



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

MEMORIAL DESCRIPTIVO REPERFILAMENTO ASFÁLTICO

PROPRIETÁRIO (A): MUNICÍPIO DE NOVO XINGU

PROJETO: REPERFILAMENTO ASFÁLTICO, SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL

ÁREA: 8.079,88 m²

ENDEREÇO: ESTRADA DE LIGAÇÃO ERS 500 - NOVO XINGU-RS



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial descritivo tem por finalidade orientar e especificar a execução dos serviços e empregos dos materiais que farão parte das obras de pavimentação asfáltica com concreto betuminoso usinado a quente (C.B.U.Q.) sobre vias existentes pavimentadas com pedras irregulares com uma área de intervenção de 8.079,88m², sinalização horizontal e sinalização vertical, obras que serão executadas do município de Novo Xingu-RS.

As especificações técnicas deste projeto foram elaboradas tendo como orientação as especificações gerais do DAER/RS e DNIT, adaptando-as e resumindo-as para a execução de pavimentação asfáltica com C.B.U.Q.

São partes integrantes deste Memorial Descritivo:

- Especificações Técnicas do CBUQ;
- Processo Executivo de Reperfilamento Asfáltico;
- Processo Executivo de Sinalização Vertical e Horizontal.

1.1 Localização da Obra

O Reperfilamento asfáltico a ser executado, está localizado do município de Novo Xingu/RS, em estrada que liga o município até a ERS 500, conforme imagem abaixo.



Figura 1 - Localização da Pavimentação e Capeamento a ser executado



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

LOCALIZAÇÃO – LINHA SANTO ANTÔNIO		
PONTO	INÍCIO	TÉRMINO
TRECHO 01	Coordenada E(X): 297.662,8368 Coordenada N(Y): 6.927.404,7587	Coordenada E(X): 297.931,8380 Coordenada N(Y): 6.926.880,1860
TRECHO 02	Coordenada E(X): 299.291,1460 Coordenada N(Y): 6.925.425,4320	Coordenada E(X): 300.616,2621 Coordenada N(Y): 6.925.309,8883

QUADRO DE ÁREAS		
TRECHO	Comp. (m)	Área (m ²)
TRECHO 01	598,74	2.394,96 m ²
TRECHO 02	1421,23	5.684,92 m ²
TOTAL	2.019,97 m	8.079,88 m ²

O levantamento topográfico com demarcação de locais para reperfilamento asfáltico foi realizado pelo eng. Civil Carlos Eduardo Maronezi, ART N° 11906087, sendo essa área considerada em projeto.

2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser realizada a locação da obra conforme dimensões do projeto e conforme as coordenadas indicadas em projeto para o traçado da via onde será pavimentada, observando as alterações de alinhamento da estrada em relação à existente.

3 REPERFILAMENTO ASFÁLTICO

Nos locais indicados no projeto, será realizado reperfilamento asfáltico, admitindo os paralelepípedos existentes como base do pavimento. Devido às características construtivas, esse apresenta irregularidades devidas ao adensamento ao longo de sua vida útil, sendo assim, foi prevista uma camada de reperfilagem, (camada de nivelamento) que terá como objetivo principal reduzir as imperfeições da pista existente do tipo paralelepípedos. Ressalta-se que em alguns trechos, conforme destacado em projeto, o município já executou esse reperfilamento (camada de nivelamento), com largura de 4 metros no centro da pista onde se encontrava maiores irregularidades no pavimento.

Portanto, para os locais em que será realizada a reperfilagem, adotou-se a seguinte estrutura do pavimento:

- Base de paralelepípedos existente: 18 cm;
- Camada de nivelamento do pavimento (trechos): 3,00 cm;
- Camada de Reperfilagem: 2,50 cm.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

3.1 Limpeza das Vias e Regularização de imperfeições do pavimento existente

Antes do início dos serviços deve ser feita limpeza das vias com o uso de jatos de alta pressão a fim de que seja removida toda a poeira que possa vir a prejudicar o desempenho dos serviços a serem executados posteriormente.

Após a limpeza das vias, em alguns trechos será realizada a execução de um camada de regularização prévia (locais com presença de buracos ou grandes imperfeições na via), sendo que foi considerado 3cm em CBUQ, nas mesmas especificações demonstradas abaixo.

Devido à dificuldade de levantamento e aferição de espessura das camadas, visto que será executado acima de pedras irregulares para regularização da via e preenchimento dos buracos existentes, foi estimada camada média a ser empregada no trecho, de acordo com as condições visuais da via, podendo ser necessário ajustes durante a execução do serviço para melhor adequação técnica e qualidade do resultado final da pavimentação.

Ressalta-se que os quantitativos deverão ser comprovados através de tickets de pesagem dos caminhões e caso seja verificado quantidades inferiores ao previsto, será ajustado no boletim de medição e suprimido a quantidade faltante.

Quaisquer questionamentos sobre a viabilidade técnica de execução conforme projeto, memorial e orçamento apresentados devem ser feitos no momento do processo licitatório, devendo as empresas participantes vistoriar as áreas de intervenção previamente.

No trecho em que será realizado bueiro transversal ao pavimento, considerou-se uma camada de 18 cm de BGS, com as mesmas especificações abaixo, para posterior execução de camada de CBUQ (3cm).

Os agregados deverão ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração. O material da base deverá apresentar os seguintes requisitos mínimos:

- Índice de Suporte Califórnia (ISC ou CBR) maior ou igual a 100%;
- Equivalente de areia maior ou igual a 50%.

