

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE RIO FORTUNA**



**PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA
PAVIMENTAÇÃO CONCRETO RÍGIDO DA ESTRADA GERAL DE
RIO OTILIA - MORRO MOREIRA
Extensão total= 530,40 metros
Área a pavimentar= 3.168,07 m²**

RELATÓRIO BÁSICO DO PROJETO E ORÇAMENTO

AGOSTO DE 2023



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

1. APRESENTAÇÃO

O presente volume denominado RELATORIO BASICO DO PROJETO, é a parte integrante do projeto final de engenharia da Estrada Geral de Rio Otilia-Morro Moreira, localizado no município de Rio Fortuna- SC, composto por uma descrição dos serviços executados com exposição dos estudos feitos e soluções adotadas.

2. PAVIMENTAÇÃO

2.1. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO 100% PN

O subleito é caracterizado pelo Índice de Suporte California (ISC). Com base na teoria do líquido denso, o método fornece valores do coeficiente de reação do subleito(k_{subleito}) em relação ao valor do ISC. A presença da camada de base contribui na resistência da estrutura, para a qual, em função do tipo e espessura, o método fornece tabelas do coeficiente de reação (k_{base}). Em conjunto, o subleito e a base apresentam um coeficiente de reação do sistema(k_{sist}).

O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas. A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador de pneus, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

2.2. SUB-BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES

A camada sob a qual irá se executar a sub-base deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. A brita graduada simples é transportada entre a usina e a frente de serviço através de caminhões basculantes que a despejam no local de execução. A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando os materiais até atingir a espessura prevista em projeto.



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

2.3. PELÍCULA ISOLANTE E IMPERMEABILIZANTE

Como película isolante e impermeabilizante entre a placa de concreto e a sub-base deve ser utilizada a alternativa definida em projeto, sendo do tipo:

a) membrana plástica flexível.

O encontro de duas membranas plásticas deve ser feito de modo que se obtenha um recobrimento mínimo de 20 cm.

2.4. CAMADA DE CONCRETO FCK= 20 MPA

Pavimento de concreto simples mecânico sobre plataforma de terraplenagem, é o pavimento cuja camada é constituída por placas de concreto de cimento Portland, não armadas sem função estrutural, que desempenham simultaneamente as funções de base e de revestimento.

2.4.1 Concreto

O concreto empregado na execução do pavimento rígido deve apresentar a resistência característica à tração na flexão (f_{ctm} , k) definida no projeto.

A resistência à tração na flexão deve ser determinada em corpos-de-prova prismáticos, confeccionados e curados, conforme NBR 5738 e ensaiados, conforme NBR 12142.

Na dosagem racional do concreto também devem ser considerados os requisitos apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos para a Dosagem do Concreto

Características	Método de Ensaio	Valores Recomendados
Consumo mínimo de cimento	-	350 kg/m ³
Relação água/cimento máxima	-	0,50
Agregado graúdo	-	Dimensão máxima característica < 1/4 da espessura da placa de concreto, nunca superior a 50 mm
Abatimento	NBR NM 67 ⁽³⁾	Conforme a forma de aplicação
Resistência característica à tração na flexão	NBR 12142 ⁽²⁾	≥ a definida em projeto
Teor de ar incorporado	NBR NM 47 ⁽⁴⁾	3% a 4,0%



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

3. DRENAGEM

A drenagem será superficial, com caimento para os bordos da pista.

4. PROJETO DE PAVIMENTO

4.1. INTRODUÇÃO

Este projeto de engenharia contempla uma solução técnica de pavimento rígido: utilização do pavimento rígido de concreto simples sem armadura de retração. Sendo assim, diminuirão os custos e a possibilidade de problemas relacionados com infiltração. Há também a possibilidade na diminuição da altura do pavimento.

4.2 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO DE CONCRETO SEM ARMADURA DE RETRAÇÃO

4.2.1 Considerações gerais sobre o método de dimensionamento escolhido

No dimensionamento do pavimento rígido foi utilizado o método da Portland Cement Associativo 1984, apresentado no Manual de Pavimentos Rígidos Vol. 2/4, do DNER e na publicação da ABCP, “Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários e Urbanos de Concreto pelo Método da PCA/1984”.

O dimensionamento do pavimento é baseado no uso concomitante do modelo modificado de fadiga e do modelo de ruína por erosão da fundação do pavimento, no qual se embute o modelo de ruína por formação de “degraus” ou escalonamento nas juntas transversais.

