se multiplicá-los pelos respectivos valores de K .

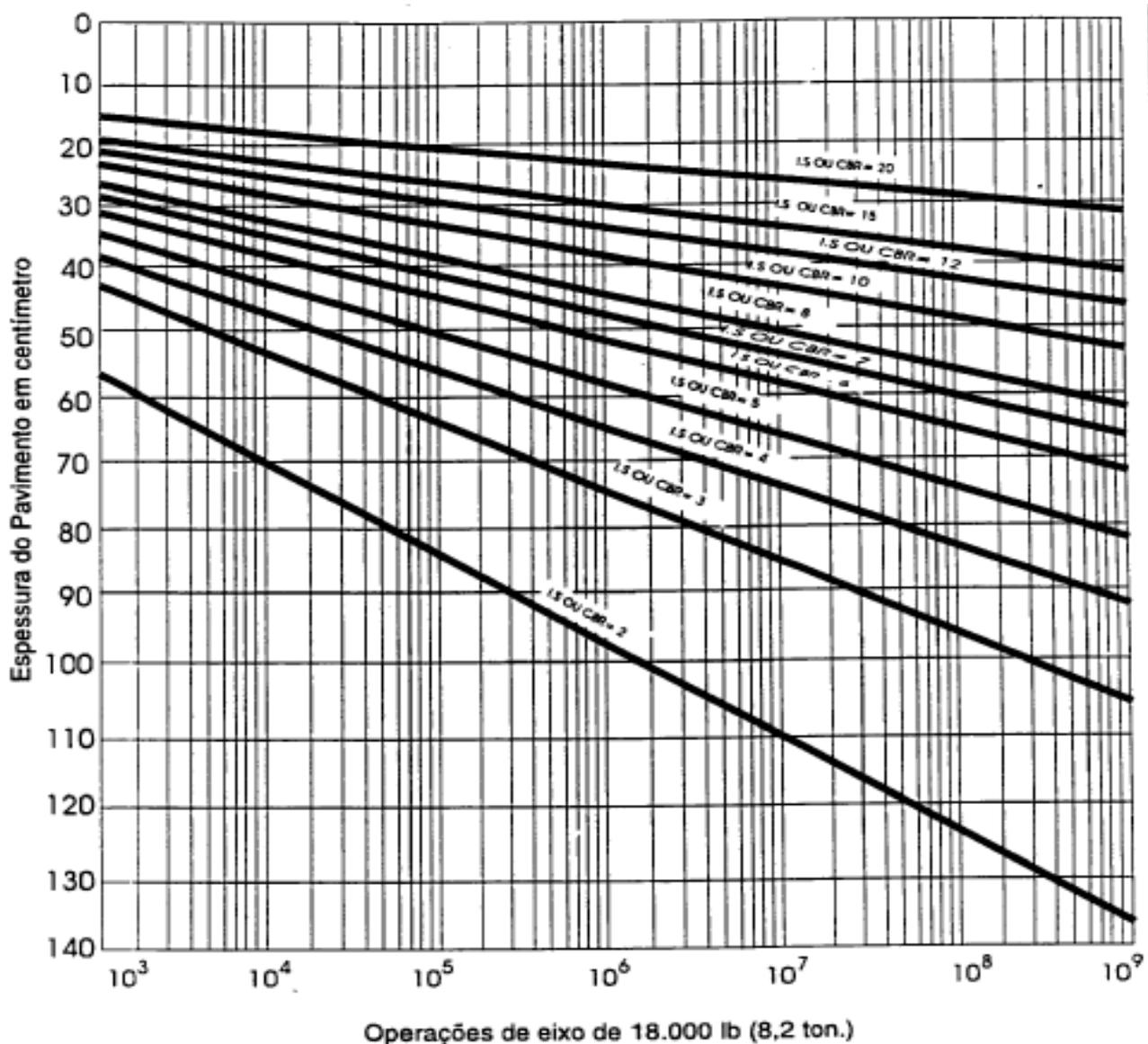


Figura 5 - Espessura total do pavimento em termos de material granular ($K=1,0$)

Mesmo que o ISC do material de sub-base seja maior que 20%, a espessura do pavimento necessário para protegê-lo é determinada adotando ISC máximo de 20%.

