

**EXERCÍCIO DE 2024**

**PROCESSO LICITATÓRIO Nº: 20/2024**

**MODALIDADE: CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº: 004/2024**

**RECURSO ORÇAMENTÁRIO: 02.09.01.15.451.1501.1083.4.4.90.51.00**

**SÍNTESE DO OBJETO:** CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DA ESTRADA MUNICIPAL QUE LIGA RODOVIA ESTADUAL AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) À RODOVIA MG238 (CACHOEIRA DA PRATA) INCLUINDO TODOS OS SERVIÇOS, LIMPEZA E PREPARAÇÃO DO TERRENO, ESCAVAÇÃO, ATERRO, SUBLEITO, SUB-BASE, BASE, CAMADA DE ASFALTO CBUQ, DRENAGEM EM GERAL, PASSAGEM DE GADO (PASSA GADO), BUEIROS CELULARES, REVESTIMENTO DE TALUDES E SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL E INTERSEÇÃO DA AMG-350 1.1315,364M E INTERSEÇÃO MG-238 1.383,525MDE FORTUNA DE MINAS –MG, CONFORME PROJETOS EM ANEXO.

### **AUTUAÇÃO**

AOS 23 DIAS DO MÊS DE MAIO DO ANO DE 2024, NESTA PREFEITURA, EU, JULIA FERNANDINO NACIF, AUTUEI A AUTORIZAÇÃO E DEMAIS DOCUMENTOS QUE SEGUEM.

  
**JULIA FERNANDINO NACIF**  
**PRESIDENTE DA COMISSÃO ESPECIAL**

## DOCUMENTO DE FORMALIZAÇÃO DA DEMANDA

| 1. DADOS DO RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO DFD |                                |                  |                       |
|------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|-----------------------|
| Secretaria / Órgão auxiliar:                   | Secretaria de Obras            | Município estado | Fortuna de Minas - MG |
| Nome do requisitante:                          | José Flávio Oliveira Duarte    | Cargo/Função:    | Secretario de Obras   |
| E-mail:                                        | obras@fortunademinas.mg.gov.br | Telefone(s):     | 31-3716-7111          |

| 2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA OU NECESSIDADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Os Municípios para se deslocar da cidade de Fortuna de Minas sentido a Sete Lagoas, Belo Horizonte e demais cidades da região necessitam trafegar por dentro da cidade de Cachoeira da Prata, esse percurso é de aproximadamente 8KM (oito) quilômetros.</p> <p>A Rodovia Estadual AMG-350 asfaltada é o principal acesso para chegar até o Município de Fortuna de Minas e Rodovia Estadual MG238 que liga o trevo que vai para a cidade de Papagaios, Pará de Minas, Maravilhas, passando por Cachoeira da Prata até a BR 040 que liga Belo Horizonte a Brasília e dá acesso a cidade de Sete Lagoas.</p> <p>Existe uma estrada de ligação <b>não pavimentada</b> que dá acesso à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata) de aproximadamente 2,77km (dois quilômetros e setecentos e setenta e sete metros) de extensão, percurso este que não precisa passar pelo centro da cidade de Cachoeira da Prata, sendo necessário a sua pavimentação.</p> <p>Para realizar a pavimentação desta estrada, será necessário fazer uma interseção: AMG-350 1.1315,364m e interseção MG-238 1.383,525m, na rodovia do Estado para acesso. As interseções devem ter seus projetos aprovados pelo DER, tendo em vista serem interseções em rodovias estaduais de competência do Governo de Minas Gerais.</p> <p>Com a pavimentação desta estrada, vai gerar economicidade, movimentar a economia local, qualidade de vida e praticidade para os municípios bem como economia de tempo e retirada de todo fluxo de trânsito da Cidade de Cachoeira da Prata, tanto dos veículos leves e pesados, pois para o acesso a cidade de Fortuna de Minas não será mais necessário trafegar por dentro</p> |





da cidade de Cachoeira da Prata.

O trajeto atual muita das vezes gera um problema, não só para os munícipes, mas também para os veículos de outras regiões e para os moradores de Cachoeira da Prata que sofrem com trânsito intenso.

