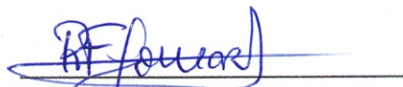


**OBRA DE ACESSO DO DISTRITO INDUSTRIAL  
DE BORDA DA MATA À RODOVIA MG-290**

RELATÓRIO TÉCNICO

  
RICARDO FARIA GOULART  
CREA. 34595/D  
ENGENHEIRO CIVIL

## **Sumário**

\_Toc106808117

1.	OBJETO.....	6
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	7
2.1.	CONTAINER .....	7
2.2.	SANITÁRIOS .....	7
2.3.	SINALIZAÇÃO DE OBRA .....	7
2.4.	LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DE PONTOS GEOMÉTRICOS .....	7
2.5.	MÉTODO DA CRUZETA .....	8
3.	TERRAPLENAGEM.....	8
3.1.	TALUDES PROJETADOS .....	8
3.2.	QUANTIDADES .....	8
4.	PAVIMENTAÇÃO .....	9
4.1.	PAVIMENTO FLEXÍVEL.....	9
5.	DRENAGEM .....	10
5.1.	ASSENTAMENTO DE TUBOS .....	10
5.2.	CAIXA COLETORA .....	10
5.3.	SAÍDA D'ÁGUA .....	10
5.4.	SAÍDAS D'ÁGUA E DISSIPADORES DE ENERGIA .....	10
5.5.	BACIA DE INFILTRAÇÃO .....	10
5.6.	SARJETA.....	11
5.7.	MEIO-FIO .....	11
5.8.	ESCAVAÇÃO DE VALA E REATERRO.....	11
6.	SINALIZAÇÃO .....	11
6.1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	12_Toc106808142
6.2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	13

# 1. OBJETO

Relatório técnico referente às obras de acesso à rodovia sob jurisdição do DER/ MG.



Figura 1 – Situação do acesso da Rodovia MG-290 ao Distrito Industrial de Borda da Mata.

FONTE: Google Earth Pro, 2022

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

O canteiro de obras será definido pela Contratante. Serão mobilizados equipamentos e equipe de topografia para execução dos serviços.

### **2.1. CONTAINER**

Deverá ser alugado container, com as seguintes características: Depósito de materiais e ferramentas: um container com isolamento térmico, com dimensões 6,00 x 2,30 x 2,50 m (C x L x A).

### **2.2. SANITÁRIOS**

Será considerado 01 banheiros químicos de 1,10 x 1,20 x 2,30 m, incluindo a manutenção durante um período de seis meses para a frente de obra.

### **2.3. SINALIZAÇÃO DE OBRA**

A sinalização temporária da obra deverá ser realizada para garantir a segurança dos funcionários, transeuntes e veículos.

A empresa contratada deverá utilizar placas de sinalização temporária e placas de advertência em suporte metálico tipo cavalete.

### **2.4. LOCAÇÃO TOPOGRÁFICA DE PONTOS GEOMÉTRICOS**

O método de cálculo para a elaboração do projeto geométrico utilizado foi o analítico, através de microprocessador programável. Por meio desse processo, foram calculados todos os pontos de intersecção de eixos de vias, elementos de curvas, além dos demais elementos essenciais ao projeto.

Tendo em vista as características do Sistema Viário projetado, sugere-se que seja adotada a seguinte metodologia para sua exata locação no campo: Partindo-se de uma das linhas-base, determinar uma poligonal de referência, preferencialmente fechada, tal que seus vértices sejam os pontos notáveis dos eixos das vias, a saber: PC, PI, PT e pontos de intersecção de vias.

O erro máximo de fechamento tolerável, para efeito de locação, será de 1:2000, ou seja, um centímetro de erro para cada vinte metros medidos. Nas pranchas são apresentadas as tabelas de locação do projeto geométrico.

## **2.5. MÉTODO DA CRUZETA**

Para garantir a declividade da rede conforme projeto, deverá ser adotado o método das cruzetas para locação. Assim é possível garantir o escoamento e qualidade da obra.

A formulação para a obtenção do nível da cruzeta para a escavação no trecho está descrita a seguir de acordo com a adaptação do autor de NUVOLARI (2011).

## **3. TERRAPLENAGEM**

No Projeto de Terraplenagem são calculados os volumes de movimentação de terra para implantação do sistema viário, definidas as proporções dos taludes, a partir da análise da capacidade do solo para estabilidade dos cortes e corpos de aterro.