A espessura de base (B), sub-base (h_{20}) e reforço do subleito (h_n) são obtidas pela resolução sucessiva das inequações (1), (2) e (3):

$$(1) \quad RK_R + BK_B \geq H_{20} \quad (1)$$

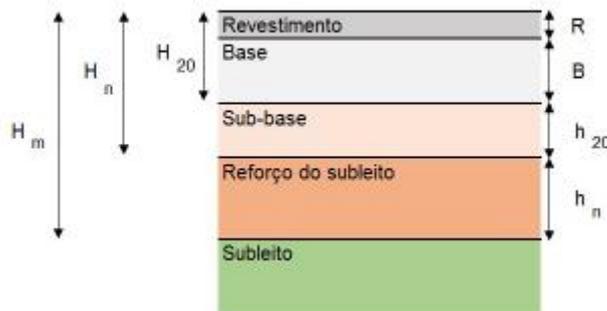
$$(2) \quad RK_R + BK_R + h_{20} \cdot K_{SB} \geq H_n \quad (2)$$

$$(3) \quad RK_R + BK_B + h_{20} \cdot K_{SB} + h_n \cdot K_{Ref} \geq H_m \quad (3)$$

Quando o ISC da sub-base for maior ou igual a 40 e para $N \leq 10^6$, admite-se substituir na inequação (1), H_{20} por $0,8x H_{20}$. Para $N > 10^7$, recomenda-se substituir, na inequação (1), H_{20} por $1,2x H_{20}$.

A exemplificação esquemática do método está representada na Figura 11.

Figura 6 - Representação esquemática método DNER



3.5.4 Resultado do Dimensionamento

Partindo de considerações dos dados de campo, bem como os ensaios geotécnicos e as contagens de tráfego, considerou-se, para a aplicação do método acima descrito e obtenção das espessuras relativas à estrutura do pavimento a ser aplicado, um Índice de Suporte Califórnia de projeto, detalhado na tabela 7 apresentada no item 3.5.6 deste volume.

Para as camadas de base e sub-base granular, adotou-se brita graduada e rachão, ambos compactados a 100% do Proctor normal.

3.5.5 Parâmetros adotados no dimensionamento

3.5.5.1 *ISC de projeto*

O Índice de Suporte Califórnia de projeto para cada rua está detalhado na tabela 7

Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8

Arides C. Emanuel Jr.
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

apresentada no item 3.5.6 deste Volume.

3.5.5.2 Número de solicitações do eixo padrão N8,2t

Os resultados do eixo padrão está apresentado no Estudo de Tráfego conforme cada rua projetada e consta também na tabela 7, contida no item 3.5.6 deste Volume.

3.5.5.3 Espessura mínima de revestimento

Conforme o N_{8,2t} obtido, e as disposições do método, expressas na Tabela 6, tem-se as espessuras de revestimento (CBUQ-AB) - Faixa C constantes na tabela 7, apresentada no item 3.5.6 deste Volume.

3.5.6 Dimensionamento da espessura das camadas de Base e Sub-base

Aplicando os parâmetros descritos no item anterior, junto à metodologia descrita, obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 7 – Resultado do Dimensionamento pelo Método DNER/1979

RUA	Tráfego Previsto	N _{8,2t}	ISC (%)	Ht (cm)	ESTRUTURA (cm)		
					Revestimento (CBUQ)	Base (Brita Graduada)	Sub-base (Rachão)
WALDOMIRO JOSÉ BORGES	Muito Pesado	5,00E+07	8,99	50,00	10,00	15,00	25,00
NACAR	Meio Pesado	2,00E+06	9,46	47,00	5,00	17,00	25,00
CAMPINA GRANDE	Leve	1,00E+05	4,77	45,00	5,00	15,00	25,00
SD 40185	Leve	1,00E+05	4,95	45,00	5,00	15,00	25,00
DOS BAICARAS	Médio	5,00E+05	6,66	45,00	5,00	15,00	25,00

Tabela 8 – Resultado do Dimensionamento Pavimento Intertravado

RUA	N _{8,2t}	ISC (%)	Ht (cm)	ESTRUTURA (cm)		
				Revestimento (Paver)	Base (Camada de Assentamento)	Sub-base (Rachão)
CIDADE DE SAPUCAIA	1,00,E+05	8,01	35,00	8,00	5,00	22,00
CIDADE DE GRAVATAÍ	1,00,E+05	8,15	35,00	8,00	5,00	22,00



