

**Responsável Técnico**

**Eng. Civil GREICI BERGONCI**

**CREA/RS 254521**

**CRUZEIRO DO SUL-RS, outubro de 2023.**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

## ÍNDICE:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....</b>                                  | <b>4</b>  |
| <b>3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS .....</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>4 SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>5 COMPONENTES DO PAVIMENTO .....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>6 PROJETO GEOMÉTRICO .....</b>                                   | <b>6</b>  |
| 6.1 PROJETO PLANIMÉTRICO E ALTIMÉTRICO .....                        | 6         |
| 6.2 SEÇÃO TRANSVERSAL .....   | 7         |
| <b>7 PROJETO DE TERRAPLENAGEM .....</b>                             | <b>7</b>  |
| 7.1 CORTE.....  | 7         |
| 7.2 REMOÇÃO DE MATERIAL INADEQUADO .....                            | 8         |
| 7.3 ATERRO.....   | 8         |
| <b>8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....</b>                               | <b>9</b>  |
| 8.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO.....                    | 9         |
| 8.2 BRITA ANTI-INTRUSIVA.....                                       | 9         |
| 8.3 REFORÇO DO SUBLEITO.....  | 9         |
| 8.4 BASE DE BRITA GRADUADA .....                                    | 10        |
| 8.5 IMPRIMAÇÃO.....   | 11        |
| 8.6 REVESTIMENTO EM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE.. | 11        |
| <b>9 PROJETO DE DRENAGEM .....</b>                                  | <b>12</b> |
| 9.1 BUEIRO.....   | 12        |
| 9.2 ALAS (BOCA PARA BUEIRO) .....                                   | 13        |
| <b>10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO .....</b>                              | <b>13</b> |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 10.1      | SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....                          | 13        |
| 10.2      | SINALIZAÇÃO VERTICAL .....                            | 14        |
| <b>11</b> | <b>SINALIZAÇÃO PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....</b> | <b>14</b> |
| <b>12</b> | <b>ALTERAÇÕES AO PROJETO .....</b>                    | <b>15</b> |
| <b>13</b> | <b>NORMAS DE SEGURANÇA .....</b>                      | <b>15</b> |
| <b>14</b> | <b>CONCLUSÃO DA EXECUÇÃO.....</b>                     | <b>16</b> |

## **1 APRESENTAÇÃO**

O presente trecho compreende uma pavimentação, possuindo uma área pavimentada de 9.170,00m<sup>2</sup>, sendo 1300,00m lineares com 7,00m de largura, totalizando 9.100,00m<sup>2</sup>, e duas boca de rua adicional de 5,00m lineares com 7,00m de largura, destinada a dar acesso nos cruzamentos, totalizando 70,00m<sup>2</sup>.

A mão-de-obra a ser empregada na obra deverá ser composta de operários tecnicamente capazes e conhecedores de suas funções. Com isto espera-se obter a melhor execução e o melhor acabamento em todos os serviços, que só serão aceitos nestas condições. A Empresa executora da obra deverá assumir inteira responsabilidade pela resistência e estabilidade da mesma, utilizando-se de máquinas e equipamentos condicentes a execução de cada etapa da referida obra.

Os critérios de aceitabilidade ou não da obra serão os mesmos adotados pelo Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER/RS e DNIT, uma vez que o ensaio será realizado por uma equipe de profissionais capacitados, designados pela fiscalização da obra.

## **2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

O levantamento topográfico partiu da estaqueamento 0+0,00 (pavimento existente) até à estaca 65+0,00 m, em direção Boa Esperança. Os estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre o terreno de forma a se obter a representação gráfica dos processos terrestres, constituindo-se no levantamento da Planimetria e Altimetria. Estes dados foram descarregados em computadores, para serem processados, gerando um plano cotado, com o cadastro de todas as características de interesse.

No escritório, com a utilização de software adequado, tendo como base o plano cotado e o cadastro dos pontos de interesse, foram lançados o eixo, fixando-se em 20m a distância entre estacas sucessivas, tanto em tangentes como nas curvas.

Na definição dos parâmetros de projeto da via, procurou-se levar em conta as suas características e cotas de níveis, assim, na definição do eixo locado foi adotado critérios técnicos justificáveis.