O cálculo de volume de terraplenagem foi executado a partir da modelagem tridimensional do terreno acabado, elaborada a partir dos perfis longitudinais das vias e notas de serviço do pavimento acabado.

Neste documento são apresentadas recomendações construtivas e métodos contra erosão necessários para garantir a estabilidade dos taludes projetados.

### **3.1. TALUDES PROJETADOS**

Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de  $45^\circ$  ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal). Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de  $\pm 34^\circ$  ou razão de 1 por 1,5 (vertical e horizontal).

Nos taludes serão executadas obras de proteção contra erosão, com o plantio de grama do tipo placas.

### **3.2. QUANTIDADES**

Definidas as características geométricas dos segmentos, das seções-tipo e utilizando o programa computacional Autocad Civil 3D, foram geradas as superfícies de projeto e as seções transversais com áreas de cortes e aterros calculadas, sendo assim geradas automaticamente as planilhas de volumes para cortes e de aterros, apresentadas na planilha de quantidades do item Terraplenagem.

## 4. PAVIMENTAÇÃO

### 4.1. PAVIMENTO FLEXÍVEL

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o detalhamento e o dimensionamento de uma estrutura que possa suportar economicamente as repetições de eixo padrão em condições de conforto e segurança para o usuário da via projetada. O dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento foi determinado em conformidade com as condições gerais indicadas pelo Manual de Pavimentação do DNIT.

A pavimentação deve ocorrer depois da execução da rede de drenagem e fica a critério da empresa executora definir o tamanho dos trechos/ruas para realizar o novo pavimento, em seguida deverá ser realizado a camada de base e de revestimento. A via deverá ficar sinalizada e, se aberta para a passagem de carros, deve estar planas, sem a presença de buracos.

#### ESPESSURA DAS CAMADAS DO PAVIMENTO FLEXÍVEL

- Revestimento: 5,0 cm de Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ (Camada de Rolamento).
- Base: 20 cm de BGS (CBR  $\geq$  60%, Expansão  $\leq$  0,5%, Compactação a 100% Proctor Intermediário).

Reforço do subleito

Regularização do subleito

#### ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Para a execução das camadas, devem-se seguir atentamente as seguintes especificações de serviço

- Pavimento Flexível: Mistura Asfálticas a Quente – DNER – ES 031/06;
  - Imprimação Impermeabilizante – DNIT – ES 144/14;
- 49
- Pintura de Ligação Impermeabilizante – DNIT – ES 145/12;
  - Sub-Base Bica Corrida – ET-DE-P00-010\_A;
  - Reforço do Subleito – DNIT – ES 138/10;
  - Preparo do Subleito – DNIT – ES 299/97.

## **5. DRENAGEM**

### **5.1. ASSENTAMENTO DE TUBOS**

A rede de drenagem deverá ser realizada com tubos de concreto armado, classe PA-2, e de acordo com a NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios.

O tubo de concreto armado será com diâmetros de 1000 mm.

Para o transporte dos tubos em concreto armado será utilizado escavadeira hidráulica sobre esteiras e para o assentamento deverá aplicar argamassa com traço 1:3 preparado manualmente em obra.

### **5.2. CAIXA COLETORA**

As caixas coletoras são executadas em alvenaria estrutural, com aço CA-50, fôrma para execução da laje de transição entre o balão e a chaminé. As caixas são contabilizadas através da altura média em relação ao diâmetro, sendo assim a chaminé varia sua altura de acordo com a profundidade e o balão deve possuir 20 cm entre o tubo e a laje.

### **5.3. SAÍDA D'ÁGUA**

As setas e demais demarcações apresentadas no presente projeto devem seguir as dimensões mínimas propostas no "Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN de 2007".

### **5.4. SAÍDAS D'ÁGUA E DISSIPADORES DE ENERGIA**

As saídas d'água são dispositivos de drenagem de transição entre as sarjetas de aterro e as descidas d'água. Tem como objetivo destinar as águas coletadas pela sarjeta lançando-as nas descidas, as quais conduzem e promovem o deságue das águas coletadas. Para dissipar energia ao final das descidas e evitar erosão, serão lançadas pedras.

Ao construir as estruturas deve-se atentar aos materiais que serão utilizados, como o concreto estrutural com  $F_{ck} > 15$  MPa. As armaduras das descidas d'água deverão ser de Aço CA-60.