Jefferson Cardoso
 Engenheiro Civil
 CREA-SC 164528-8



Marcos A. G. Vitorino
 Engenheiro Civil, Sanitarista e Ambiental
 CREA 092114-9



Alcides C. Emanuel Jr.
 Engenheiro Civil
 CREA-SC: 119063-1

3.6 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

Seguindo o que preconiza o Termo de Referência que orientou o presente projeto de obras complementares, a fim de delimitar a faixa de domínio e promover melhores condições para os pedestres, o projeto de obras complementares prevê as seguintes atividades para obras existentes que estejam dentro da faixa de projeto das vias:

- Remoção de Lajotas e Paralelepípedos;
- Abrigo de paradas de ônibus;
- Remanejamento de redes de serviços públicos - Remoção e Relocação de Postes;
- Remoção e Reconstrução de Muros
- Meio Fios;
- Implantação de Passeios para Pedestres (calçadas); e
- Implantação de Ciclovias.

3.6.1 Remoção de Lajotas e Paralelepípedos

Para as estruturas de lajotas e paralelepípedos existentes, que acabam interferindo na implantação da rodovia, está sendo indicadas a sua remoção, a destinação desse material por solicitação da Prefeitura Municipal de Joinville, será no pátio da Unidade de Pavimentação, que está localizado no Endereço Rua Concórdia, 1145 e no endereço da Unidade de Obras, Rua Ministro Luz Galotti, 233 - Bairro Boa Vista.

3.6.2 Abrigo de Paradas de Ônibus

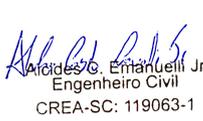
Estão sendo previstos a implantação de abrigos de paradas de ônibus na Rua Waldemiro José Borges, conforme prancha tipo apresentada.

3.6.3 Indicação de Remanejamento de redes de serviços públicos: Remoção e Relocação de Postes

Os Postes de baixa tensão cadastrados existentes que venham a sofrer interferência junto a implantação da pista deverão, antes do início dos serviços das obras, ser remanejados. Este serviço deverá ser realizado sobre orientação e supervisão da Concessionária de Energia.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Voncken
Engenheiro Civil, Sanitarista e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

3.6.4 Remoção e Reconstrução de Muros

A partir da análise do levantamento cadastral são avaliadas a necessidade de remoção e implantação de muros presentes no trecho objeto de estudo. Os muros existentes nos locais de interferência com a obra deverão ser removidos, e reconstruídos novos muros de acordo com a necessidade local.

3.6.5 Meio Fios

O presente item está apresentado, dimensionado e quantificado no capítulo Projeto de Drenagem.

3.6.6 Implantação de Passeios para Pedestres (calçadas)

As calçadas são parte integrante do sistema viário, destinando-se à circulação de pessoas, implantação de mobiliário urbano e sinalização, propiciando um ambiente seguro para mobilidade.

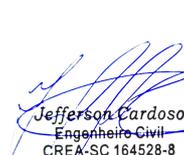
Deve garantir o deslocamento de qualquer pessoa, independente de idade, limitação de mobilidade ou percepção. As calçadas para pedestres deverão ser contínuas, sem mudanças abruptas de nível ou inclinação. As tampas das caixas de inspeção e visita deverão estar niveladas com o piso.

As dimensões e estruturas das calçadas estão apresentadas nas Pranchas Tipo presentes no Volume 2: Projeto de Execução.

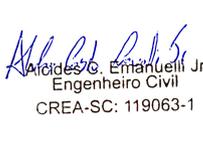
3.6.7 Implantação de Ciclovias

As ciclovias são espaços destinados apenas ao fluxo de bicicletas e ciclistas. Deve contar com uma separação física que isola os ciclistas dos demais veículos e pedestres. No presente projeto, essa separação é realizada através de canteiros.

A ciclovias indicada conta com pavimento executado em concreto com pigmentação na cor vermelha, conforme indicado em prancha. As dimensões e estruturas das ciclovias estão apresentadas nas Pranchas Tipo presentes no Volume 2: Projeto de Execução.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Volpato
Eng. Civil, Sanitarista e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr.
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

4 MEMORIAL EXECUTIVO

Nesse memorial está contida a sequência executiva necessária a ser seguida para as obras de pavimentação das vias urbanas.

4.1 Serviços de Terraplenagem

4.1.1 Serviços preliminares de terraplenagem

A limpeza será realizada nos bordos da rua existente, nos locais com vegetação rasteira e restos de obras e entulhos. Lembrando que essa limpeza deverá ser feita dentro dos off-sets.