### 3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO

Contratação de Empresa para Execução de Obra Civil visando à implantação de pavimentação asfáltica da estrada que liga à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata) de aproximadamente 2,77km, bem como limpeza e preparação do terreno, escavação, aterro, subleito, sub-base, base, camada de asfalto CBUQ, drenagem em geral, passagem de gado (passa gado), bueiros celulares, revestimento de taludes e sinalização horizontal e vertical e demais itens especificados no memorial descritivo dos projetos executivos e geometria.

Na estrada, será necessário, limpeza e preparação do terreno, escavação, aterro, subleito, sub-base, para receber base e posterior revestimento do concreto usinado CBUQ. (pavimentação).

A pavimentação asfáltica na estrada de ligação é de suma importância para toda população da cidade e distritos na zona rural, haja vista que por elas transitam diariamente muitos veículos particulares e de transporte público, como já dito, deixando o tráfego intenso dentro da cidade de Cachoeira da Prata e com a conclusão desta obra, não será mais necessário o acesso por dentro da cidade.

A pavimentação desta estrada diminui o custo com manutenção de veículos, reduz a possibilidade de ocorrência de acidentes, agiliza o trânsito, traz melhorias diretas e indiretas para o meio ambiente e qualidade de vida da população que por ali trafegam, além de facilitar a acessibilidade e conforto a todos os munícipes e visitantes.

Outrossim, o Município foi contemplado com recursos oriundos da empresa Vale do Rio Doce em virtude do acordo celebrado para compensação ambiental de danos causados a

coletividade, o projeto desta obra está incluso no orçamento municipal oriundo do mencionado acordo com a empresa Vale do Rio Doce.

Foi informado ao Ministério Público Estadual, que desempenha a importante função de fiscal da lei, onde seria aplicado os recursos oriundos da Vale do Rio Doce e este projeto foi um dos contemplados.

**Notas Explicativas:** A identificação do problema deve conter:

- 1 Descrição da solução
- 2 Quantidade necessária de produtos ou serviços
- 3 Estimativa da contratação – Orçamento estimativo
- 4 Demais descrições necessárias

## 1. JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE

| GRAU DE PRIORIDADE | BAIXA | MÉDIA | ALTA | x |
|--------------------|-------|-------|------|---|
|--------------------|-------|-------|------|---|

A presente licitação justifica-se pela necessidade de pavimentação asfáltica da estrada que liga à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata), acesso fora do centro da cidade de Cachoeira da Prata.

Esta obra tem por objeto a melhoria da qualidade de vida da população deste município, sabemos que o pavimento traz muitos benefícios, começando pela diminuição de doenças provocadas por poeiras e pela água parada que se forma na estrada de chão batido, além de valorizar os imóveis rurais da região, trazendo benefícios aos munícipes. A administração Pública Municipal tem como prioridade o bem-estar social e com isso garantir a população em geral o apoio institucional, social e direitos fundamentais, dentre eles o de ir e vir, garantidos pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. É desta forma que o Município trabalha, com afincos para que novos projetos e programas sejam implantados no município de Fortuna de Minas.

A contratação e conclusão da pavimentação desta estrada, objetiva atender a todas as normas e leis existentes no nosso país, dessa feita, ressalta um dos motivos da implantação desta obra de pavimentação.

Como já dito, o pavimento de boa qualidade diminui o custo com manutenção de veículos, diminui a possibilidade de ocorrência de acidentes, agiliza o trânsito, trazendo



melhorias diretas e indiretas para o meio ambiente e qualidade de vida da população, além de facilitar a acessibilidade e conforto a todos os munícipes e visitantes à cidade. Outrossim o Município de Fortuna de Minas celebrou com a empresa Vale do Rio Doce, por intermédio da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, o Ministério Público Federal, o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e a Defensoria Pública do Estado de Minas Gerais, no âmbito do Projeto "Pavimentação Asfáltica da Estrada Municipal que liga AMG-350 a MG238 com Sinalização Horizontal e Vertical" vinculado ao Anexo 1.3 do acordo judicial para reparação integral relativa ao rompimento das barragens B-I, B-IV e B-VA/Córrego do Feijão no processo de medição SI nº 0122201-59.2020.8.13.0000.