### **3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

Os estudos geotécnicos, através das sondagens executadas no subleito e dos ensaios de laboratório, mostraram como se constitui o terreno natural em relação ao índice de suporte (ISC) e as expansões.

### **4 SERVIÇOS PRELIMINARES**

Inicialmente será feita a mobilização dos equipamentos até a referida obra. Após isso será adquirida e instalada a placa da obra. Logo após, a Empresa executora da obra, através de sua equipe de topografia, irá fazer a locação da obra para execução dos serviços conforme projeto.

### **5 COMPONENTES DO PAVIMENTO**

A concepção da estrutura do pavimento levou em consideração as características da região e o nível de tráfego para o período de projeto. Tendo em vista que o número N obtido o valor inferior a  $10^6$ , o revestimento preconizado pelo método de dimensionamento é um tratamento superficial betuminoso, optando-se, aqui, pela adoção de revestimento do tipo tratamento superficial duplo (TSD) com capa selante.

Com relação à camada de base, sugerimos o emprego de brita graduada, devido ao fato de esta ser constituída de material de elaboração e aplicação totalmente mecanizada, tendo a execução de suas etapas, meios racionais de controle de execução devidamente fixados em normas, sem qualquer caráter subjetivo.

Para complementação da estrutura do pavimento e redução da camada nobre de brita graduada, e tendo em vista a disponibilidade de materiais. Optamos por usar unicamente macadame seco

- **Caracterizado por número "N" típico de  $1,40 \times 10^5$**

## **6 PROJETO GEOMÉTRICO**

O objetivo dos itens a seguir é de informar e esclarecer quanto as características técnicas e operacionais adotadas, bem como os cálculos do Projeto Geométrico realizado.

O trecho projetado, conforme mencionado neste Relatório, trata-se da Pavimentação Asfáltica na cidade Cruzeiro do Sul, na localidade da Linha Sitio com extensão de 1.300,00m.

Além de contribuir para o escoamento da produção agrícola do Município de Cruzeiro do sul, a pavimentação asfáltica, favorecendo a estrutura de transporte local, pois a mesma também é utilizada no transporte escolar, bem como a logística geral do município, bem como proporcionar um melhor conforto aos circunvizinhos da obra devido a eliminação da poeira causada pelas partículas de solo em suspensão devido ao tráfego de veículos.

Na definição de parâmetros de projetos da via, procurou-se levar em conta as suas características atuais, adotando valores que atendam a esta especificidade. Assim procurou-se adotar critérios técnicos justificáveis, para serem utilizados na definição dos elementos do projeto.

### **6.1 PROJETO PLANIMÉTRICO E ALTIMÉTRICO**

O eixo do projeto planimétrico acompanha integralmente o eixo existente da estrada atual, aproveitando o máximo o leito existente, evitando a necessidade de desapropriação de propriedades privadas, levando em consideração a compatibilidade econômica, sem perder o foco na questão da segurança.

O greide apresenta rampas projetadas a não influenciar no terreno natural, como pode ser verificado no perfil longitudinal. As curvas verticais parabólicas, tanto côncavas como convexas, foram dimensionadas de forma a assegurar a visibilidade e conforto da rodovia. A distância de visibilidade para rodovia foi proporcionada, dentro da permissão topográfica, pelo projeto de eixo reto e concordâncias mais amplas.

## **6.2 SEÇÃO TRANSVERSAL**

As seções transversais foram projetadas de acordo com as características necessárias ao local. Em trechos em tangente foi projetada e composta deste modo:

- Declividade transversal de -2,00%, com caimento duplo para o lado externo das pistas.

Em trechos em curvas, a seção transversal projetada é composta dos seguintes elementos;

- Declividade transversal de -2,00%, com caimento único para o lado da pista.

## **7 PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

O Projeto de Terraplenagem consiste na execução dos serviços de corte, remoção de material inadequado, reaterro com material de jazida.

### **7.1 CORTE**

Cortes são segmentos cuja implantação requer escavação do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto, que definem o corpo estradal. A execução deste serviço seguirá a Especificação de Serviço DAER-ES-T 03/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT.

As operações de corte compreendem escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto, carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras. Estes materiais deverão ser

transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, com DMT indicada em orçamento.