Devem ser eliminadas espécies vegetais, realizando o destocamento das mesmas, blocas de rocha, pedras isoladas e demais objetos que possam estar dentro do off-set de projeto.

Para esse serviço, podem ser utilizados tratores de esteiras, com lâminas. O serviço também pode ser realizado de forma manual, desde que obedeça ao cronograma de obra.

4.1.2 Execução da Terraplenagem

A execução da terraplenagem deve iniciar por meio dos cortes a serem realizados com trator de esteira portados de lâmina para corte. O material excedente, oriundo da escavação e que não será reaproveitado, será transportado e depositado em local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

O material de destinado ao aterro das calçadas deverá sofrer compactação por meio de compactador tipo "sapo". Para o rachão deverá ser o material utilizados no reforço de bordo e camada final de aterro, o mesmo deverá ser compactado com rolo compactador vibratório de um cilindro de aço liso. Deverá ser realizado controle de compactação por meio de ensaios laboratoriais, alcançando o CBR de projeto, conforme indicação do memorial descritivo.

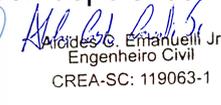
Após a execução da terraplenagem, a topografia de campo deve fazer a conferência das cotas antes da imprimação, assim evitando retrabalho.

4.2 Drenagem pluvial

Os serviços de drenagem devem ser realizados em dois momentos: depois da


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Vitorica
Eng. CIVIL, Saneamento e
Ambiental
CREA 092114-9


Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

terraplenagem e depois da pavimentação.

4.2.1 Implantação das galerias e bocas de lobo

Após os serviços de terraplenagem, deverá ser realizado o serviço de implantação das galerias de drenagem pluvial e das bocas de lobo que irão captar a água superficial que escoará no pavimento.

Os serviços devem ser realizados com retroescavadeira. A vala não deve ter largura maior que 60cm. No fundo da mesma deve ser executada camada de 10cm de lastro de brita para assentamento da tubulação de drenagem, nesse caso de Ø 40cm e 120cm, tubulação armada, classe PA-2.

A tubulação de drenagem deve ser juntada por meio de argamassa de rejuntamento, devendo a mesma ser coberta por manta geotêxtil nos locais da junção.

As bocas de lobo devem ser executadas conforme localização do projeto executivo. As mesmas devem ser construídas, rebocadas por dentro, com rejuntamento na ligação de tubulação de entrada e saída.

Após a execução das galerias e bocas de lobo, conforme descrição anterior, a vala deve ser reaterada, com o mesmo material inicial. Deverá ser realizada compactação do reaterro, sem controle tecnológico, pois o mesmo não sofrerá pressões de tráfego. O material excedente, da mesma forma que na terraplenagem, deverá ser encaminhado para local liberado ambientalmente, sob responsabilidade da empresa contratada para execução das obras.

4.2.2 Implantação do meio fio

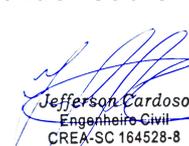
Essa etapa da drenagem deverá ser realizada após a execução das camadas de sub base do pavimento. Ao longo de todo segmento, em ambos os lados, deverão ser implantados meio fio confeccionado em concreto pré-fabricado, de tal forma que se liguem nas laterais das bocas de lobo, permitindo que a água da chuva seja conduzida à boca.

4.3 **Serviços de Pavimentação**

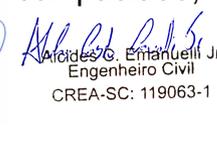
Os serviços de pavimentação compreendem a execução de sub-base, base e revestimento asfáltico. A sub-base é constituída de rachão, base em brita graduada, e o revestimento será constituído de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado à Quente).

4.3.1 Execução da sub-base

Deverá ser executada uma camada de rachão sobre o subleito compactado,


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio K. G. Voncken
Eng. Civil, Sanitarista e
Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

conforme espessuras detalhadas na tabela 7, constante no projeto de pavimentação deste Volume. A rocha deve ser espalhada e compactada. No término dessa aplicação o fiscal da Prefeitura deverá conferir a execução e liberar a próxima fase.

4.3.2 Execução da base

A brita graduada deverá ser executada sobre a sub-base, conforme espessuras detalhadas na tabela 7, constante no projeto de pavimentação deste Volume. A camada de brita deve ser compactada em toda sua extensão, evitando que haja futuros recalques na fase de aplicação do revestimento.