Notas explicativas: A justificativa deve conter:

- 1 Motivação da Contratação:
- 2 Objetivos da Contratação:
- 3 Alinhamento com o Mapa Estratégico (Caso seja aplicável)
- 4 Apresentar os fundamentos para a contratação, indicando, com precisão, a razão pela qual a Administração não pode ficar sem a contratação do serviço.

TIPO DE RECURSO:  
Processo: 020/2024

EMENDA PARLAMENTAR:  
Concorrência: 04/2024

## 2. RESULTADOS A SEREM ALCANÇADOS

Implantação de pavimentação asfáltica da estrada municipal que liga rodovia estadual AMG-350 à Rodovia MG238 incluindo todos os serviços, limpeza e preparação do terreno, escavação, aterro, subleito, sub-base, base, camada de asfalto CBUQ, drenagem em geral, passagem de gado (passa gado), bueiros celulares, revestimento de taludes e sinalização horizontal e vertical, sendo necessário realizar uma interseção: AMG-350 1.1315,364m e interseção MG-238 1.383,525m.

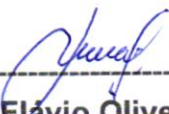
## 3. FONTE DE RECURSO

Ficha Orçamentaria: Dotação Orçamentária: 02.09.01.15.451.1501.1083.4.4.90.51.00

| 4. INDICAÇÃO DO MEMBRO DA EQUIPE DE PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO                                                   |                             |                |           |                                |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------|--------------------------------|--------------|
| Membro                                                                                                            | Nome Titular                | CPF            | MATRÍCULA | E-MAIL                         | TELEFONE     |
| Secretario                                                                                                        | José Flávio Oliveira Duarte | 491.981.906-44 |           | obras@fortunademinas.mg.gov.br | 31-3716-7111 |
| SERÁ NECESSÁRIO AUXÍLIO DE ÁREA TÉCNICA PARA ELABORAÇÃO DO ETP?                                                   |                             |                |           | SIM<br>x                       | NÃO          |
| <b>Nota Explicativa:</b> Se necessário o ETP poderá ser elaborado pelo com auxílio de área técnica especializada. |                             |                |           |                                |              |

Nestes termos, **APROVO** o Documento de Formalização da Demanda.

Fortuna de Minas/MG, 20 de maio de 2024.



\_\_\_\_\_  
José Flávio Oliveira Duarte  
Secretario Municipal de Obras



## **ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP**

**Processo licitatório 020/2024 - Concorrência 04/2024**

### **1 – INFORMAÇÕES BÁSICAS**

Processo licitatório 20/2024, Concorrência Pública 04/2024

Secretaria Municipal de Obras

### **2 - ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO**

O recurso da obra foi creditado nos cofres do Município em outubro de 2023, após a elaboração da LOA, em respeito ao princípio da anualidade foi feito a abertura de crédito especial destinado a despesa desta obra sancionado pela Lei 1.238 de 20 de novembro de 2023. Sendo assim a contratação está de acordo com o planejamento do Município, LOA e Plano Anual de Contratação.

### **3 – DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO CONSIDERANDO O PROBLEMA A SER RESOLVIDO**

Os Munícipes para se deslocar da cidade de Fortuna de Minas sentido a Sete Lagoas, Belo Horizonte e demais cidades da região, necessitam trafegar dentro por dentro da cidade de Cachoeira da Prata, esse percurso é de aproximadamente 8KM (oito) quilômetros.

A Rodovia Estadual AMG-350 asfaltada é o principal acesso para chegar até o Município de Fortuna de Minas e Rodovia Estadual MG238 liga o trevo que vai para a cidade de Papagaios, Pará de Minas, Maravilhas, passando por Cachoeira da Prata até a BR 040 que liga Belo Horizonte a Brasília e dá acesso a cidade de Sete Lagoas.

Existe uma estrada de ligação **não pavimentada** que liga à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata) de aproximadamente 2,77km



(dois quilômetros e setecentos e setenta e sete metros) de extensão, sendo necessário ser asfaltada.

Para execução da obra, será necessário realizar uma interseção: AMG-350 1.1315,364m e interseção MG-238 1.383,525m, na rodovia do Estado a fim de obter o acesso. As interseções devem ter seus projetos aprovados pelo DER tendo em vista serem interseções em rodovias estaduais de competência do Governo de Minas.

