REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICIPIO DE LAGUNA

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEÇAS DE CONCRETO TIPO “III” e DRENAGEM PLUVIAL DAS RUAS MINERVINA MARCILIO ROGERIO, MARCOLINO ANTONIO JOAQUIM e LUCAS BATISTA-BAIRRO: PORTINHO

RUA: MINERVINA MARCILIO ROGERIO- 214,60 m²- 60,10 metros
RUA: MARCOLINO ANTONIO JOAQUIM- 449,10 m²- 115,20 metros
RUA LUCAS BATISTA- 336,44 m²- 70,88 metros
ÁREA TOTAL A PAVIMENTAR: 1.000,14 m²
EXTENSÃO TOTAL: 246,18 m

VOLUME UNICO:

- **RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO**
- **ORÇAMENTO**
- **PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA**

ABRIL DE 2026

MEMORIAL DESCRITIVO E DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. CARACTERÍSTICAS

O presente item tem por objetivo fornecer informações gerais a respeito do "Projeto de Engenharia para Pavimentação Intertravada com Bloco de Concreto sextavados das Ruas Minervina Marcilio Rogerio, Marcolino Antônio Joaquim e Lucas Batista, no bairro de Portinho.

2. TERRAPLENAGEM

2.1. Considerações

Com o objetivo de ajustar o greide definitivo para a execução dos serviços de pavimentação propriamente, será executada a terraplenagem do trecho a ser pavimentado com moto niveladora. A sub-base será compactada em camadas com espessura compatível com o tipo de solo e com o equipamento utilizado, na umidade ideal e grau de compactação mínimo de 100% do "Proctor Normal". Toda a camada do subleito deve estar limpa, sem presença de plantas, raízes e qualquer tipo de matéria orgânica.

O projeto de terraplenagem tem por objetivo definir e preparar a seção geométrica, mediante a execução de cortes ou aterros, localização e distribuição dos volumes destinados à conformação do greide e da plataforma, conforme elementos definidos pelo projeto. (Ver perfil longitudinal e seções transversais). A inclinação dos taludes recomendados são:

- Cortes: 1:1,0(V:H);
- Aterros: 1:1,5(V:H).

2.2. Cálculo dos Volumes e Distribuição de Terraplenagem

Com apoio na geometria definida nas seções transversais, foram cubados

os volumes de escavação em corte e os volumes de aterro.

3. DISTÂNCIA MEDIA DE TRANSPORTE(DMT)

O DMT (Distância média de transporte) para o bota-fora será de 0,5 km, uma distância que será definida e indicada pela Fiscalização, levando em consideração a localização do local do descarte e as condições do acesso. Essa distância é adotada como base para o cálculo de transporte, garantindo que o trajeto seja eficiente e dentro dos parâmetros estabelecidos.

Já para o transporte da brita, o DMT considerado será de 29,70km, para rodovia pavimentada, abrangendo um raio que inclui as empresas da região, garantindo que o fornecimento de materiais seja realizado dentro de um limite que favoreça a logística e minimize os custos de transporte.

4. DRENAGEM PLUVIAL

4.1. DIMENSIONAMENTO

O cálculo da drenagem foi realizado com base em dados e metodologias especificas para dimensionar os dispositivos ao longo da via. A área de estudo considerou as sub-bacias e levou em conta o traçado da via, o escoamento natural, os dispositivos existentes e a operação da rede. A vazão máxima foi estimada utilizando o método racional, adequado para bacias pequenas (até 2 km²), com coeficiente de escoamento (run-off) determinado com base no uso do solo atual e futuro. O valor do coeficiente foi fixado em 0,40 por se tratar de uma área predominantemente residencial e unifamiliar, conforme IPR-715 do DNIT. O tempo de concentração foi calculado para determinar o escoamento e as intensidades de precipitação foram obtidas a partir do Atlas Pluviométrico, considerando um tempo de retorno de 10 anos, resultando em uma intensidade de 163,20 mm/h e um tempo mínimo de concentração de 10 minutos. Esses parâmetros garantiram o dimensionamento adequado dos dispositivos de drenagem, assegurando a

eficiência do sistema.