4.3.3 Execução do revestimento

Após a implantação da camada de brita graduada e do travamento da mesma deverá ser realizada a imprimação da área com ADP tipo CM30. É a primeira camada a ser realizada.

Caso a imprimação seja realizada em até sete dias antes a aplicação do CBUQ, deverá ser realizada pintura de ligação com emulsão RR-1C. Isso deve ser realizado também caso haja tráfego sobre a sub base imprimada. Está previsto no quantitativo dessa obra, uma quantidade de areia a ser colocada sobre a imprimação caso haja necessidade de liberação de tráfego. Essa areia só deverá ser medida caso ela realmente seja usada.

Obedecidas as questões anteriores, deverá então ser realizada a implantação da camada de CBUQ, conforme espessuras detalhadas na tabela 7, constante no projeto de pavimentação deste Volume.

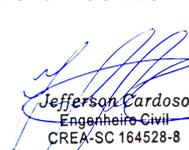
Deverá ser utilizado CBUQ com densidade CAP 50/70, Faixa "C", no qual os agradados possuem diâmetro inferior a 1/2' polegada.

Para as ruas com revestimento de 10 centímetros, o mesmo deverá ser executado em 2 camadas de 5 centímetros, sendo a camada inferior em CBUQ Faixa "B". Após a execução da primeira camada, deverá ser realizada nova pintura de ligação com emulsão RR-1C antes da execução da camada final.

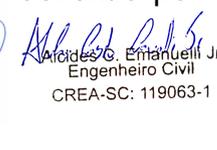
4.3.4 Controle tecnológico

O controle tecnológico das obras de pavimentação será obrigatório. A construtora deverá apresentar Laudo Técnico de Controle Tecnológico.

Após a aplicação do CBUQ a construtora deverá realizar aferição da deflexão por


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Voncken
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Arides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

meio do ensaio de viga Benkelman. Além disso, a empreiteira deverá apresentar os laudos de densidade dos ligantes empregados na formação do CBUQ.

O prosseguimento das atividades deverá realizado somente após a aprovação do fiscal da Prefeitura de Joinville.

O Controle Tecnológico deverá ser feito de acordo com as recomendações constantes nas “Especificações de Serviço (ES)” e normas do Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transportes – DNIT.

4.4 Serviços de Obras Complementares

As obras complementares deverão ser executadas após a pavimentação. A calçada será em concreto. As fases da execução são as seguintes:

- Aplicação de meio fio;
- Aplicação de brita em uma camada de 5 cm; e
- Aplicação do concreto para formação da calçada.

4.5 Serviços de Sinalização

Os serviços de sinalização serão executados após todos os demais serviços estiverem concluídos. Deverão ser empregados materiais específicos para estradas (tintas e emulsificantes).

O primeiro serviço são as pinturas de pista, marcação das faixas contínuas e descontínuas, estacionamento, faixa de pedestre, dentre outras especificadas em projeto.

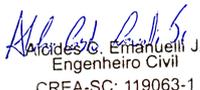
A pintura das linhas de sinalização horizontal deve ter as espessuras indicadas em projeto e devem obedecer às cores conforme planta do Volume de projeto executivo.

Após a pintura, deverá ser implantada as tachas refletivas de apoio à sinalização noturna. As taxas serão implantadas em trecho do eixo principal da rua, dividindo os segmentos de tráfego.

Por fim, a última etapa será de implantação das placas de sinalização vertical, dispostas nos locais especificados no projeto. As placas devem ter as dimensões e as cores especificadas no projeto executivo. Elas devem ser enterradas e ancoradas de tal forma que não haja deslocamento nem queda por vento ou pequenos empurrões.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Von Salden
Engenheiro Civil, Saneamento e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuel Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Todos os serviços a serem realizados deverão seguir as Especificações de Serviço do DNIT, conjugadas com as Especificações Particulares da AUTOBAHN Engenharia, quando couber.

As Especificações de Serviço do DNIT não estão transcritas neste projeto por serem de domínio público.

Além de seguir rigorosamente as especificações, a construtora deverá, no desenvolvimento dos serviços, atender a outros Manuais e Procedimentos do DNIT ou afins, notadamente aqueles relacionados ao Meio Ambiente e à Segurança Viária.

É apresentada, na sequência, uma relação com as Especificações de Serviço do DNIT e Especificações Particulares da AUTOBAHN Engenharia.