Com a pavimentação desta estrada, vai gerar economicidade, movimentar a economia local, gerar qualidade de vida e praticidade para os munícipes bem como economia de tempo e retirada de todo fluxo de trânsito do centro da Cidade de Cachoeira da Prata, tanto dos veículos leves e pesados, pois para o acesso a cidade de Fortuna de Minas não será mais necessário trafegar por dentro da cidade de Cachoeira da Prata.

O trajeto atual muita das vezes gera um problema, não só para os munícipes, mas também para os veículos de outras regiões bem como para os moradores de Cachoeira da Prata que sofrem com trânsito intenso.

O objeto deste certame é a contratação de empresa para execução de obra civil para implantação de pavimentação asfáltica da estrada que liga à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata) de aproximadamente 2,77km, incluindo todos os serviços, limpeza e preparação do terreno, escavação, aterro, subleito, sub-base, base, camada de asfalto CBUQ, drenagem em geral, passagem de gado (passa gado), bueiros celulares, revestimento de taludes e sinalização horizontal, vertical e demais itens especificados no memorial descritivo dos projetos executivos, geometria, terraplenagem, drenagem, pavimentação, sinalização e planilha orçamentaria.

Nesta estrada será necessário antes da pavimentação o tratamento do subleito para receber base e posterior revestimento do concreto usinado CBUQ. (asfalto).

A pavimentação asfáltica na estrada de ligação é de suma importância para toda população da cidade e distritos na zona rural, haja vista que por elas transitam diariamente muitos veículos particulares e de transporte público, como já dito,



deixando o tráfego intenso dentro da cidade de Cachoeira da Prata e com a conclusão desta obra, não será mais necessário o acesso por dentro da cidade.

A pavimentação desta estrada diminui o custo com manutenção de veículos, reduz a possibilidade de ocorrência de acidentes, agiliza o trânsito, traz melhorias diretas e indiretas para o meio ambiente e qualidade de vida da população que por ali trafegam, além de facilitar a acessibilidade e conforto a todos os munícipes e visitantes.

Outrossim, o Município foi contemplado com recursos oriundos da empresa Vale do Rio Doce em virtude do acordo celebrado para compensação ambiental de danos causados a coletividade, o projeto desta obra está incluso no orçamento municipal oriundo do mencionado acordo com a empresa Vale do Rio Doce.

Foi informado ao Ministério Público Estadual que desempenha a importante função de fiscal da lei onde seria aplicado os recursos oriundos da Vale do Rio Doce.

A presente licitação justifica-se pela necessidade de pavimentação asfáltica da estrada que liga à Rodovia Estadual AMG-350 (Fortuna de Minas) à MG238 (Cachoeira da Prata), acesso fora do centro da cidade de Cachoeira da Prata.

Esta obra tem por objeto a melhoria da qualidade de vida da população deste município, sabemos que o pavimento traz muitos benefícios, começando pela diminuição de doenças provocadas por poeiras e pela água parada que se forma na estrada de chão batido, além de valorizar os imóveis rurais da região, trazendo benefícios aos munícipes.

A administração Pública Municipal tem como prioridade o bem-estar social e com isso garantir a população em geral o apoio institucional, social e direitos fundamentais, dentre eles o de ir e vir, garantidos pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. É desta forma que o Município trabalha, com afincos para que novos projetos e programas sejam implantados no município de Fortuna de Minas.

A contratação e conclusão da pavimentação desta estrada, objetiva atender a todas as normas e leis existentes no nosso país, dessa feita, ressalta um dos motivos da implantação desta obra de pavimentação.

Outrossim o Município de Fortuna de Minas celebrou com a empresa Vale do Rio Doce, por intermédio da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão, o Ministério Público Federal, o Ministério Público do Estado de Minas Gerais e a Defensoria Pública do Estado de Minas Gerais, no âmbito do Projeto "Pavimentação Asfáltica da Estrada Municipal que liga AMG-350 a MG238 com Sinalização Horizontal e Vertical" vinculado ao Anexo 1.3 do acordo judicial para reparação integral relativa ao rompimento das barragens B-I, B-IV e B-VA/Córrego do Feijão no processo de medição SI nº 0122201-59.2020.8.13.0000.