Categorias dos materiais:

- 1ª categoria: compreendem solos em geral, residuais ou sedimentares;
- 2ª categoria: materiais que não se enquadram nos itens acima;
- 3ª categoria: compreendem rochas sãs e blocos isolados de rocha com diâmetro superior a 1,00 m ou de volume igual ou superior a 1,00 m<sup>3</sup>, cuja extração, a fim de possibilitar o carregamento, se processe com o emprego de explosivos ou desmonte mecanizado;

## **7.2 REMOÇÃO DE MATERIAL INADEQUADO**

Entende-se por remoção e substituição de solos inadequados do subleito a escavação e substituição de materiais nitidamente instáveis do subleito de corte e aterros, por condições da umidade excessiva e de aeração praticamente inviável (borrachudos), e/ou por características intrínsecas de baixo poder-suporte. Apresenta-se sob forma de bolsões ou em áreas restritas, que possam afetar o bom desempenho do pavimento.

A execução deste serviço seguirá a Especificação de Serviço DAER-ES-T 07/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT. Os materiais a serem empregados na substituição serão medidos e classificados de acordo com as especificações DAER-ES-T 03/91 ou DAER-ES-T 04/91.

## **7.3 ATERRO**

Aterros são segmentos cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de cortes, empréstimos ou jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto. A execução deste serviço seguirá a Especificação de Serviço DAER-ES-T 05/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT.

A operação de aterro compreende escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos



materiais, para a construção do corpo estrada até as cotas indicadas em projeto. A indicação dos materiais de jazida é de responsabilidade da contratante, assim como as devidas Licença de Permissão para Extração e Licença Ambiental.

## **8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

O Projeto de Pavimentação consiste na execução dos serviços de regularização e compactação do subleito, reforço do subleito com macadame seco, base de brita graduada, imprimação e revestimento TSD com capa selante.

### **8.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO**

A regularização e compactação do subleito será executada com a terraplenagem concluída e a operação destinada a conformar o leito, quando necessário, transversal e longitudinalmente. A execução deste serviço seguirá as especificações DAER-ES-P 01/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT.

### **8.2 BRITA ANTI-INTRUSIVA**

Será colocada uma camada de brita anti-intrusiva de 3 cm de espessura, que deverá ser espalhada uniformemente, sobre o subleito e imediatamente compactado, com equipamento apropriado, até o material atingir a estabilidade.

### **8.3 REFORÇO DO SUBLEITO**

Reforço do subleito é a camada de espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento, fazendo parte integrante deste, e que será executado sobre o subleito.

Será executada com Macadame Seco, com espessura de 25 cm. Este material consiste numa camada de agregado graúdo (pedra britada, escória ou cascalho), devidamente bloqueado e preenchido por agregado miúdo (britado), de faixa granulométrica especificada. O agregado graúdo deverá ter diâmetro máximo que não exceda a 2/3 (dois terços) da espessura final da camada executada, nem ao limite de 5 polegadas e um mínimo de 2 polegadas, devendo ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou

alongadas, macias ou de fácil desintegração e de outras substâncias prejudiciais. Para espalhamento do material deverá ser utilizada uma motoniveladora e para compactação um rolo liso vibratório.

Após a compactação e as eventuais correções, a camada deverá ser aberta ao tráfego da obra e geral dos usuários, devidamente direcionado, de tráfego efetivo mínimo de 30 dias, de forma a evidenciar a ocorrência de eventuais problemas e propiciar melhor entrosamento dos materiais.

Antes da colocação da camada superior, a superfície do macadame seco usado como base deverá ser molhada e rolada novamente com rolo liso vibratório. Seguindo especificações do DAER-ES-P 07/91.

- I.S OU CBR > 40
- IG= 0
- Expansão < 1%

#### **8.4 BASE DE BRITA GRADUADA**

Consiste na execução de base de brita granular com espessura de 18 cm, constituída de pedra britada graduada, cuja curva granulométrica deverá se enquadrar nas faixas especificadas. Estes serviços somente poderão ser iniciados após a conclusão dos serviços de terraplenagem, regularização e reforço do subleito. Será executada uma camada uniforme com espessura especificada no projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento. A execução deste serviço seguirá a Especificação de Serviço DAER-ES-P 08/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT.