A seguir, estão relacionadas as “Especificações de Serviço do DNIT” a serem observadas na execução das obras referentes aos serviços listados no Quadro de Quantidades deste Projeto.

TERRAPLENAGEM

DNIT-ES-104/2009 – Serviços Preliminares;

DNIT-ES-106/2009 – Cortes;

DNIT-ES-108/2009 – Aterros.

PAVIMENTAÇÃO E LIGANTES BETUMINOSOS

DNIT-ES-137/2010 – Regularização do Subleito;

DNIT-ES-141/2010 – Base Estabilizada Granulometricamente;

DNIT-ES-144/2010 – Imprimação com Ligante Asfáltico Convencional;

DNIT-ES-145/2010 - Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico Convencional;

DNER-ES-395/99 - Pintura de Ligação com Asfalto Polimérico;

DNIT-ES-031/2006 – Concreto Asfáltico;

DNER-ES-386/99 – Camada Porosa de Atrito;

DNIT-ES-085/2006 – Demolição e Remoção de Pavimentos: Asfáltico ou Concreto.

DRENAGEM

DNIT-ES-015/2006 – Drenos Subterrâneos;

DNIT-ES-016/2006 – Drenos Sub-superficiais;

DNIT-ES-020/2006 – Meios-fios e Guias;


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcos A. G. Voncken
Engenheiro Ambiental e
Ambientalista
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

DNIT-ES-026/2004 – Caixas Coletoras;
DNIT-ES-027/2004 – Demolição de Dispositivos de Concreto;
DNIT-ES-030/2004 – Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana;
DNIT-ES-118/2009 – Armaduras para Concreto Armado;
DNIT-ES-120/2009 – Fôrmas.

OBRAS COMPLEMENTARES

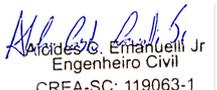
DNIT-ES-027/2004 – Demolição de Dispositivos de Concreto;
DNER-ES-347/97 – Alvenarias e Painéis;
DNIT-ES-101/2009 – Sinalização Vertical;
DNIT-ES-108/2009 – Aterros; e,
DNIT-ES-110/2009 – Execução de Barreiras de Concreto.

SINALIZAÇÃO

DNIT-ES-100/2009 – Sinalização horizontal;
DNIT-ES-101/2009 – Sinalização vertical; e,
DNER-ES-144/85 – Defesa Metálica.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Márcio A. G. Volpato
Engenheiro Civil, Saneatista e
Ambiental
CREA 092114-9

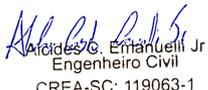

Arides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

7 EQUIPE TÉCNICA E ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

- **Jefferson Cardoso** – Eng° Civil – CREA/SC 164528-8.
- **Alcides Costa Emanuelli Junior** – Eng° Civil – CREA/SC 119063-1.
- **Marcelo Monte Carlo Silva Fonseca** – Eng° Civil, Sanitarista e Ambiental – CREA/SC 092114-9.


Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8


Marcelo Monte Carlo Silva Fonseca
Eng. Civil, Sanitarista e Ambiental
CREA 092114-9


Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1

8 TERMO DE ENCERRAMENTO

Nesta página, encerra-se o Volume 01 – Memória Justificativa do PROJETO EXECUTIVO PARA OBRAS VIÁRIAS DE JOINVILLE/SC.



Jefferson Cardoso
Eng° Civil
CREA/SC 164528-8



Alcides Costa Emanuelli Junior
Eng° Civil
CREA/SC 119063-1



Marcelo Monte Carlo Silva Fonseca
Eng° Civil, Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 092114-9.



Jefferson Cardoso
Engenheiro Civil
CREA-SC 164528-8

Alcides C. Emanuelli Jr
Engenheiro Civil
CREA-SC: 119063-1



MEMORIAL DESCRITIVO DE OBRAS SEI N° 0014417705/2022 - SEINFRA.UBP

1-Objeto para a contratação:

A obra consiste na Pavimentação Asfáltica da Rua Waldemiro José Borges, conforme projetos executivos SEI 0014120605.

2-Dados gerais da obra:

Serão contratados todos os serviços de infraestrutura: drenagem pluvial, regularização do subleito, escavação, sub-base, base, imprimação, pintura de ligação, camada asfáltica em CAUQ e obras complementares: meio fio pré-moldado de concreto, passeio em concreto armado, sinalização horizontal e vertical e paisagismo, conforme quantitativos relacionados nos projetos.