#### **4- ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS E ESTIMATIVA DE VALORES**

A quantidade a ser contratada está de acordo com o projeto executivo elaborado pelo Consorcio Diamante e planilha orçamentaria em anexo, com a estimativa de valores conforme estabelecido na planilha orçamentaria no importe de **R\$18.560.148,46 (dezoito milhões quinhentos e sessenta mil cento e quarenta e oito reais e quarenta e seis centavos).**

#### **5 - JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA CONTRATAÇÃO**

Nos termos do art. 40 da Lei 14.133 de 2021 o parcelamento ou não do objeto deve ser justificado, sendo que nos termos do § 2º do art. 40 da Lei 14.133, na aplicação do princípio do parcelamento, referente às compras, serviços deverão ser considerados: a viabilidade da divisão do objeto em lotes; o aproveitamento das peculiaridades do mercado local, com vistas à economicidade, sempre que possível, desde que atendidos os parâmetros de qualidade; e o dever de buscar a ampliação da competição e de evitar a concentração de mercado.

No entanto, neste tipo de objeto é inviável o parcelamento do objeto, pois se trata de uma obra de engenharia de grande vulto, devendo uma empresa prestar todo serviço do início ao fim da obra e no caso em tela resta demonstrado a inviabilidade da divisão do objeto em lotes.

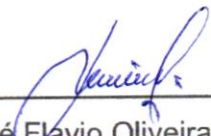


## 6- CONCLUSÃO

Implantação de pavimentação asfáltica da estrada municipal que liga rodovia estadual AMG-350 à Rodovia MG238 incluindo todos os serviços, limpeza e preparação do terreno, escavação, aterro, subleito, sub-base, base, camada de asfalto CBUQ, drenagem em geral, passagem de gado (passa gado), bueiros celulares, revestimento de taludes e sinalização horizontal e vertical, sendo necessário realizar uma interseção: AMG-350 1.1315,364m e interseção MG-238 1.383,525m.

## 7- RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO ETP

Fortuna de Minas/MG, 20 de maio de 2024.



---

José Flavio Oliveira Duarte  
Secretario Municipal de Obras



# **PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DA ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) A MG- 238 (CACHOEIRA DA PRATA)**

**MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DE  
GEOMETRIA, TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E  
SINALIZAÇÃO**

**ELABORAÇÃO**



Consórcio Diamante Engenharia

**REALIZAÇÃO**



Prefeitura de  
**FORTUNA  
DE MINAS**  
Um novo tempo



**PROJETO DE RESTAURAÇÃO VIÁRIA – RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO DAS RUAS E AVENIDAS DE FORTUNA DE MINAS/MG**

**Resumo:**

Este arquivo contém o Memorial Descritivo, Memória de Cálculo e Lista de Desenhos do projeto de restauração do pavimento das ruas e avenidas em Fortuna de Minas/MG.

| 00  | 02/2024 | A    | PARA APROVAÇÃO | EDS | EDS        |            |          |
|-----|---------|------|----------------|-----|------------|------------|----------|
| REV | DATA    | TIPO | DESCRIÇÃO      | POR | VERIFICADO | AUTORIZADO | APROVADO |

**EMISSIONES**

|       |                  |            |
|-------|------------------|------------|
| TIPOS | A-PARA APROVAÇÃO | C-ORIGINAL |
|       | B-REVISÃO        | D-CÓPIA    |

**Empresa Contratada:**

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**



**Consórcio Diamante Engenharia**

Avenida Barão Homem de Melo, nº 3280 – Nova Granada

30494-080 – Belo Horizonte – MG

Tel.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079

**Responsáveis Técnicos:**

Juliana Gonçalves Oliveira - Engenheira Civil – CREA 239.787/D

Assinado de forma digital por JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603  
 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A1, ou=(EM BRANCO), ou=09155925000186, ou=videoconferencia, cn=JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603