Coeficiente de Escoamento Superficial/Run-off	
DESCRIÇÃO DAS AREAS DAS BACIAS	**COEFICIENTE DE DEFLUVIO "C"**
Comercio	
Áreas centrais	0,70 a 0,95
Áreas da periferia do centro	0,50 a 0,70
Residencial	
Áreas de uma única família	0,30 a 0,50
Multi-unidades isoladas	0,40 a 0,60
Multi unidades ligadas	0,60 a 0,75
Residencial-suburbana	0,25 a 0,40
Área de apartamentos	0,50 a 0,70
Industrial	
Áreas verdes	0,50 a 0,80
Áreas densas	0,60 a 0,90
Parques, Cemitérios	0,10 a 0,25
playgrounds	0,20 a 0,35
Pátio e espaço de serviços de estrada de ferro	0,20 a 0,40
Terrenos baldios	0,10 a 0,30

Tabela 1- Coeficiente de Escoamento-Run-off

4.2. TUBULAÇOES E CAIXAS

4.2.1. A drenagem das águas pluviais no sentido longitudinal será executada com tubos de Ø=400 mm, e deverão satisfazer as especificações da NBR 9794/87. Todo o destino está assinalado em planta, conforme projeto.

As escavações deverão ser executadas de acordo com as cotas e alinhamentos indicados em projeto e com largura superando o diâmetro da canalização, no mínimo, em 30 cm para cada lado.

4.2.2. As caixas de ligação e passagem com grelha no bordo da pista.

4.2.3. Recomenda-se que o fundo das valas de drenagem seja, em toda a sua extensão, devidamente apiloado anteriormente à instalação das tubulações.

4.2.4. O material de rejuntamento a ser empregado será argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, em massa, cuidando-se de remover toda a argamassa no interior da tubulação.

4.2.5. O reaterro deverá ser executado com o próprio material escavado no momento de abertura das valas, em camadas com espessura máxima de 15cm, sendo compactado com equipamento manual até uma altura de 60cm acima da geratriz superior da tubulação, e somente após esta altura será permitida a compactação mecânica, que deverá ser cuidadosa de modo a não danificar a canalização.

4.2.6. As tubulações serão assentadas sobre um lastro de brita comercial

de 0,20 m, independentemente do tipo de solo encontrado.

4.2.7. Adotar para o recobrimento mínimo dos tubos de concreto:

Tubo de concreto simples= 0,80m;

Tubo de concreto armado: para 0,40m de diâmetro=0,60m e para cada 10 cm de acréscimo no diâmetro, aumenta-se o recobrimento de 5 cm. (por ex: tubo de 1,00m terá recobrimento de 0,60m+ (1,00-0,40) /0,10x0, 05= 0,90m.

Caixas de Ligação e Passagem com tampa de concreto

Poderão ser executadas com blocos de concreto, rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6, nas dimensões conforme projeto.

As paredes internas da caixa deverão ser rebocadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A laje do fundo da caixa deverá ser em concreto com espessura mínima de 7,00 (sete) cm e resistência de 15 Mpa.

A tampa de acesso ao fundo da caixa será em concreto e conforme dimensões indicadas em projeto. Esta deverá estar nivelado ao piso acabado da calçada.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto nivelado e desempenado, com resistência de 25 Mpa.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, esgoto sanitário, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, esgoto sanitário, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

5. PAVIMENTAÇÃO

5.1. INTRODUÇÃO

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribui-las de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com exceção do subleito que deve absorver definitivamente esses esforços. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes. Subleitos de boa qualidade exigem pavimentos menos espessos e poderão dispensar a construção de camada de reforço.

5.2. CONSIDERAÇÕES

5.2.1 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Conforme a análise das movimentações de veículos no local, o parâmetro a ser utilizado no dimensionamento do pavimento intertravado é o carregamento anual, sendo ele o apresentado a seguir:

O dimensionamento das diversas camadas constituintes do pavimento foi feito mediante o método da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland.

⇒ **Solicitação do eixo padrão – N**

O valor do número "N" foi obtido conforme descrito no quadro 1, e apresenta o seguinte valor:

$N = 1,4 \times 10^5$.

Com isso o intertravado-lajota deverá ter espessura mínima de 8 cm de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 1- IP-06 Instrução para dimensionamento de pavimento com bloco de concreto

TRÁFEGO	*ESPESSURA REVESTIMENTO*	*RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES*
$N \leq 5x10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5x10^5<N<10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

⇒ **Índice de Suporte**

O CBR de projeto foi obtido pela equação de Peltier, pois não foram realizados estudos geotécnicos e apresentou o seguinte valor:

CBRp = 12,86%

⇒ **Cálculo do Pavimento**

Dimensionamento de pavimentos com blocos intertravados de concreto – IP - 06/2004

Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são, nesta Instrução de Projeto, dimensionados por dois métodos de cálculo preconizados pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, aqui transcritos, sendo o seu entendimento e a sua aplicação ilustrada com exemplos práticos. Os métodos utilizam-se, basicamente, de dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento de blocos pré-moldados.

Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente I Veículo	N	N Característico
			Veículo Leve	**Caminhão/ Ônibus**			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7

Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x 10^6 (1)	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10^7	5 x 10^7

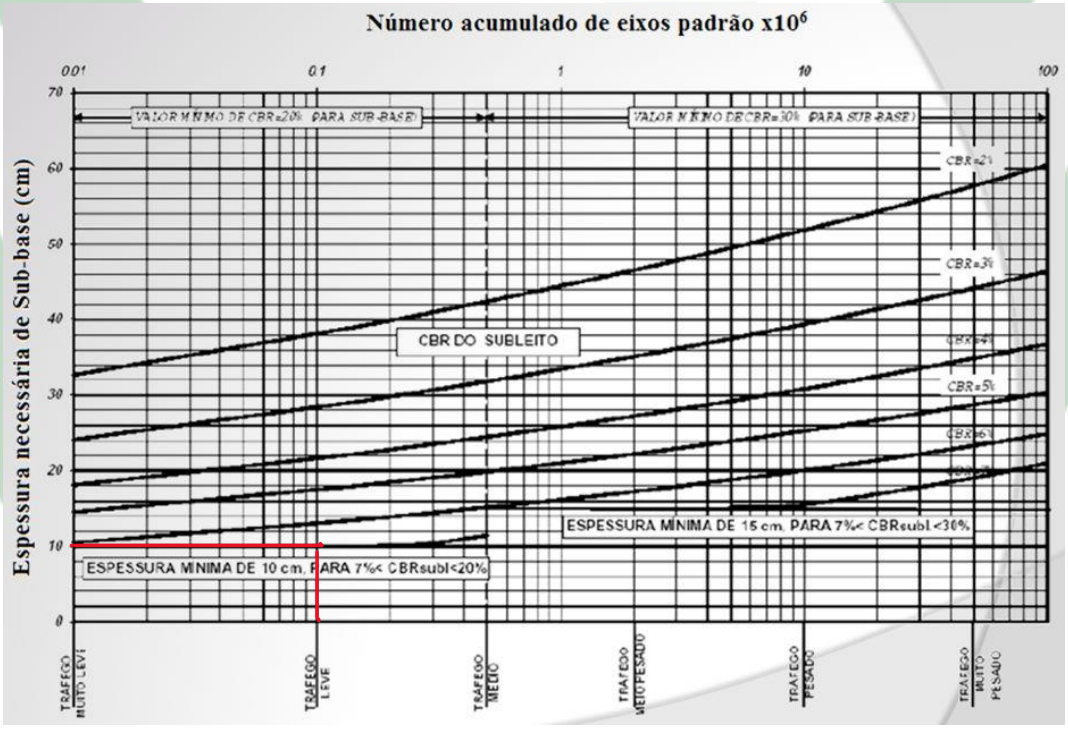
Procedimento adotado - A

Vias de tráfego leve com "N" típico até 10^5 solicitações do eixo simples padrão, por não necessitar de utilização da camada de base, gerando, portanto, estruturas esbeltas e economicamente mais viáveis N = 5x10^5

Quando o N < 5 x 10^5, o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR ≥20%; se o subleito natural apresentar CBR ≥ 20%, fica dispensada a utilização da camada de sub-base.

CBR = 12,86%

Para o “N” citado acima, fica dispensado a camada de Base.



Ábaco 01- Espessura necessária para sub-base. Fonte: ABCP(1998)

Conforme instruções retiradas do ábaco a espessura de sub-base necessária será de 10 cm, onde neste caso o material de sub-base deverá ter CBR_{min} de 20%.

QUADRO 2 – ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Bloco de Concreto Sextavado (Lajota)	8,0 cm
Colchão (Pó de Pedra ou Areia)	5,0 cm
Sub-base (Brita comercial)	10,0 cm

5.3. Pavimentos Articulados de Concreto

Os pavimentos articulados de concreto serão constituídos por peças pré-fabricadas de concreto de cimento Portland, do tipo "III" sextavadas, com 8,0 cm de espessura, articuladas, com suas faces laterais retas e que serão assentes sobre uma camada subjacente especificada no projeto. Em um bloco pré-moldado de concreto para pavimentos caracterizam-se os seguintes elementos:

● face superior (ou face de desgaste): é aquele sobre a qual passa o tráfego e é a que define o formato do bloco.