3-Equipe técnica:

A empresa contratada deverá possuir no mínimo um responsável técnico com atribuição para esse tipo de obra, devidamente registrado no respectivo conselho de classe profissional. Esse profissional (ou mais se houver corresponsabilidade) será oficialmente o responsável técnico pela execução direta da obra, fornecendo o documento de responsabilidade técnica de execução pertinente. É obrigatório que o responsável técnico tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo, especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos.

Além disso, a empresa contratada deverá manter permanentemente na obra um encarregado com experiência na execução dos serviços contratados e na condução dos trabalhos.

Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o responsável técnico pela execução dos serviços e fiscais de obra, definidos pela contratante, para evitar o desencontro de informações e erros na execução.

Todos os profissionais disponibilizados para gestão dos serviços deverão ser custeados pelo BDI da empresa contratada, pois não serão objeto de medição específica.

4-Condições gerais:

NORMAS GERAIS DE TRABALHO

Considerações

Os serviços deverão obedecer ao traçado, cotas, seções transversais, dimensões, tolerância e exigências de qualidade dos materiais indicados nos projetos e nas especificações de serviços;

Por tratar-se de obra na área urbana não consideramos necessária a implantação de canteiro de obras e, conseqüentemente, não teremos as atividades de mobilização e desmobilização de equipamentos. Entretanto se por vontade e particularidades da contratada a mesma optar por criar um canteiro de obras próximo ao local dos serviços, seu custeio, bem como, de possíveis mobilizações e desmobilizações de equipamentos deverá ser realizado através do BDI geral. Tais

atividades não serão em nenhum momento objeto de medição específica;

A alocação de equipamentos necessários à execução dos serviços será de acordo com os cronogramas previamente aprovados pela fiscalização da PMJ;

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar satisfatoriamente os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos;

Para bom andamento dos serviços, todo equipamento que apresentar problema de funcionamento deverá ser prontamente substituído pela contratada por equipamento similar;

A contratada é totalmente responsável por danos que possam ser causados diretamente à Administração ou a terceiros, isentando a Prefeitura Municipal de Joinville de qualquer ação que possa haver;

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão de obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato;

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos;

A contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, conforme Art. 71 da lei nº 8.666/93;

A contratada é responsável pela disponibilização e utilização total de EPI's por parte dos funcionários da obra;

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações;

A qualidade dos serviços deverão ser comprovadas através de ensaios e/ou testes exigidos pelas normas técnicas oficiais. Por se tratarem de verificações rotineiras do processo executivo, as mesmas correrão por conta da empresa contratada para realização do serviço e não serão objeto de medição específica, conforme Art. 75 da lei nº 8.666/93;

A contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de matérias empregados, conforme Art. 69 da lei nº 8.666/93.

Antes da assinatura do termo provisório da entrega da obra, a contratada fornecerá a CAF (Comissão de Acompanhamento e Fiscalização) o projeto de "as built" em arquivo digital (dwg), georreferenciado no datum SIRGAS 2000 acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade técnica (ART). Por se tratar de atividade pertinente a execução a mesma não será objeto de medição específica.

Segurança e Conveniência Pública

Serão obedecidas as disposições constantes da NR-18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, e NBR 7678/1983 - Segurança na Execução de Obras e Serviços de Construção;

A contratada deverá, durante a obra, tomar o necessário cuidado em todas as operações de uso de equipamentos, para proteger o público e para facilitar o tráfego;

A contratada é responsável por todas as atividades correlatas necessárias para a execução dos serviços como: delimitação e segurança da área de trabalho, medidas, marcações, nivelamentos

e locações dos serviços, sinalização apropriada informativa, de orientação e limitação dos serviços, interdições parciais ou totais de trechos de vias e comunicação aos usuários e/ou moradores diretamente afetados dos serviços a serem realizados e dos impactos resultantes. No caso da necessidade de interdição parcial ou total de determinado trecho de via, a contratada deverá antecipadamente comunicar e conseguir autorização do DETRANS (Departamento de Trânsito do Município de Joinville);

Se a contratada julgar conveniente poderá, com a prévia aprovação da fiscalização da PMJ, e sem remuneração extra, utilizar e conservar variantes para desviar o tráfego do local das obras e serviço. Deverá, ainda, conservar em perfeitas condições de segurança, pontes provisórias de desvios, acessos provisórios, cruzamentos com ferrovias ou outras vias, etc.;