- I.S OU CBR > 80
- Expansão < 0,5%
- Limite Liquidez < 25
- Índice de Plasticidade <6

## **8.5 IMPRIMAÇÃO**

Imprimação é uma pintura de material betuminoso, CM-30, aplicada sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, a qual deve atender as especificações, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- Impermeabilizar a base.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado. A taxa de aplicação é a taxa máxima que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra. A taxa de aplicação varia de 0,8 a 1,6 l/m<sup>2</sup>, conforme o tipo e textura da base e do material betuminoso escolhido. A execução deste serviço seguirá a Especificação de Serviço DAER-ES-P 12/91 e deverá estar em conformidade com a ABNT.

## **8.6 REVESTIMENTO EM TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM CAPA SELANTE**

Concluída a imprimação, deve ser aplicado o revestimento da pista a ser efetuado com TSD (Tratamento Superficial Duplo), com duas camadas de espessura de 1,0 cm cada, mais aplicação de capa selante de 0,5 cm.

Para execução deve-se realizar uma varredura da pista imprimada, para eliminar todas as partículas de pó. Imediatamente após a aplicação do ligante deve-se realizar o espalhamento da 1ª camada do agregado. Excessos ou escassez devem ser corrigidos antes do início da compressão.

Deve-se iniciar a compressão do agregado imediatamente após o seu lançamento na pista. A mesma deverá começar pelas bordas e progredir para o eixo nos trechos em tangente e nas curvas deve progredir sempre da borda mais baixa para a mais alta, sendo cada passagem do rolo recoberta, na passada subsequente.

Após a compressão da camada, e obtida a fixação do agregado, deve se fazer uma varredura leve do material solto. Para execução da segunda camada deverá seguir todos os passos e requisitos da primeira camada. O tráfego deverá estar bloqueado quando houver a aplicação do ligante ou dos agregados. E liberado posteriormente a execução de forma controlada. A execução da imprimação deve seguir a norma DNIT 144/2014 ES.

## **9 PROJETO DE DRENAGEM**

O Projeto de Drenagem consiste na execução de escavação das valas, execução de valetas e assentamento dos bueiros. Todos os serviços de drenagem serão executados de acordo com Álbum Dispositivo de Drenagem do DAER.

### **9.1 BUEIRO**

A escavação deve ser feita de acordo com o alinhamento indicado em projeto. Os berços onde serão assentados os tubos de concreto serão em uma camada de brita com espessura de 10 cm que será espalhada previamente no fundo da vala para dar perfeito assentamento.

Os tubos de concreto deverão ser do tipo e dimensões indicados no projeto, de junta tipo macho e fêmea, conforme Especificação de Serviço DAER-ES-D 11/91. Os tubos de concreto deverão ser cuidadosamente alinhados e rejuntados com argamassa de cimento e areia traço 1:4. Toda tubulação deverá ser executada com inclinação mínima de 1%. Após assentados e rejuntados os tubos a fiscalização da Prefeitura Municipal deverá verificar a inclinação, podendo somente após a vistoria serem realizados os trabalhos de reaterro das valas.

O recobrimento dos tubos deverá ser feito com aterro compactado em camadas sucessivas de 20,00cm, tendo todo o recobrimento no mínimo 0,60 m de espessura.

## **9.2 ALAS (BOCA para Bueiro)**

São dispositivos a serem executados nos limites dos bueiros de acessos ou de travessia, com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las à rede condutora, bem como proteger as laterais de jusante e montante dos mesmos e será construída em pedra grês. As dimensões e critérios executivos deverão respeitar o **ÁLBUM DE PROJETOS – TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM (DAER, 1991)**.

## **10 PROJETO DE SINALIZAÇÃO**

O Projeto de Sinalização consiste na execução de sinalização vertical e horizontal.

### **10.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

A sinalização horizontal consiste na pintura de linhas, setas, faixas e dizeres sobre o pavimento. Sua função é regulamentar, advertir e indicar aos usuários da via a forma de tornar mais eficiente e segura a operação na mesma.

No eixo deverá ser executada uma linha continua na cor amarelo-âmbar, de acordo com projeto apresentado, sendo estas executadas com 10 cm de largura, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT, e Especificação de Serviço DAER-ES-OC 03/91.