### **5.5. BACIA DE INFILTRAÇÃO**

A bacia de infiltração é uma depressão no terreno e tem como principal objetivo reduzir o volume de enxurradas e melhorar a drenagem pluvial em ambientes urbanos, já que retarda o deflúvio superficial direto. Tem como função, também, remover poluentes e promover recarga subterrânea. Cabe ressaltar ainda que a bacia não terá nenhum tipo de revestimento. A

escavação deverá ser feita com as dimensões previstas no projeto de drenagem, obedecendo o volume da bacia calculado, por consequência, o de escavação.

## **5.6. SARJETA**

A sarjeta é um canal triangular longitudinal nos bordos da pista, elas podem ser executadas separada ou junto ao meio fio, e tem a função de coletar a água superficial da via e conduzi-la até a boca de lobo. A sarjeta escolhida para este projeto é do TIPO SCA 40/20 em concreto usinado com fck > 15MPa, largura 50 cm e inclinação de 25% com espessura de 10 cm.

## **5.7. MEIO-FIO**

A guia deverá ser assentada antes da execução da sarjeta e nos locais onde existirem caixa de drenagem as guias deverão ser executadas após a execução da caixa. A guia deverá ser em concreto pré-moldado com 80 cm de comprimento.

Para a execução da nova guia, nos locais onde houve danificações do passeio, deverá ser realizado a recomposição do mesmo, com concreto de 20 MPa e não armado.

## **5.8. ESCAVAÇÃO DE VALA E REATERRO**

Será executada a escavação mecânica com uso de retroescavadeira sobre pneus; com uma profundidades variando conforme a Tabela 14-1, e de acordo com a natureza do terreno para o assentamento dos tubos de concreto, construção dos poços de visita e bocas de lobo. A escavação deve ocorrer por trecho/ruas definido pela contratada.

Após abertura das valas para a rede de drenagem deverão ser instalados imediatamente os escoramentos e em seguida realizar o lançamento do lastro de concreto. O assentamento do tubo será a etapa final.

Os equipamentos utilizados deverão ser adequados ao tipo de escavação e o material escavado deverá ser descartado ao lado da vala para que possa ser usado no reaterro.

O aterro/reaterro mecânico deve ser realizado com uso de retroescavadeira sobre rodas com carregadeira e o compactador de solos de percussão mecânico (soquete) para compactar as camadas de solo com 20 cm de altura. Os tipos de reaterro variam de acordo com a profundidade e largura de vala.

# **6. SINALIZAÇÃO**



O Projeto de Sinalização foi elaborado em consonância com os princípios da Engenharia de Tráfego e em observância às determinações do Código Trânsito Brasileiro – CTB e ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

As sinalizações serão verticais e horizontais e tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais sobre placas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista e que podem ser classificada segundo sua função, que pode ser de:

- regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via e pode ser classificada segundo sua função:

- ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- orientar o fluxo de pedestres e os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB)

A sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todo usuário, independentemente de sua origem ou da frequência com que utiliza a via.

## **6.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

As setas e demais demarcações apresentadas no presente projeto devem seguir as dimensões mínimas propostas no “Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN de 2007”.

### **Tabela - Tonalidade das cores**

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

*Fonte: Manual brasileiro de sinalizações-Vol. IV*

## 6.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

As placas utilizadas neste projeto estão descritas na prancha de sinalização. Elas devem ser instaladas com altura livre de 2,00 a 2,50 m a partir do solo e as placas suspensas devem ter uma altura livre mínima de 4,60 m, de acordo com o Manual Brasileiro de Sinalização, devem ser instaladas fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego.

O afastamento lateral, entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista deve ser de no mínimo 30 cm para trechos retos e no mínimo 40 cm nos trechos curvos. Para as placas suspensas deve-se considerar as distâncias entre a borda da pista e o suporte das placas.

A confecção das placas de sinalização que serão adquiridas devem ser em aço, alumínio ou materiais similares. Os materiais mais utilizados para confecção dos sinais são as tintas (esmalte sintético, fosco ou semi fosco ou pintura eletrostática) e películas (plásticas ou retro refletivas). O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semi fosca.

## REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14.931. Execução de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro, 2004.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Especificação de Serviço Ministério dos Transportes. 2006