A composição percentual em peso de agregado deverá, obrigatoriamente, se enquadrar na faixa granulométrica abaixo indicada, tendo diâmetro máximo de 1 ½“.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Peneira		% Passante em Peso	
2"	-	100	%
1½"	-	90 - 100	%
¾"	-	50 - 85	%
4	-	30 - 45	%
30	-	10 - 25	%

3.2 Pintura de Ligação

Sobre a superfície das pedras irregulares e após a limpeza e regularização com BGS e sua compactação, antes da aplicação da massa asfáltica, objetivando promover a aderência entre as camadas, deverá ser feita uma aplicação de emulsão asfáltica do tipo RR-1C, conforme especiações da Norma DNIT 145/2012 – Pavimentação – Pintura de ligação com ligante asfáltico – Especificações de serviço.

$$PU\ CAP\ (sem\ frete) = \frac{PU\ CAP\ ANP}{1 - ICMS - \frac{PIS}{COFINS} \times (1 - ICMS)}$$

$$PU\ CAP\ (sem\ frete) = \frac{PU\ CAP\ ANP}{1 - 17\% - 9,25\% \times (1 - 17\%)}$$

Para a composição do custo da emulsão asfáltica do tipo RR-1C assim como para o CAP 50/70, realizou-se a pesquisa no site da ANP (Agencia Nacional de Petróleo) para a região SUL e acrescido o ICMS de 17 %, PIS e COFINS que incidem sobre os insumos de petróleo.

Foi considerado em projeto, a aquisição de insumos/materiais asfálticos coletado na refinaria REFAP PETROBRÁS para a Emulsão Asfáltica RR-1C e Cimento Asfáltico de Petróleo CAP 50/70. O transporte considerado foi com caminhão tanque, com um DMT de 352km, conforme Figura abaixo.



Estado do Rio Grande do Sul Município de Novo Xingu

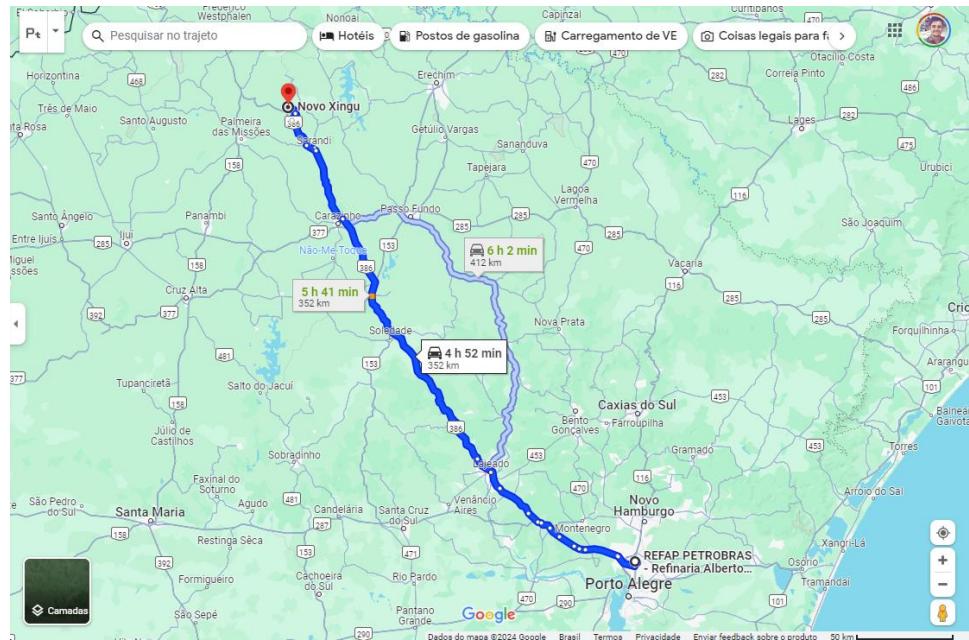


Figura 2 - DMT Aquisição de insumos asfálticos

3.2.1 Definição

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

3.2.2 Condições Gerais

- O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade;
- É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

3.2.3 Materiais

O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.

O material deverá ser fornecido pela Contratada e seus indicativos de qualidade apresentados à Fiscalização. A taxa de ligante asfáltico residual é deve estar entre 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².

A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

3.2.4 Equipamentos

- Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.
- A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.
- Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.

3.2.5 Execução

- A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.
- Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER-ME 004/94).
- Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura.
- A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” da emulsão diluída é de $\pm 0,2$ l/m².
- Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.
- A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

3.2.6 Controle

O material asfáltico será fornecido pela contratada e seus indicativos de qualidade, apresentados à fiscalização por meio de laudos técnicos, os quais deverão estar de acordo com o presente memorial, com suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional responsável. O material deverá estar de acordo com a Norma DNIT 145/2012 – Pavimentação – Pintura de Ligação com Ligante Asfáltico – Especificação de Serviço.

3.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO CBUQ – REPERFILAGEM (CAMADA DE NIVELAMENTO)

Após a pintura de ligação será executada a camada de nivelamento com Concreto Betuminoso Usinado a Quente, na espessura de 2,50 cm compactados.

A mistura asfáltica deverá ser colocada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina.

Os veículos transportadores deverão, em qualquer ocasião, ter condições de transportar imediatamente toda a produção da usina.

Estando as condições climáticas, a superfície, a mistura e o equipamento de acordo com os requisitos destas especificações, o concreto asfáltico deve ser espalhado, de maneira a se obter a espessura total indicada pelo projeto por meio de motoniveladora.

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: rolagem inicial e rolagem final.

A rolagem inicial será executada com rolo de pneus. Após cada cobertura, a pressão dos pneus deve ser aumentada de modo a ser atingida, o mais rápido possível, a pressão de contato pneus – superfície, que permita obter com um menor número de passadas e densidade especificada.

A rolagem final será executada com rolo liso, com peso mínimo de 8 (oito) toneladas, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades.