● face inferior: tema mesma forma e dimensões que a superior e é a que apoia o bloco sobre a camada de areia.

● faces laterais (ou paredes): serão retas, mas sempre perpendiculares as duas faces anteriores. Não tem ombros de apoio com os blocos vizinhos e definem a espessura ou altura do bloco.

● chanfro: é o recorte em ângulo entre a face superior e as faces laterais que pode existir num bloco. A largura do chanfro não deve ser superior a 1cm e se destina a melhorar o aspecto da peça, a facilitar a sua manipulação e ajudar no rejuntamento com areia.

5.3.1. Materiais

- Cimento Portland – deverá obedecer às prescrições da Norma NBR 5732;

- Agregados - deverão obedecer às prescrições da Norma NBR 6152.

5.3.2. Equipamentos

O equipamento mínimo utilizado na construção dos pavimentos Inter travados de concreto será o seguinte:

- Placa vibro compactadora com uma área de 0,25 a 0,5 m²;

- Pequenas ferramentas tais como: fios de nylon, marretas de borracha, vassouras, rodos de madeira, equipamentos para corte dos blocos, trenas, nível de água, colher de pedreiro, estacas, lápis, pá e enxadas, carrinhos para transporte de blocos e areia, réguas metálicas ou de madeira desempenada e guia de madeira ou tubos metálicos.

5.3.3. Processo Executivo

As operações de assentamento dos blocos somente poderão ter início após a conclusão dos serviços de drenagem e preparo das camadas subjacentes especificadas pelo projeto, executadas de acordo com as respectivas especificações.

Os blocos de concreto serão assentes normalmente sobre uma camada de areia média, com espessura mínima de 5 cm.

O assentamento será iniciado com uma fileira de blocos dispostos na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual servirá como guia para melhor disposição das peças.

O arremate com os alinhamentos existentes ou com superfícies verticais será feito com auxílio de peças pré-moldadas ou cortadas em forma de ½ ou ¾ de bloco.

O rejuntamento dos blocos ou lajotas de concreto será executado conforme previsto no projeto, com as juntas apresentando espessura de 3 mm, obedecendo às prescrições descritas a seguir:

Todo o processo executivo de pavimentação com lajotas deverá atender às especificações da NBR 15953/2011, norma este referente à execução de pavimento Inter travado com peças de concreto.

5.4. Guias transversais de travamento

Para garantir o confinamento das peças pré-moldadas requerido para a estabilidade de pavimento semirrígido, propõem-se a utilização de guias transversais de travamento, distribuídas em planta conforme os seguintes critérios:

● em rampas com inclinação entre 5,0% e 10,0%, distanciados a cada 20,00 metros;

● em rampas com inclinação superior a 10,0%, distanciados a cada 10,00 metros;

● no encontro com outros tipos de pavimentos.

Com o travamento, a transferência de carga entre os blocos alivia as pressões sobre o subleito, sub-base e base, reduzindo as possibilidades de deformações no pavimento.

5.5. Rejuntamento com Areia Média

No caso de blocos assentes sobre coxim de areia, após o assentamento será espalhada uma camada de areia, e com ela serão preenchidas as juntas dos blocos.

O rejuntamento com areia é necessário para reduzir a percolação de água e garantir o funcionamento mecânico do pavimento. Com rejunte malfeito os blocos ficam soltos e o pavimento perde travamento, deteriorando rapidamente.

Depois de varrido e removido o excesso de areia, o pavimento será comprimido através de compactador vibratório de placas.

5.5.1. Compactação Inicial

Tanto na compactação inicial, como na compactação final realizado após o rejuntamento, devem ser realizados com uma placa de vibro compressão de tamanho 0,25 a 0,50 m². Deve-se passar a vibro compactadora, pelo menos, duas vezes, e em direções opostas: primeiro um círculo completo num sentido e logo depois, no sentido contrário. Deve haver uma sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus. A compactação e o rejuntamento devem avançar até um metro antes de alcançar a extremidade livre não confinada em que prossegue a pavimentação.