A contratante poderá solicitar à contratada a execução das atividades aos sábados, domingos e feriados, inclusive em período noturno, nos termos da Resolução COMDEMA n. 03/2018, o que não incorrerá em custos adicionais à contratante;

Não será permitido o derramamento de materiais resultantes de operação de transporte ao longo das vias públicas. Acontecendo tal infração, os mesmos deverão ser imediatamente removidos às expensas da contratada;

As operações de construção e ou serviço deverão ser executadas de tal forma que causem o mínimo possível de transtornos e incômodos às propriedades vizinhas as obras ou serviços.

Responsabilidade pelos Serviços e Obras

Para comprovar a regularidade da Empresa e dos Empregados quanto as normas de Prevenção de Segurança e Medicina no Trabalho, conforme Lei 6.514 de 22/12/1977, a empresa contratada deverá encaminhar os documentos listados abaixo para a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização (CAF), a qual fará o direcionamento para a Secretaria de Gestão de Pessoas antes do início das atividades:

1) Dos Empregados:

Documento de registro do funcionário;

ASO (atestado de saúde ocupacional);

Ficha de entrega dos equipamentos de segurança individual (EPI) adequado ao risco, conforme citados no LTCAT da Empresa;

Certificado de treinamentos:

Quanto ao uso adequado, guarda e conservação dos EPI's;

NR 10 Instalações e serviços em eletricidade (Quando couber);

NR 12 Máquinas e equipamentos (Quando couber);

NR 35 Trabalho em altura (Quando couber).

2) Do Empregador:

Anotação de responsabilidade técnica do profissional (ART) que atuarão na execução da obra/serviço;

Laudo de condições ambientais do trabalho (LTCAT);

Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) do ano vigente da contratação;

Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT) - Caso tenha 20 ou mais trabalhadores envolvidos na execução do serviço, conforme o item 18.5 da NR 18.

Programa de controle médico e saúde ocupacional (PCMSO);

Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) - O dimensionamento varia com grau de risco e número de funcionários, podendo contratar empresa especializada para este fim.

Documentação de constituição da CIPA (Comissão interna de prevenção de acidentes).

A contratada deverá disponibilizar diário de obra para anotações diversas, tanto pelo engenheiro de obra como pela fiscalização;

A fiscalização da PMJ deverá decidir as questões que venham surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais usados na obra/serviço, do andamento, da interpretação dos projetos e especificações, cumprimento satisfatório das cláusulas do contrato;

É vedado o início de qualquer operação de relevância sem o consentimento da fiscalização da PMJ ou sem a notificação por escrito da empresa contratada, apresentada com antecedência suficiente para que a fiscalização da PMJ tome as providências de inspeção antes do início das operações. Os serviços/obras iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados pela fiscalização da PMJ;

A fiscalização da PMJ terá livre acesso aos trabalhos durante a execução do serviço/obra, e deverá ter todas as facilidades razoáveis para poder determinar se os materiais e mão de obra empregada sejam compatíveis com as especificações de projeto;

A inspeção dos serviços/obra por parte da fiscalização da PMJ não isentará a contratada de quaisquer das suas obrigações prescritas no contrato;

A contratada será responsável pela conservação e segurança das obras/serviços até o aceite e recebimento provisório dos mesmos pela fiscalização da PMJ;

O objeto será recebido definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, conforme os art. 73 e 74, e observando o disposto no art. 69 da Lei 8.666/93.

A contratada estará sujeita as determinações da Lei 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e da Lei 10.406, 10 de janeiro de 2002 (Código Civil Brasileiro).

5-Identificação e descrição dos serviços (especificação), de materiais e equipamentos a incorporar a obra, em conformidade com a planilha:

A descrição dos serviços, materiais e equipamentos para a execução da obra constam no Memorial Descritivo de Obras da Empresa Autobahn Contrato 150/2021 - SEI 0014414550.

6-Gestor da contratação:

SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura Urbana



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Cristina de Moraes Silva, Coordenador (a)**, em 26/09/2022, às 14:30, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001, Decreto Federal nº8.539, de 08/10/2015 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0014417705** e o código CRC **B70A7E2B**.

Rua Saguacu, 265 - Bairro Saguacu - CEP 89221-010 - Joinville - SC - www.joinville.sc.gov.br

22.0.007392-0

0014417705v2