3.3.5 Materiais

3.3.5.1 Materiais asfálticos

Os materiais asfálticos utilizados para a execução do concreto asfáltico deverão satisfazer as exigências do Instituto Brasileiro de Petróleo. O material a ser utilizado é o cimento asfáltico de petróleo - CAP-50/70.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

3.3.5.2 Agregados

Os materiais pétreos ou agregados deverão ser constituídos de uma composição de diversos tipos (tamanho das partículas), divididos basicamente em agregados graúdos e miúdos. Os agregados deverão ser de pedra britada e isentos de materiais decompostos e matéria orgânica, e ser constituídos de fragmentos sãos e duráveis.

- Agregado Graúdo: o agregado graúdo será em pedra britada, com desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50% (DNER-ME 035), índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086) e durabilidade, perda inferior a 12% (DNER-ME 089).
- Agregado Miúdo: deverá ser utilizado pó-de-pedra. Suas partículas individuais devem ser resistentes, estando livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME 054).

3.3.5.3 Material de enchimento (fíler)

Deve estar seco e isento de grumos, e deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós-calcários, cinza volante, etc, e que atendam a seguinte granulometria, conforme a Norma DNER-EM 367.

Tabela - Granulometria

Abertura de malha (mm)	%, em peso, passando
0,42	100
0,18	95-100
0,075	65-100

3.3.6 Mistura

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer aos requisitos do quadro seguinte com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria (DNER ME 083), sendo que o percentual de ligante considerado foi de 5%.

A faixa adotada para granulometria da massa foi adotada como faixa “C” por ter uma granulometria menor. Ressalta-se que a recomendação é que a espessura da camada seja superior a 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado, com isso, adotou-se o menor diâmetro de agregado para a execução da reperfilagem.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Peneira de malha quadrada		% em massa, passando			
Série ASTM	Abertura (mm)	A	B	C	Tolerâncias
2"	50,8	100	-	-	-
1 1/2"	38,1	95 - 100	100	-	± 7%
1"	25,4	75 - 100	95 - 100	-	± 7%
5/8"	19,1	60 - 90	80 - 100	100	± 7%
1/2"	12,7	-	-	80 - 100	± 7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	± 7%
Nº 4	4,8	25 - 50	28 - 60	44 - 72	± 5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	± 5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	± 5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	± 3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	± 2%
Asfalto solúvel no CS2(+) (%)		4,0 - 7,0 Camada de ligação (Binder)	4,5 - 7,5 Camada de ligação e roolamento	4,5 - 9,0 Camada de roolamento	± 0,3%

As porcentagens de ligante se referem à mistura de agregados, considerada como 100%.

Devem ser observados os valores limites para as características especificadas no quadro a seguir:

Características	Método de ensaio	Camada de Rolamento	Camada de Ligação (Binder)
Porcentagem de vazios, %	DNER-ME 043	3 a 5	4 a 6
Relação betume/vazios	DNER-ME 043	75 - 82	65 - 72
Estabilidade, mínima, (Kgf) (75 golpes)	DNER-ME 043	500	500
Resistência à Tração por Compressão Diametral estática a 25°C, mínima, MPa	DNER-ME 138	0,65	0,65

As misturas devem atender às especificações da relação betume/vazios ou aos mínimos de vazios do agregado mineral, dados pela seguinte tabela:

VAM – Vazios do Agregado Mineral		
Tamanho Nominal Máximo do agregado		VAM Mínimo %
#	m m	
1 1/2"	38,1	13
1"	25,4	14
5/8"	19,1	15
1/2"	12,7	16
3/8"	9,5	18



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

3.3.6.1 Produção do Concreto Asfáltico

A produção do concreto asfáltico será efetuada em usinas apropriadas.

3.3.6.2 Transporte do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, em caminhão tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico usinado a quente, devem ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura à chapa. A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante asfáltico (óleo diesel, gasolina etc.) não é permitida. Cada carregamento deve ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

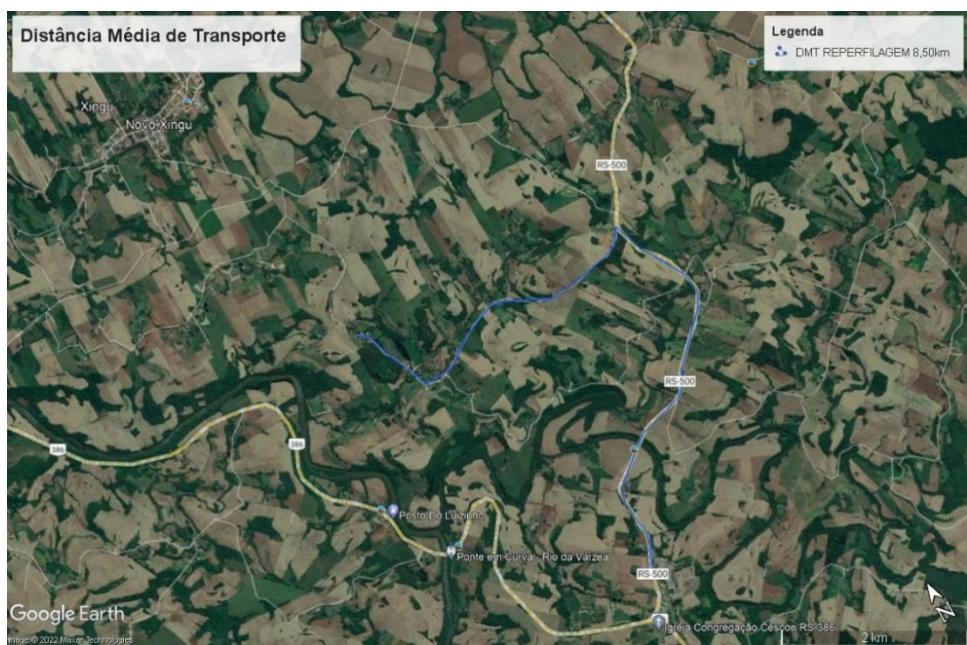


Figura 3 - DMT considerada para materiais da REPERFILAGEM

A DMT utilizada para o transporte do material que será realizado o reperfilamento foi de 8,50km, conforme Figura acima.