Em ambos os bordos deverá ser executada uma linha continua na cor branco-neve, de acordo com projeto apresentado, sendo estas executadas com 10 cm de largura, espessura de 0,6 mm e padrão 3,09 da ABNT, e Especificação de Serviço DAER-ES-OC 03/91.

A tinta para a Sinalização Horizontal deverá ser do tipo plástico à base de resinas acrílicas ou vinílicas, aplicadas por "spray" por meio de máquinas apropriadas.

## 10.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é composta por placas de sinalização que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer as informações aos usuários da via.

As placas deverão ser confeccionadas em chapas de aço laminado a frio, galvanizado, com espessura de 1,25 mm para placas laterais à rodovia. A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo será executada mediante a aplicação de películas refletivas de alta intensidade, com coloração invariável, tanto para o dia quanto para a noite. Os postes deverão ser de aço galvanizado, com diâmetro de 2,5", paredes 2mm e extensão de 3,5m. Para fixação dos sinais nos postes serão utilizados parafusos franceses, zincados, com reforço em travessas de madeira, conforme indicações no projeto. Utilizar como referência Especificação de Serviço DAER-ES-OC 03/91.

## 11 SINALIZAÇÃO PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Durante a execução das obras, o local deverá ter acesso restrito aos trabalhadores e deverá o trânsito de veículos ser bloqueado o menor período possível para executar com segurança todas as etapas da obra. Em ambos os lados da estrada de acesso deverá ser efetuada a sinalização visual conforme modelo abaixo acostado.



## **12 ALTERAÇÕES AO PROJETO**

É de inteira responsabilidade de o construtor cumprir fielmente com os projetos e Memorial Descritivo. Qualquer alteração efetuada sem o consentimento da municipalidade isenta a mesma de qualquer responsabilidade sobre a totalidade dos projetos, assim como multas, embargos e possíveis demolições.

Qualquer dúvida quanto aos materiais a serem empregados na obra ou dúvidas referente aos projetos deverão ser esclarecidas através da leitura dos projetos, memorial descritivo ou junto a Secretaria de Planejamento.

## **13 NORMAS DE SEGURANÇA**

O construtor deverá observar os preceitos normativos conforme as Normas Regulamentadoras instituídas pela portaria Nº 3.214 do Ministério do Trabalho e emprego, principalmente as relacionadas as seguintes:

NR 04 – Serviços Especializados em eng. De Segurança e em Medicina do Trabalho;

NR 06 – Equipamento de Proteção Individual, EPI;

NR 07 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, PCMSO;

NR 08 – Edificações;

NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos ambientais, PPRA;

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR 12 - Máquinas e Equipamentos;

NR 17 – Ergonomia;

NR 18 – Condições e Meio ambiente de Trabalho na Indústria da construção;

NR 19 – Explosivos;

NR 21 – Trabalho a Céu Aberto;

NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

NR 35 – Trabalho em Altura.

É de inteira responsabilidade da construtora qualquer acidente de trabalho que possa ocorrer na execução das atividades de construção desta obra de arte, assim como toda e qualquer reclamação trabalhista oriunda dos operários e colaboradores bem como terceirizados.

Vale ressaltar que conforme NR- 01 item 1.7 “1.7. Cabe ao empregador:

a) cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;

## **14 CONCLUSÃO DA EXECUÇÃO**

Após a finalização dos trabalhos de execução, deverá ser efetuada limpeza de toda a área bem como as áreas limítrofes (redondezas). Deverá ser recolhido todos os detritos, caliça, entulho e embalagens de materiais utilizados na execução das atividades.

Os custos relativos à limpeza da obra estão inclusos nos demais itens da obra, não podendo a CONTRATADA reclamar ou solicitar aditivo para esse item.



Posteriormente deverá ser solicitada pelo construtor a vistoria de conclusão e Certidão de Conclusão a qual será emitida pelo setor de engenharia e/ou obras da municipalidade.

Cruzeiro do Sul RS, 02 de outubro de 2023.

Responsável Técnico: \_\_\_\_\_  
GREICI BERGONCI

Rep. Legal da Municipalidade: \_\_\_\_\_  
PREFEITO DO MUNICÍPIO DE CRUZEIRO DO SUL