O cálculo da espessura do pavimento é determinado por iteração, procurando-se obter espessuras que levem a valores inferiores a 100% de consumo de fadiga e de dano por erosão.

4.3 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

4.3.1 Pistas

Aspectos Gerais da fundação do pavimento:

- O solo do subleito do pavimento com CBR = 10,00%.
- Sub-base constituída de solo natural com expansibilidade $\leq 1\%$.



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

O subleito é formado areão grosso, advindo de alteração de rocha granítica composto de arenito variegada com pedra e argila variegada com pedregulho.

O concreto terá resistência característica à flexão média aos 28 dias de:

O concreto terá resistência característica à tração na flexão média aos 28 dias de:

O concreto terá modulo de elasticidade média aos 28 dias de:

O veículo padrão adotado para os cálculos foi o veículo 2C do DNIT. Configuração do eixo padrão para 2C:

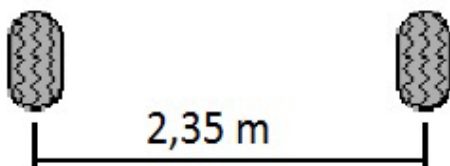


Figura 1 - Carga Legal para veículo Padrão




















4.3.2 Peso do Veículo

O Peso do veículo está presente no quadro 01. Foi utilizado o veículo comercial leve, 2C, com carga no eixo dianteiro de 2 toneladas e no eixo traseiro de 4 toneladas.



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

CARGA LEGAL (DNER)							
CLASSE / TIPO		CONFIGURAÇÃO	TIPOS DE EIXOS				
			1°	2°	3°	4°	Σ
VEÍCULOS LEVES	CARROS DE PASSEIO						
	UTILITÁRIOS (PICK-UPS E FURGÕES)	 					
ÔNIBUS	ÔNIBUS ≅ 2C		4,0	7,5			11,5
	TRIBUS						
VEÍCULOS COMERCIAIS CAMINHÕES	CAMINHÃO LEVE (608 e F4000)	2C LEVE 	2,0	4,0			6,0
	CAMINHÕES MÉDIOS E PESADOS	2C 	6,0	10,0			16,0
		3C 	6,0	17,0			23,0
		4C 	6,0	25,5			31,5
	CAMINHÕES COM SEMI-REBOQUE (CARRETAS)	2S1 	6,0	10,0	10,0		26,0
		2S2 	6,0	10,0	17,0		33,0
		2S3 	6,0	10,0	25,5		41,5
		3S2 	6,0	15,0	17,0		38,0
		3S3 	6,0	15,0	25,5		46,5
	CAMINHÕES COM REBOQUE (ROMEU E JULIETA)	2C2 	6,0	10,0	10,0	10,0	36,0
		2C3 	6,0	10,0	10,0	15,0	41,0
		3C2 	6,0	15,0	10,0	10,0	41,0
		3C3 	6,0	15,0	10,0	15,0	46,0
	"TREMINHÃO"	3C4 	6,0	17,0	17,0	17,0	57,0

Quadro 01 - Carga Legal (DNER)

4.3.3 Fator de Segurança

Devido ao tráfego no local não ser intenso e o veículo padrão adotado ser de pequeno a médio porte, adotaremos no nosso cálculo um fator de segurança de:

$$F_{sc} = 1,00$$



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

4.3.4 Nível de agressividade

A área da construção do pavimento não está sujeita a ataques de produtos químicos ou corrosivos, por isso será adotado Classe de Agressividade II, conforme NBR 6118, com isso o cobrimento mínimo será de 2,5 cm.

4.3.5 Atrito entre sub-base e pavimento

Devido a presença da lona plástica que irá fazer a transição da placa para a sub-base, adotaremos um coeficiente de atrito de:

4.3.6 Período de projeto

O período de projeto recomendado pelo método é de 20 anos e este será o valor adotado.