3.3.6.3 Distribuição e compactação da mistura

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados, conforme especificado no item 5.3 da Norma DNIT 031/2006 - Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas devem ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deve ser aumentada à medida que a mistura seja compactada, e, consequentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte de, pelo menos, metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de NORMA DNIT 031/2006 –ES 8 rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada. Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas da marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém – rolado. As rodas do rolo devem ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

3.3.6.4 Abertura ao tráfego

Os revestimentos recém–acabados devem ser mantidos sem tráfego, até o seu completo resfriamento, conforme a Norma DNIT 031/2006 - Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico - Especificação de serviço.

3.4 Controle

A empresa vencedora da licitação deverá manter no canteiro de obra ou na usina, um laboratório de asfalto dotado de todo o instrumental necessário e equipe especializada, com a finalidade de proceder todos os ensaios necessários, conforme determinado a seguir:

3.4.5 Controle dos Agregados

O controle de qualidade dos agregados será realizado pelos ensaios:

- a) Ensaio de sanidade e Abrasão Los Angeles, quando houver variação da natureza do material pétreo;
- b) Um ensaio de equivalente areia por dia de usinagem.

3.4.6 Controle da Massa Asfáltica

O controle de qualidade da massa asfáltica será realizado através de principalmente dois ensaios que são:



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

- a) Um ensaio de extração de betume por dia de usinagem, de amostras coletadas na usina ou nos caminhões transportadores. A percentagem de ligante poderá variar de $\pm 0,3$ da fixada no projeto;
- b) Um ensaio de granulometria da mistura de agregados resultantes do ensaio de extração por dia. A curva granulométrica deverá manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias especificadas.

4 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

4.1 Sinalização Vertical

O sistema de sinalização vertical é composto por placas de regulamentação e advertência, conforme descrição a seguir, e detalhe em projeto. Deverão ser implantados dispositivos de sinalização vertical conforme o preconizado na resolução 180/06 do CONTRAN.

As placas de advertência serão utilizadas para indicação de Pista Sinuosa, Curva acentuada em “S”, Passagem Sinalizada escolar, além de marcadores de alinhamento em curvas e pontilhão, como sinalizações auxiliares conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, e conforme indicação e representação em projeto.

Tipo	Letra	Tarja	Fundo	Símbolo	Dimensão
quadrado	Preta	Preta	Amarelo	Preto	L=0,50 m

Tipo	Letra	Orla	Fundo	Símbolo	Dimensão
Circular	Preta	Vermelha	Branco	-	D=50CM

Tipo	Letra	Orla	Fundo	Símbolo	Dimensão
Triangular	-	Vermelha	Branco	-	L=75CM

Os dispositivos auxiliares deverão seguir as dimensões de projeto e de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

A Sinalização do tipo R-19 terá diâmetro de 50 cm e orla vermelha de 5 cm mínima, conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. **Para a velocidade regulamentada em cada trecho deve ser observada a indicação da velocidade em projeto.**

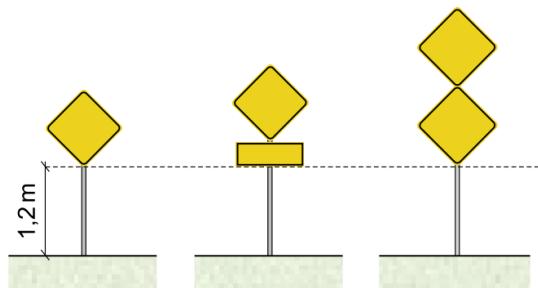
4.1.1 Especificações técnicas



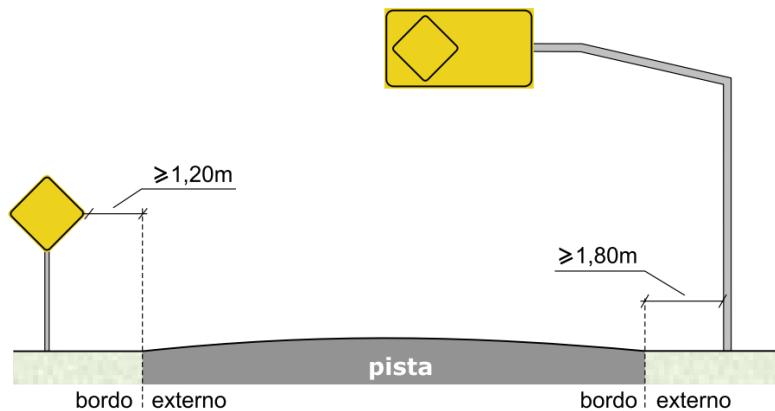
Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Os sinais deverão ser totalmente refletivos confeccionados com películas tipo Grau Técnico (GT) para letras, tarjas, números e fundo. A chapa onde o sinal será impresso, deve ser de aço galvanizado SAE 1020, com espessura mínima de 3 mm, pintadas com fundo anticorrosivo, sendo ainda a parte posterior do sinal, na cor preta.

O suporte de implantação deverá ser de ferro galvanizado a fogo com diâmetro externo de 2". As placas devem ser implantadas com 1,20 m de altura, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista, além disso, devem ser instaladas com um afastamento lateral mínimo de 1,20 m medido entre a projeção vertical da borda lateral da placa e do bordo externo da pista conforme a figura abaixo, garantindo assim a visualização adequada dos condutores e dificultando a depredação.