Após a compactação inicial, retirar com auxílio de duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda aqueles blocos que quebraram e substitui-los por novos. Esta operação deve ser executada entes do rejunte e da compactação final, porque nesta fase, essa atividade ainda é fácil.

5.5.2. Compactação Final e Limpeza

A compactação final se executa com o mesmo equipamento e da mesma forma que a inicial. Apenas que a varrição pode ser alternada ou simultânea com a compactação. Deve evitar-se que a areia grude na superfície dos blocos e nem forme protuberâncias que afundem excessivamente os blocos, quando a vibro compactadora passar sobre eles. Deverão ser feitas, pelo menos quatro passadas, em diversas direções, e com a placa vibro compressora e sobre posicionando parcialmente os percursos sucessivos. Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.

Se for possível, o excesso de areia para rejunte deve ser deixado sobre o pavimento umas duas semanas, de modo que o próprio tráfego contribua para completar a selagem das juntas. Evidentemente que isto só é recomendável na ausência de chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar. Caso isto não seja possível deverá ser realizada a varrição final e aberta ao tráfego.

Uma ou duas semanas depois o empreiteiro deverá voltar para refazer a selagem e nova varrição. Não será permitido jogar água sobre o pavimento antes de um mês.

5.5.3. Controle

Controle Tecnológico

- Verificação da ausência de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade do pavimento;

- Os ensaios de resistência à compressão deverão ser executados de acordo com a NBR 9781, devendo as peças serem separadas em lotes constituídos a critério da Fiscalização da Contratante por no máximo 1.600 m² de pavimento a ser executado. A amostra deve ter, no mínimo, 06(seis) peças para lote de até 300,00 m², e uma peça adicional para cada 50 m² suplementar até perfazer o lote máximo de 32 peças;

- Os blocos ensaiados deverão apresentar resistência média à compressão não inferior à especificada (**resistência à compressão aos 28 dias de 350 kg/cm²**);

- A absorção em ensaios a frio será menor ou igual ao valor especificado.

Todas as etapas compreendendo coleta da amostra, transporte e ensaios deverão ser realizados por laboratório de reconhecida competência e idoneidade.

Controle Geométrico

- A espessura das peças não poderá apresentar variações superiores a 5 mm, limitadas ao valor mínimo de 8 cm;

5.5.4. Recebimento

Para fins de aceitação, a Fiscalização procederá às seguintes verificações:

- A superfície dos pavimentos articulados de concreto, devidamente acabada, deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis e secção transversal tipo, estabelecidos no projeto, o que será verificado com régua padrão de 3m, não sendo tolerados afastamentos maiores do que 0,3 cm, entre dois pontos, quando em contato com a superfície.

6. MEIO-FIO DE CONCRETO

6.1. Os meios-fios que comporão as guias dos passeios deverão ser pré-fabricados em concreto simples (com fck médio de 250 kg/cm^2) e ter dimensões mínimas de 12x30x100cm, conforme detalhe apresentado em projeto.

6.2. Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

6.3. O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

6.4. O meio fio deverá ser escorado nos lados da rua com material proveniente da terraplenagem, de modo a evitar tombamentos e imperfeições no alinhamento e nivelamento.

7. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas de regulamentação deverão ser executadas em hastes metálicas de ferro galvanizado a fogo com diâmetro de 3”, paredes com 4,05 mm e 3,0 metros de comprimento, sendo as aletas de fixação soldadas. Todos os tipos de placas a serem executadas deverão ser totalmente refletivas e devem estar de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” -Volume I, CONTRAN/DENATRAM.

O posicionamento das placas deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo.

Pelo mesmo motivo, os sinais são inclinados em relação á vertical, para frente ou para trás, conforme a rampa seja ascendente ou descendente, também no valor de 3°.

8. DECLARAÇOES FINAIS

8.1. Estará disponibilizada em canteiro a seguinte documentação: todos os projetos, orçamento, cronograma, memorial, diário de obra e alvará de construção.

8.2. 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.

8.3. A CONTRATADA deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela FISCALIZAÇÃO da obra.

8.4. Todos os serviços de topografia, laboratório de solo, serão fornecidos pela CONTRATADA.

local, data da assinatura digital.

JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO:29280214934

Assinado de forma digital por JOAO ROBERTO SMANIA CATANEO:29280214934
Dados: 2026.06.26 13:45:58 -03'00'

JOÃO ROBERTO SMANIA CATANEO

Engenheiro Civil - CREA/SC 010721-1