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO	
Tipo de veículo (carga máxima)	Veículo comercial leve
Quantidade de rodas no eixo	02 unidades
Carga de cálculo para um eixo	40 kn
Configuração do semieixo (x)	2,35 m
Coeficiente de atrito placa/sub-base	1,5 adimensional
Pressão de enchimento dos pneus	0,7 MPa
Tipo de sub-base	Areão grosso c/ argila
CBR da sub-base	30,00 %
CBR do subleito	8,50 %
Espessura da tentativa	0,15 m
Modulo de elasticidade do concreto	33,13 MPa
Coeficiente de recalque da fundação	49 Mpa p/ metro
Coeficiente de Poisson do concreto	0,2 adimensional
Peso específico do concreto simples	24000 kg/m ³
Peso específico do concreto armado	25000 kg/m ³



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

4.3.7 Veículos no período de projeto

No cálculo do tráfego são considerados os eixos simples e os eixos em tandem duplo e triplo (classes de carga). Estabelecida uma taxa de crescimento para o período de projeto, calcula-se a projeção para cada carga e classe de tráfego, que resulta no número de solicitações previstas. No método da PCA/84, o tráfego é considerado em função dos efeitos das cargas por eixo na intensidade das tensões de tração na flexão e, desta forma, nas relações entre o modulo de ruptura do concreto e das tensões (DNIT,2006). São ainda estabelecidos fatores de segurança em função do tipo da via (Tabela 2).

Tipo de via	Fator
Estradas rurais, ruas residenciais e vias em geral, submetidas a tráfego leve de pesados	1,0
Rodovias e vias urbanas, submetidas a tráfego de caminhões pesados	1,1
Autoestradas, rodovias com mais de duas faixas por pista ou elevado volume de pesados	1,2
Pavimentos que necessitam de um desempenho acima do normal	Até 1,5

Tabela 2: Fatores de segurança para o tipo via (DNIT,2004)

Determinação do número “N” de repetições previstas no projeto para o local:

$$N = 105 \cdot \frac{\text{veículos}}{\text{dia}} = 105 \times 20 = 2.100 \text{ Veículos para 20anos}$$

A estrutura de pavimento em concreto de cimento Portland adotada para este trecho é apresentada a seguir:

- Concreto de cimento Portland = 4,5 Mpa de tração na flexão: 15,0 cm



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

Resistência característica a tração na flexão, verificada aos 28 dias.

O cálculo para o dimensionamento PCA/84 é facilitado por ábacos e tabelas apresentados no Manual de Pavimentos Rígidos Vol. 2/4, do DNER e estão em anexo ao cálculo.

4.3.8 Cálculo do dimensionamento

Altura tentativa do pavimento = 15 cm

A seguir são apresentados os ábacos e tabelas para determinação das Tensões Equivalentes e Fatores de Erosão, bem como os Ábacos para Análise à Fadiga e à Erosão, eles são expressos em função da espessura tentativa e coeficiente K do sistema. Para situações intermediárias das colunas e linhas dos ábacos, pode-se lançar mão de interpolações matemáticas.

Determinação da tensão equivalente. Utilizando a tabela 03, pode-se notar que para obter os valores para $k = 144 \text{ mpa/m}$, devemos interpolar os valores de $k = 140$ e $k = 180$.

4.3.9 Cálculo da Tensão Equivalente e Fator de Fadiga

Para o cálculo da tensão equivalente utilizam-se os valores indicados na tabela abaixo, retirados da ABCP(2001).