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito



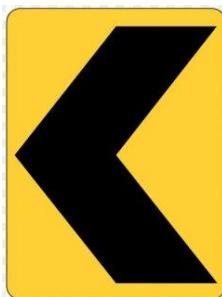
Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

Serão ainda implantadas em suportes de igual especificação, placas indicativas confeccionadas sobre chapas metálicas anteriormente descritas, com fundo, letras, tarjas, números e sinais em películas refletivas GT. A chapa deve ser tratada com produto antiferrugem, e a parte posterior deve ser pintada na cor preta.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

- Delineadores



Tipo	Letra	Tarja	Fundo	Símbolo	Dimensão
retangular	-	Preta	Amarelo	Preto	0,50x0,60 m

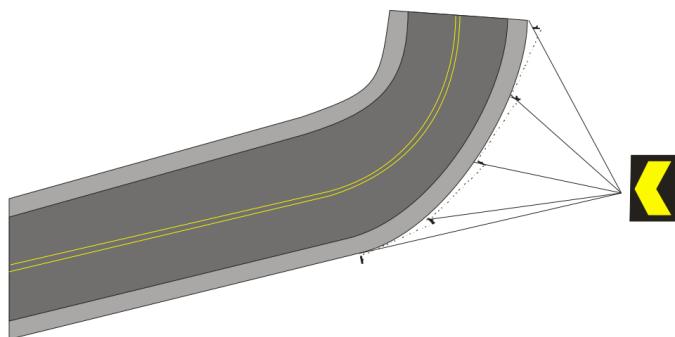


Figura 4 - Delineadores

Cada suporte deverá ter duas placas metálicas, voltadas do início para o fim do estaqueamento e vice-versa.

4.1.2 Execução

A implantação dos sinais deve obedecer ao projeto executivo, com os sinais implantados nos locais indicados.

Para implantação, inicialmente deve-se proceder a escavação do solo, em uma profundidade de 0,50 m, com largura suficiente para a colocação do suporte e sua concretagem.

Colocado o suporte, este deve ser aprumado e travado para a concretagem.

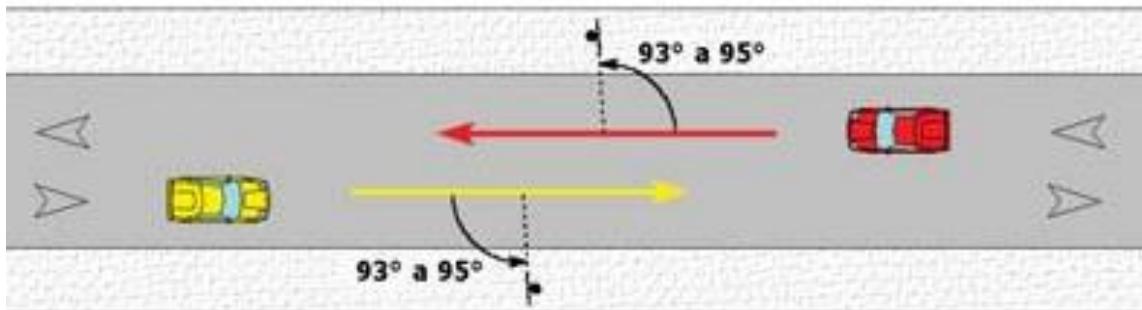
A placa de sinalização já deve estar fixada no suporte no momento da instalação do suporte. Os parafusos devem ser vincados com o emprego de serra manual, a fim de se evitar sua subtração.

Na base do suporte deve-se colocar uma barra de ferro de construção no sentido horizontal, para evitar a sua rotação.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Após a implantação, a parte inferior da placa deve estar a 1,20 m de altura em relação ao nível a rua. A placa deve formar um ângulo de 95° com o bordo da pista, considerando-se o sentido de tráfego.



Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

4.2 Sinalização horizontal

Os serviços de sinalização horizontal consistem na pintura de linhas de divisão de fluxos opostos (LINHA SIMPLES CONTÍNUA – LFO -1) e faixas de travessias de pedestres.

4.2.1 Materiais

Deve ser empregada tinta de demarcação viária retro-refletora a base de resina acrílica com adição de microesferas de vidro e durabilidade mínima de 2 anos.

As cores das tintas deverão ser amarela para a divisão de fluxos opostos, com 10 cm de largura, e branca para a demarcação das faixas de pedestres, conforme projeto.

4.2.2 Execução

A superfície a receber a sinalização horizontal deve estar limpa, isenta de poeiras, óleos, materiais orgânicos e seca. Locais que apresentarem excesso de sujeiras devem ser varridos e, em último caso, lavados com jatos de água, preferencialmente.

Os serviços somente poderão ser executados quando a temperatura ambiente for superior a 5°C e não poderão ser executados sob chuva iminente.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Preparar tinta e mistura de microesferas no tanque da máquina de demarcação viária de acordo.

A pista deve ser pré-marcada com emprego de corda, trenas metálicas e tinta acrílica.

A aplicação se dará por meio de máquina de pintura autopropelida ou sobre veículo automotor, de modo uniforme e perfeitamente alinhado.

Aplicar a tinta retrorrefletiva com equipamento que produza a tinta elastomérica em faixa contínua ou tracejada com máquina de demarcação viária autopropelida, dotada de jato para tinta e microesferas.

Imperfeições e borrões devem ser corrigidos com a aplicação de tinta preta, utilizando-se rolos de pintura de espuma.