**VOLUME:**

**PROJETO EXECUTIVO DE GEOMETRIA, TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO.**

**Referência:**

JANEIRO / 2024



## SUMÁRIO

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 1 - INTRODUÇÃO .....                                     | 5  |
| 2- LOCALIZAÇÃO .....                                     | 5  |
| 3 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....                            | 5  |
| 3.1 -Metodologia.....                                    | 6  |
| 4 - PROJETO GEOMÉTRICO .....                             | 7  |
| 4.1 Definições Básicas .....                             | 8  |
| 4.2 Características Planimétricas .....                  | 8  |
| 4.3 Características Altimétricas.....                    | 8  |
| 4.4 Quadro de Coordenadas das Linhas Base.....           | 10 |
| 5 TERRAPLENAGEM.....                                     | 20 |
| 5.1 – Determinação dos Volumes de Cortes e Aterros ..... | 21 |
| 5.2 – ELEMENTOS PRINCIPAIS .....                         | 21 |
| 5.3 – DESMATAMENTO E LIMPEZA .....                       | 23 |
| 5.4 – RESULTADOS OBTIDOS .....                           | 23 |
| 5.5 – Controle Tecnológico.....                          | 34 |
| 6 – ESTUDO HIDROLÓGICO .....                             | 34 |
| 6.1 – Drenagem.....                                      | 34 |
| 6.2- DIMENSIONAMENTO .....                               | 34 |
| 6.3 – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PROJETADOS .....          | 34 |
| 7 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....                           | 37 |
| 7.1 Definição do ISC do Subleito.....                    | 38 |
| 7.2. Regularização do Subleito.....                      | 38 |
| 7.3. Sub-Base Estabilizada Granulometricamente .....     | 42 |
| 7.4. Base Estabilizado Granulometricamente .....         | 45 |
| 7.5. Imprimação e Pintura de Ligação.....                | 59 |
| 7.6 Concreto Betuminoso Usinado a Quente .....           | 63 |
| 7.7 Distância Média de Transporte – DMT.....             | 72 |
| 8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....                            | 77 |
| 8.1 Sinalização Horizontal.....                          | 77 |
| 8.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL .....                           | 90 |
| 9 – CONCLUSÃO .....                                      | 95 |





**10 – RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....98**

## 1 - INTRODUÇÃO

Este memorial tem a finalidade de descrever os elementos e processos de execução da infraestrutura viária da Estrada de ligação AMG-350 km 3 (Fortuna de Minas) a MG-238 km 64 (Cachoeira da Prata). Tem como finalidade especificar os requisitos necessários para execução da estrutura viária projetada