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

Espessura da placa (cm)	k do sistema subleito-sub-base (MPa/m)					
	20	40	60	80	140	180
10	5,42/4,39	4,75/3,83	4,38/3,59	4,13/3,44	3,66/3,22	3,45/3,15
11	4,74/3,88	4,16/3,35	3,85/3,12	3,63/2,97	3,23/2,76	3,06/2,68
12	4,19/3,47	3,69/2,98	3,41/2,75	3,23/2,62	2,88/2,40	2,73/2,33
13	3,75/3,14	3,30/2,68	3,06/2,46	2,89/2,33	2,59/2,13	2,46/2,05
14	3,37/2,87	2,97/2,43	2,76/2,23	2,61/2,10	2,34/1,90	2,23/1,83
15	3,06/2,64	2,70/2,23	2,51/2,04	2,37/1,92	2,13/1,72	2,03/1,65
16	2,79/2,45	2,47/2,06	2,29/1,87	2,17/1,76	1,95/1,57	1,86/1,50
17	2,56/2,28	2,26/1,91	2,10/1,74	1,99/1,63	1,80/1,45	1,71/1,38
18	2,37/2,14	2,09/1,79	1,94/1,62	1,84/1,51	1,66/1,34	1,58/1,27
19	2,19/2,01	1,94/1,67	1,80/1,51	1,71/1,41	1,54/1,25	1,47/1,18
20	2,04/1,90	1,80/1,58	1,67/1,42	1,59/1,33	1,43/1,17	1,37/1,11
21	1,91/1,79	1,68/1,49	1,56/1,34	1,48/1,25	1,34/1,10	1,28/1,04
22	1,79/1,70	1,57/1,41	1,46/1,27	1,39/1,18	1,26/1,03	1,20/0,98
23	1,68/1,62	1,48/1,34	1,38/1,21	1,31/1,12	1,18/0,98	1,13/0,92
24	1,58/1,55	1,39/1,28	1,30/1,15	1,23/1,06	1,11/0,93	1,06/0,87
25	1,49/1,48	1,32/1,22	1,22/1,09	1,16/1,01	1,05/0,88	1,00/0,83
26	1,41/1,41	1,25/1,17	1,16/1,05	1,10/0,97	0,99/0,84	0,95/0,79
27	1,34/1,36	1,18/1,12	1,10/1,00	1,04/0,93	0,94/0,80	0,90/0,75
28	1,28/1,30	1,12/1,07	1,04/0,96	0,99/0,89	0,89/0,77	0,86/0,72
29	1,22/1,25	1,07/1,03	0,99/0,92	0,94/0,85	0,85/0,74	0,81/0,69
30	1,16/1,21	1,02/0,99	0,95/0,89	0,90/0,82	0,81/0,71	0,78/0,66
31	1,11/1,16	0,97/0,96	0,90/0,86	0,86/0,79	0,77/0,68	0,74/0,64
32	1,06/1,12	0,93/0,92	0,86/0,83	0,82/0,76	0,74/0,66	0,71/0,62
33	1,02/1,09	0,89/0,89	0,83/0,80	0,78/0,74	0,71/0,63	0,68/0,59
34	0,98/1,05	0,85/0,86	0,79/0,77	0,75/0,71	0,68/0,61	0,65/0,57
35	0,94/1,02	0,82/0,84	0,76/0,75	0,72/0,69	0,65/0,59	0,62/0,55

Tabela 3 -Tensão Equivalente-Sem Acostamento de Concreto (Eixo Simples/Tandem Duplo)

São aplicados os seguintes passos a e b:

- a) Calcula-se a tensão equivalente por interpolação, pois $K_{sist} = 144$ Mpa/m, e verifica-se que na tabela 3, este valor situa-se entre 140 Mpa/m e 180 Mpa/m, logo:

$$140 - 2,13$$

$$144 - x \quad \frac{140-144}{140-180} = \frac{144-180}{140-180}, \text{ logo, Tensão Equivalente} = 1,13$$

$$180 - 2,03 \quad 2,13 - x \quad 2,13-2,03$$



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

b) Fator de Fadiga = Tensão Equivalente \div $F_{ct,M,K} = 1,13 \div 4,5 = 0,251 \rightarrow$ **Fator Fadiga= 0,25**

4.3.10 Determinação do fator de erosão Erosão é a perda de material do topo da camada imediatamente inferior a placa de concreto, devido a ação da água e da passagem de cargas pesadas e pode ocorrer também nas laterais da placa (PITTA,1998). As consequências da erosão se manifestam na forma de deformações verticais críticas, especialmente nas bordas e nos cantos longitudinais livres das placas. Como resultado, ocorrem degraus nas juntas transversais, bombeamento de finos e formações de vazios sob a placa.