5 DRENAGEM PLUVIAL

Será realizado prolongamento de bueiro, conforme localização e Boca de Bueiro Tubular Simples (Boca de BSTC) e Boca de Bueiro Tubular Dupla (Boca de BDTC), objetivando a transferência do escoamento pluvial no sentido transversal da via. No sentido longitudinal em que será realizado o reperfilamento asfáltico sobre pedras irregulares existentes (calçamento) serão mantidas as sarjetas e escoamento pluvial existente.



Figura 5 - Detalhe Drenagem Pluvial Ajuste

5.1 Bueiros Tubulares

Os bueiros tubulares são obras de arte correntes constituídas por tubos que tem por objetivo permitir a passagem livre das águas que ocorrem nas estradas. Os bueiros são compostos de duas partes, a saber: seu corpo e sua boca.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

O corpo de bueiro constitui a parte situada sob os cortes e aterros. As bocas de bueiros constituem os dispositivos de admissão e lançamento, a montante e a jusante, e são compostas de soleira, muro de testa e alas. Quando o nível da entrada d'água na boca de montante estiver situado abaixo da superfície do terreno natural, a boca deve ser substituída por uma caixa coletora.

Em função do número de linhas dos tubos, os bueiros podem ser classificados em simples, duplos ou triplos. Bueiros com mais linhas de tubos não são recomendáveis visto que podem provocar alagamento em uma faixa muito ampla.

A nomenclatura “PA” significa que os tubos de concreto armado são destinados às águas pluviais. As classes dos bueiros tubulares são definidas de acordo com os valores de carga mínima de fissura (tubos armados) ou carga isenta de dano (tubos reforçados com fibras).

5.1.1 Descrição dos serviços

5.1.1.1 Corpo de Bueiro Tubular de Concreto

A execução de corpos de bueiros tubulares de concreto exige os seguintes materiais:

- Tubo de concreto armado;
- Formas de tábuas de pinho;
- Concreto ciclópico;
- Argamassa de cimento e areia.

O concreto ciclópico e a forma de tábuas de pinho são utilizados na execução dos berços de concreto, que têm a função de suportar, transmitir e distribuir os esforços do carregamento do tubo do bueiro ao solo.

As composições de custos do SICRO consideram que os bueiros tubulares encontram-se assentados sobre berços de concreto ciclópico com resistência característica a compressão de 20 MPa. O consumo de concreto ciclópico necessário (m^3/m) é definido em função da relação entre as áreas do berço e do segmento circular do tubo.

As formas de tábuas de pinho necessárias à execução do berço do bueiro tubular têm seu reaproveitamento definido em 3 vezes e o seu consumo (m^2/m) é obtido em função da altura do lastro de concreto.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

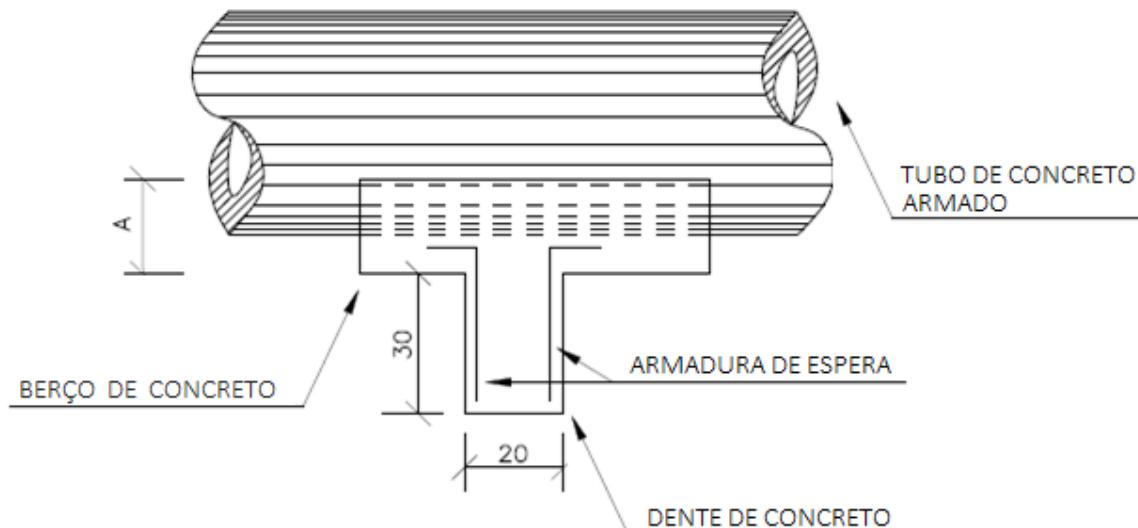


Figura 6 - Vista lateral do corpo do bueiro tubular de concreto

As composições de custos de corpo de bueiros do SICRO consideram a utilização de uma argamassa de cimento e areia, de traço 1:4, para o rejuntamento dos tubos. O consumo da argamassa para rejuntamento dos tubos (m^3/m) é calculado em função do diâmetro e da espessura do tubo e do comprimento da folga entre os tubos. O Quadro abaixo apresenta os valores de folga entre os tubos utilizados para o cálculo do consumo de argamassa necessária ao rejuntamento dos tubos.

Realizou-se a substituição dos tubos considerados na tabela SICRO (ponta e bolsa) para tubos PA do tipo Macho e Fêmea, com a alteração dos valores dos tubos utilizados na região (MF).