## 2- LOCALIZAÇÃO

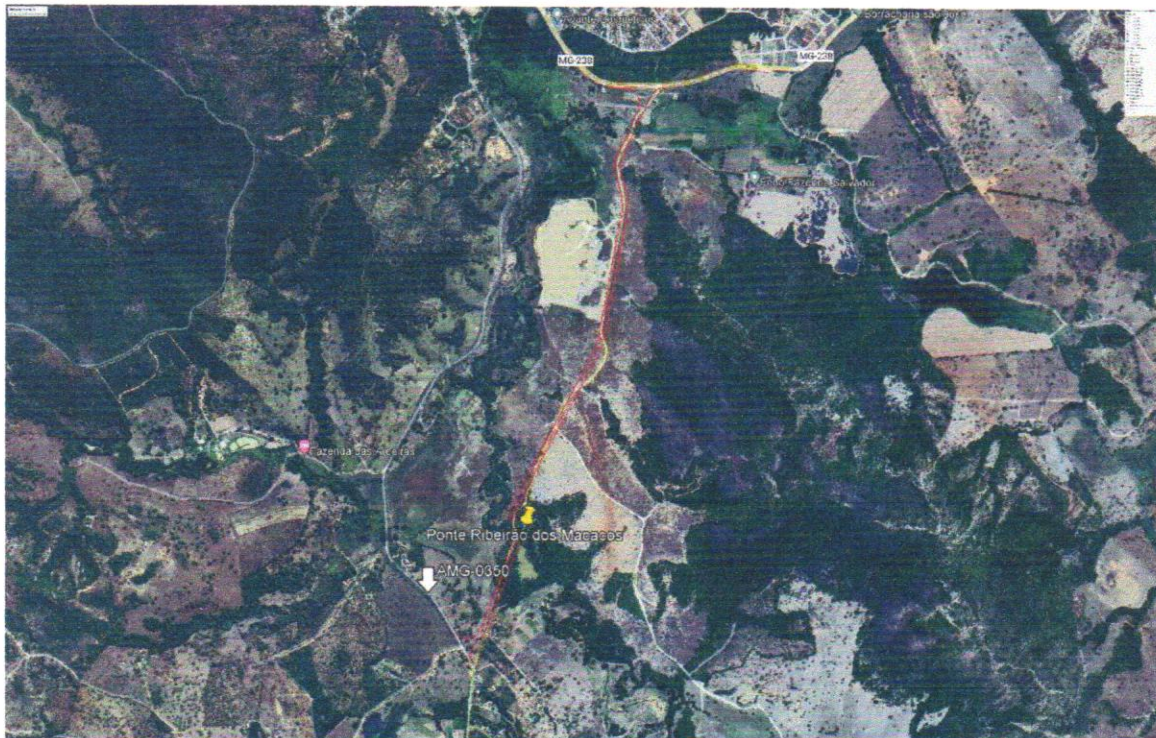


Imagem-1 – Fnte Google Earth

## 3 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram constituídos de levantamento planialtimétrico cadastral de todos os pontos necessários para definição de uma modelagem ideal da superfície local e base para o desenvolvimento do projeto tanto horizontal quanto altimétrico, com utilização de equipamentos de rastreamento geodésicos.



### 3.1 -Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento planialtimétrico cadastral utilizado foi o sistema NTRIP, em equipamentos coletores GNSS RTK e neste caso utilizado a rede disponível da CPE (CPENET).

#### •Definindo NTRIP

NTRIP, Networked Transport of RTCM via Internet Protocolo é uma tecnologia para transporte de dados GNSS que utiliza protocolo TCP-IP para enviar, aos receptores GNSS, dados para operar em modo RTK (Real Time Kinematic), tempo real.

#### •Definindo CPENET

É um conjunto de estações geodésicas, equipadas com receptores e antenas GNSS, permanentemente instalados e operacionais, de alto desempenho, cujo objetivo é auxiliar os profissionais usuários da tecnologia GNSS nos levantamentos geodésicos, através do método de posicionamento relativo nas técnicas RTK GSM/NTRIP e pós processado.

#### •A Tecnologia, na prática.

No campo, ao utilizar o receptor GNSS, conectado à base fixa de rastreamento contínuo (rede CPENET), percorre-se o caminho de interesse e registrando todos os pontos necessários para a modelagem da superfície em que será projetada a Av Padre Tarcísio. Os equipamentos utilizados neste levantamento foram: Receptor GNSS Geodetic CHCNAV i80 e coletora CHCNAV HCE320

#### •Coordenadas da base fixa em Sete Lagoas (CPENET)

| PONT<br>O | DESCRIÇÃ<br>O    | NORTE             | ESTE            | COTA        |
|-----------|------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| SLG7      | BASE<br>(CPENET) | 7.846.817,4<br>11 | 579.325,8<br>12 | 766,03<br>2 |

A segunda etapa constituiu na exportação dos dados na coletora HCE320 que gera um arquivo em formato texto com Nome do ponto; descrição; norte; este; cota, e transferência para o computador, para gerar um arquivo visual de todo o levantamento.

Esse cadastro permitiu o desenho da planta na escala 1:1.000 e do perfil nas escalas H = 1:1.000 e V = 1:100 com toda a planimetria e altimetria da faixa.

#### 4 - PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto Executivo de Geometria da Implantação da via de ligação entre as Rodovias AMG-350 km 3 e MG-238 km 64, foi desenvolvido conforme as diretrizes básicas estabelecidas nos manuais de Projetos do DNIT, e com base nos Levantamentos Topográficos e normas vigentes, através do programa TOPOGRAPH.

Nas conexões com as rodovias AMG-350 foi projetado uma interseção com rotatória, e na MG-238 interseção do tipo gota. No segmento estudado existe uma estrada vicinal sem pavimento onde já existe uma ponte sobre o Ribeirão dos Macacos, de estrutura mista, metálica e concreto, com 36,60m de comprimento, que será aproveitada.

Consistiu da representação do projeto detalhado sobre a faixa topográfica levantada, abrangendo:

- Planimetria;
- Greide projetado;
- Seções transversais.