O Quadro 02, demonstra o mesmo método de análise do anterior

Espessura da placa (cm)	k do sistema subleito-sub-base (MPa/m)					
	20	40	60	80	140	180
10	3,76/3,83	3,75/3,79	3,74/3,77	3,74/3,76	3,72/3,72	3,70/3,70
11	3,63/3,71	3,62/3,67	3,61/3,65	3,61/3,63	3,59/3,60	3,58/3,58
12	3,52/3,61	3,50/3,56	3,49/3,54	3,49/3,52	3,47/3,49	3,46/3,47
13	3,41/3,52	3,39/3,47	3,39/3,44	3,38/3,43	3,37/3,39	3,35/3,37
14	3,31/3,43	3,30/3,38	3,29/3,35	3,28/3,33	3,27/3,30	3,26/3,28
15	3,22/3,36	3,21/3,30	3,20/3,27	3,19/3,25	3,17/3,21	3,16/3,19
16	3,14/3,28	3,12/3,22	3,11/3,19	3,10/3,17	3,09/3,13	3,08/3,12
17	3,06/3,22	3,04/3,15	3,03/3,12	3,02/3,10	3,01/3,06	3,00/3,04
18	2,99/3,16	2,97/3,09	2,96/3,06	2,95/3,03	2,93/2,99	2,92/2,97
19	2,92/3,10	2,90/3,03	2,88/2,99	2,88/2,97	2,86/2,93	2,85/2,91
20	2,85/3,05	2,83/2,97	2,82/2,94	2,81/2,91	2,79/2,87	2,78/2,85
21	2,79/2,99	2,77/2,92	2,75/2,88	2,75/2,86	2,73/2,81	2,72/2,79
22	2,73/2,95	2,71/2,87	2,69/2,83	2,69/2,80	2,67/2,76	2,66/2,73
23	2,67/2,90	2,65/2,82	2,64/2,78	2,63/2,75	2,61/2,70	2,60/2,68
24	2,62/2,86	2,60/2,78	2,58/2,73	2,57/2,71	2,55/2,66	2,54/2,63
25	2,57/2,82	2,54/2,73	2,53/2,69	2,52/2,66	2,50/2,61	2,49/2,59
26	2,52/2,78	2,49/2,69	2,48/2,65	2,47/2,62	2,45/2,56	2,44/2,54
27	2,47/2,74	2,44/2,65	2,43/2,61	2,42/2,58	2,40/2,52	2,39/2,50
28	2,42/2,71	2,40/2,62	2,38/2,57	2,37/2,54	2,35/2,48	2,34/2,46
29	2,38/2,67	2,35/2,58	2,34/2,53	2,33/2,50	2,31/2,44	2,30/2,42
30	2,34/2,64	2,31/2,55	2,30/2,50	2,29/2,46	2,26/2,41	2,26/2,38
31	2,29/2,61	2,27/2,51	2,25/2,46	2,24/2,43	2,22/2,37	2,21/2,34
32	2,25/2,58	2,23/2,48	2,21/2,43	2,20/2,40	2,18/2,33	2,17/2,31
33	2,21/2,55	2,19/2,45	2,17/2,40	2,16/2,36	2,14/2,30	2,13/2,28
34	2,18/2,52	2,15/2,42	2,14/2,37	2,12/2,33	2,10/2,27	2,09/2,24
35	2,14/2,49	2,11/2,39	2,10/2,34	2,09/2,30	2,07/2,24	2,06/2,21



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

180- 3,17

144- x $180-144 = 140-180$, logo, **Fator de Erosão = 3,161**

140- 3,16 3,17 - x 3,17-3,16

Estes valores de fator de fadiga e fator de erosão são utilizados no nomograma de obtenção do número de repetições admissíveis em função do tipo de eixo e carga por eixo, multiplicada pelo fator de segurança. Estes valores de repetições admissíveis são comparados com a previsão de repetições do trafego real. Assim se obtém o consumo de fadiga e erosão, a partir da adoção de espessuras da placa e da sub-base, seja, o método do dimensionamento do pavimento do concreto é, como método mecanístico, uma verificação da estrutura admitida por critérios aceitáveis de previsão de vida útil pelos tipos de ruptura considerados.

Quadro de auxílio para o dimensionamento do pavimento

ESPESSURA TENTATIVA:		15	cm			
COEFICIENTE RECALQUE SUB-BASE (K_b):		144	MPa/m			
RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA ($F_{ctm, k}$):		4,5	MPa			
JUNTAS COM BARRA DE TRANSFERÊNCIA:		NÃO				
ACOSTAMENTO DE CONCRETO:		NÃO				
PERÍODO DE PROJETO:		20	ANOS			
FATOR DE SEGURANÇA DE CARGAS (FC):		1,0				
CARGA POR EIXO (TON)	CARGA POR EIXO X FC (TON)	NÚMERO DE REPETIÇÕES PREVISTAS	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO	
			NÚMERO DE REPETIÇÕES ADMISSÍVEIS	CONSUMO DE FADIGA (%)	NÚMERO DE REPETIÇÕES ADMISSÍVEIS	DANOS POR EROSÃO
(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)
EIXO SIMPLES			(08)	TENSÃO EQUIVALENTE		1,13
			(09)	FATOR DE FADIGA		0,25
			(10)	FATOR DE EROSÃO		3,161
2,000	2,4	0,00	1602085	0,000	ILIMITADO	0,000
6,000	7,2	1486380	10000000	14,90	10400000	14,30