Diâmetro do Tubo (m)	Folga (mm)
0,40	15,0
0,60	20,0
0,80	20,0
1,00	20,0
1,20	25,0
1,50	30,0

Quadro 1 - Folga adotada no cálculo do consumo de argamassa

Serão utilizados bueiros simples tubulares de concreto (BSTC), conforme detalhamento da figura e quadro abaixo.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

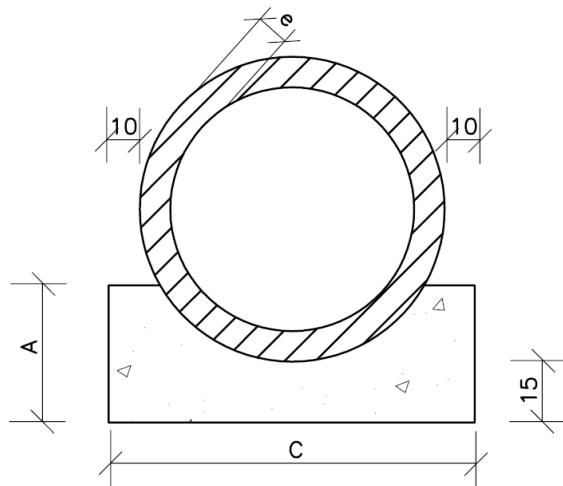


Figura 7 - Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC)

Diâmetro (m)	Dimensões dos Bueiros Tubulares (cm)					Espessura
	A	C	E	F		
0,40	25,0	72,0	-	-		6,0
0,60	30,0	96,0	-	-		8,0
0,80	35,0	120,0	240,0	-		10,0
1,00	40,0	144,0	288,0	432,0		12,0
1,20	45,0	166,0	332,0	498,0		13,0
1,50	50,0	198,0	396,0	594,0		14,0

Quadro 2 - Dimensões dos Bueiros Tubulares (cm)

O quadro abaixo apresenta os consumos de concreto e forma de tábuas de pinho por metro linear considerados para a execução do berço de concreto dos bueiros simples.

Diâmetro do Tubo (m)	Bueiro Simples	
	Concreto (m ³ /m)	Forma (m ² /m)
0,40	0,151	0,50
0,60	0,225	0,60
0,80	0,308	0,70
1,00	0,402	0,80
1,20	0,499	0,90
1,50	0,644	1,00

Quadro 3 - Consumo material por metro linear



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

A composição de custo do serviço de corpo de bueiro tubular do SICRO prevê ainda que o transporte dos tubos de concreto deve ser realizado por um caminhão carroceria com guindauto com capacidade de 30 t.m.

5.2 Boca de Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC)

As bocas de bueiros podem ser executadas com alas retas ou esconsas. A esconsidade das alas é definida pelo ângulo formado entre o eixo longitudinal da ala e o eixo longitudinal do corpo do bueiro. A Figura abaixo apresenta os detalhes de uma boca de bueiro tubular de concreto, com seus respectivos componentes. Para a execução da BSTC considerada em projeto, as alas são esconsas, conforme orçamento.

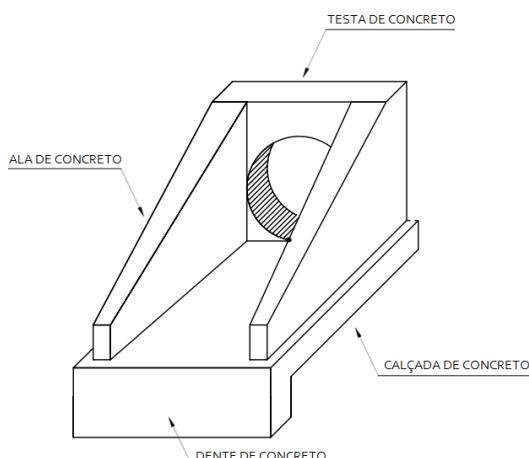


Figura 8 - Boca de bueiro tubular de concreto

A execução de bocas de bueiros tubulares de concreto exige os seguintes materiais:

- Concreto;
- Forma;
- Argamassa de cimento e areia.

O preparo e o lançamento do concreto para as bocas de bueiro estabelecem uma resistência característica de 20 MPa e o controle tecnológico realizado na condição A. As formas de tábua de pinho têm seu reaproveitamento definido em 3 vezes. A argamassa de cimento e areia, de traço 1:3, tem a função de regularização do concreto.

O consumo de concreto previsto nas composições de custos de boca de bueiros tubulares do SICRO, por unidade, foi obtido em função do somatório dos volumes de seus componentes (alas, testa, calçada e dente).



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

O consumo de forma previsto nas composições de custos de boca de bueiros tubulares do SICRO, por unidade, foi obtido em função do somatório das áreas laterais das alas de concreto e de suas exterminadas a jusante, bem como a área anterior, posterior e laterais da testa de concreto.

O consumo unitário de argamassa de cimento e areia previsto nas composições de custos de boca de bueiros tubulares do SICRO foi obtido em função das dimensões das alas e da espessura média do revestimento.

A Figura abaixo apresenta o detalhamento das dimensões da boca de bueiro tubular simples por meio de suas vistas superior e lateral.

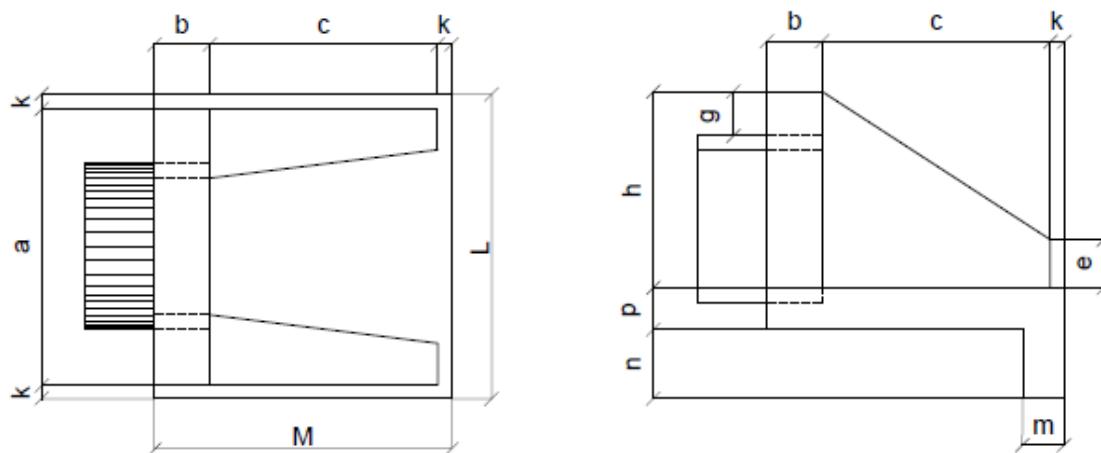


Figura 9 - Vistas superior e lateral da boca de bueiro simples tubular

As Tabelas abaixo apresentam as dimensões de referência e as quantidades de concreto e formas para as bocas de bueiros simples tubulares de concreto de diferentes diâmetros e ângulos de esconsidade.



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Bueiro Simples Tubular de Concreto (BSTC) $\varnothing = 1,00\text{ m}$																
Escondide	a	b	c	d	e	f	g	h	k	m	n	p	L	M	Forma (m^2)	Concreto (m^3)
0°	170,00	30,0 165,0	30,0 165,0	35,00	50,0	20,0	30,0	142,0	10,0	27,0	37,0	27,0	190,00	205,0	9,68	2,514
5°	170,64			35,13									190,72		9,69	2,514
10°	172,62			35,53									192,93		9,75	2,515
15°	175,99			36,23									196,70		9,85	2,517
20°	180,91			37,24									202,19		9,99	2,520
25°	187,57			38,61									209,64		10,19	2,523
30°	196,29			40,41									219,39		10,47	2,527
35°	207,53			42,72									231,94		10,84	2,531
40°	221,91			45,68									248,02		11,36	2,536
45°	240,41			49,49									268,70		12,07	2,542

Tabela 1 - Dimensões e consumos médios para uma unidade de boca de BSTC $\varnothing = 1,00\text{ m}$

5.3 Bocas de Bueiros Duplos (BDTC)

O procedimento de cálculo dos consumos unitários dos materiais de boca de bueiro tubulares duplos é semelhante ao apresentado para boca de bueiros simples. A principal diferença relaciona-se à necessidade de aumento de sua largura devido ao fato de haver duas linhas de tubos que chegam a boca, conforme detalhamento apresentado abaixo.

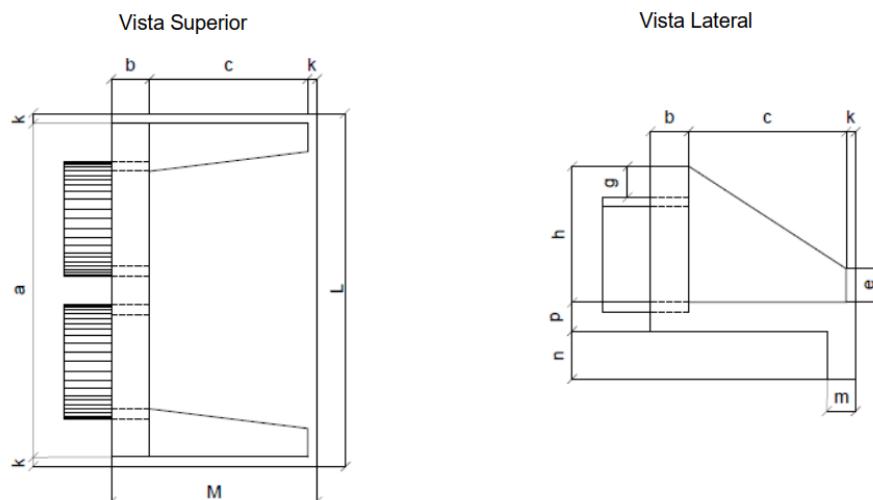
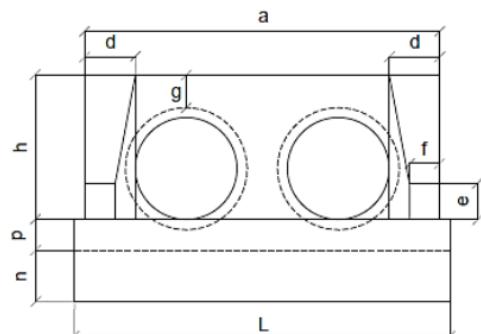


Figura 10 - Detalhamento de Boca de BDTC



Estado do Rio Grande do Sul
Município de Novo Xingu

Vista Frontal



Vista Lateral Esconsa

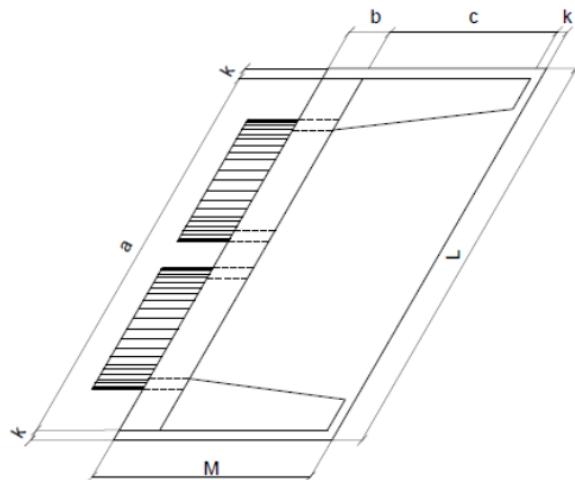


Figura 11 - Detalhamento de Boca de BDTc

Novo Xingu-RS, 28 de agosto de 2024.

JAIME EDSSON MARTINI
Município de Novo Xingu
Prefeito Municipal

SAMUEL STEFANELLO
Engº. Civil CREA-RS 236924
Responsável Técnico