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

10,00	12,0	887699	ilimitado	0,000	33.000.000	2,7
			Ctotal:	0,00	Dtotal	92,90

O Quadro demonstra como os resultados obtidos para os dados fornecidos ficam dentro do previsto, os valores de “Ctotal” e “Dtotal” são dados em porcentagem e não devem ultrapassar 100%. Como em pavimentos rígidos, além da quantidade de veículos por dia o peso por roda/eixo é de suma importância, ao crescer o valor da carga para caminhões médios ou pesados passamos a trabalhar com valores de C e D totais muito próximos a 100%, por isso, mantemos a altura de 15 centímetros resistindo às cargas e obtendo um coeficiente de segurança.

4.3.10 Dilatação Térmica

A dilatação das placas será calculada para determinar o espaçamento entre elas, e as juntas de dilatação que serão postas.

Deve ser considerado que o material das juntas se deforma em 20% o valor da sua espessura, graças a isso, as juntas de dilatação entre as placas, serão de no mínimo 6mm a cada 3 metros, pois, 20% de 6 mm = 1,2mm.

4.3.11 Determinação do perfil do pavimento

Conforme o descrito nos cálculos para dimensionamento do pavimento de concreto simples, que não dispõem de espécie alguma de aço, sob nenhuma forma, e tem a entrosagem de agregados como única maneira de transferência de carga entre placas e por isso mesmo exigem placas curtas, encontramos os seguintes valores:

Comprimento máximo da Placa = 2,4 m

Espessura da Placa = 0,15 m

Fck = 40 Mpa

Espessura da sub-base = 10 cm

CBR sub-base = 30 %



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

Inclinação transversal do pavimento = 3%

Junta de dilatação de no mínimo: 6 mm

5. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A sinalização horizontal, do trecho a ser pavimentado, será executada com a aplicação de uma faixa na cor amarela, no eixo, com 12 cm de largura e 0,6 mm de espessura e duas nos bordos na cor branca.

5.1. Tintas Sinalização Horizontal

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica e para a inspeção e amostragem delas deverá ser obedecida a EB 2162 da ABNT.

5.1.1. Microesferas de Vidro Retro refletivas

“As microesferas retro refletivas a serem utilizadas poderão ser de dois tipos”:

Tipo IB (Premix) - Misturada à tinta na máquina

Tipo II A (Drop on) - Aplicada por aspersão, quando da aplicação da tinta.

Para inspeção e amostragem das microesferas de vidro deverá ser obedecida a EB 1241 da ABNT.

5.2. Sinalização Vertical

A sinalização vertical resultou na aplicação de placas em pontos laterais à estrada.

A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, Anexo I- Sinalização. As placas de regulamentação deverão ser executadas em hastes metálicas de ferro galvanizado a fogo com diâmetro de 2”, paredes com no mínimo 3 mm e 3,2 metros de comprimento, sendo as aletas de fixação soldadas. As colunas de sustentação deverão serem fixadas em bases de concreto. As chapas destinadas a confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25mm, bitola # 18, ou espessura de 1,50 mm, bitola # 16.

Todos os tipos de placas a serem executadas deverão ser totalmente refletivas e devem estar de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

Regulamentação “Volume I, CONTRAN/DENATRAN.

Os posicionamentos das placas devem-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação a direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproxima, de forma a minimizar problemas de reflexo. O projeto de Sinalização viária foi elaborado de acordo com a Resolução do CONTRAN nº 160 e o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

6. PLACAS

6.1. Placa de Obra

A placa da obra será afixada em local visível e de destaque, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltada para a via que favoreça a melhor visualização das placas, e deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da Prefeitura.

7. CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1. A CONTRATADA deverá manter a obra sinalizada, especialmente à noite e principalmente onde há interferência com o sistema viário, e proporcionar total segurança aos pedestres para evitar ocorrência de acidentes.

7.2. Todos os materiais e serviços deverão atender as especificações da ABNT, SIE/SC e DNIT.

Tubarão/SC, 22 de agosto de 2023
Engenheiro Civil- CREA/SC 10721-1



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

PLANILHA ORÇAMENTARIA



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna

COMPOSIÇÃO DO BDI



AMUREL

Associação de Municípios da Região de Laguna