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com base no levantamento topográfico, a fim definir as dimensões baseadas nas plataformas existentes das rodovias AMG-350 e MG-238, e facilitando a visualização foi determinado uma linha base, eixo da via projetada, com marcações de vinte em vinte metros denominados como estacas e numerados a cada cinco estacas além de seus pontos notáveis.



#### 4.1 Definições Básicas

- **Plataforma** – Faixa da via compreendida entre testadas dos terrenos marginais.
- **Pista de Rolamento** – Faixa da via para tráfego de veículos.
- **Greide** – Perfil longitudinal no eixo de cada pista de rolamento, ou seja, a cota final do pavimento, também definido por greide acabado.
- **Rampa** – Inclinação obtida em um segmento, pode ser no sentido longitudinal ou transversal, e é representado em número percentual.
- **Perfil** – Linha que representa de forma contínua a situação altimétrica de um alinhamento sobre uma superfície plana.
- **Seção transversal** – Perfil representado no sentido transversal, perpendicular à linha base representada no desenho.
- **Estaca** – Segmento de reta ou em arco com comprimento de 20m.
- **PC** – Ponto inicial de curva horizontal.
- **PT** – Ponto final de curva ou início de tangencia horizontal.
- **PCV** – Ponto inicial de curva vertical.
- **PTV** – Ponto final de curva ou ponto de tangência vertical.

#### 4.2 Características Planimétricas

Com base no levantamento planialtimétrico cadastral pode se definir linhas geométricas horizontais de referência para definição do local onde se quer analisar e também como referência para os cálculos de quantidades, comprimentos larguras espessuras áreas e volumes, que serão de base para o dimensionamento das quantidades para implantação do projeto desejado, afim de quantificar física e financeira.

Neste projeto foi definido um eixo (linha base), que também é definido como divisor do fluxo de tráfego desta plataforma, e demarcados visualizados por traços com marcações a cada estaca e numerados a cada cinco estacas.

#### 4.3 Características Altimétricas

A geometria vertical definida visando favorecer a drenagem das águas das precipitações sobre a plataforma projetada.

#### 4.3.1 Seção Tipo

A seção tipo definida para este projeto foi:

- Faixa de domínio Total: 24,00 m;
- Drenagem Lado Direito: 1,00 m;
- Drenagem Lado Esquerdo: 1,00 m;
- Faixa de segurança (FS) Lado Direito: 1,60 m;
- Faixa de segurança (FS) Lado Esquerdo: 1,60 m;
- Pista de Rolamento Lado esquerdo: 3,50 m + Super Largura se em curva;
- Pista de Rolamento Lado direito: 3,50 m + Super Largura se em Curva;
- Plataforma total: 12,20 m;

As figuras a seguir apresentadas, exemplifica a seções tipo utilizadas.

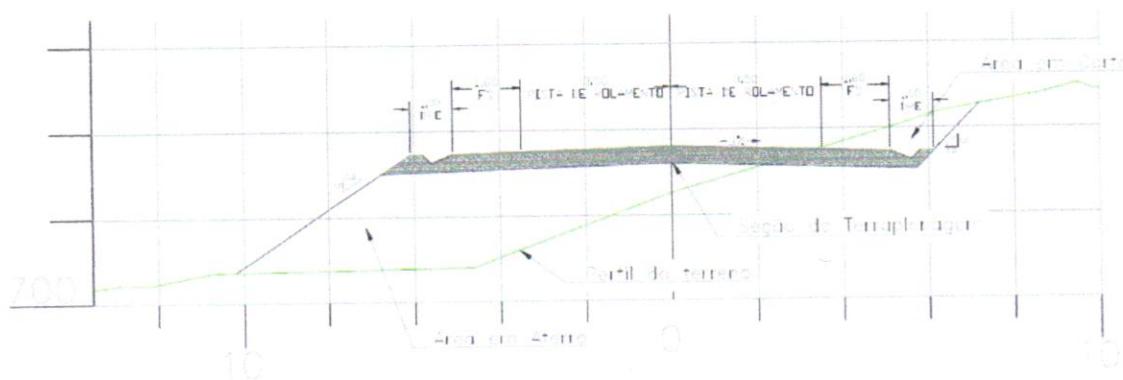


Figura 1 - Seção tipo – Utilizadas nos segmentos em tangente.



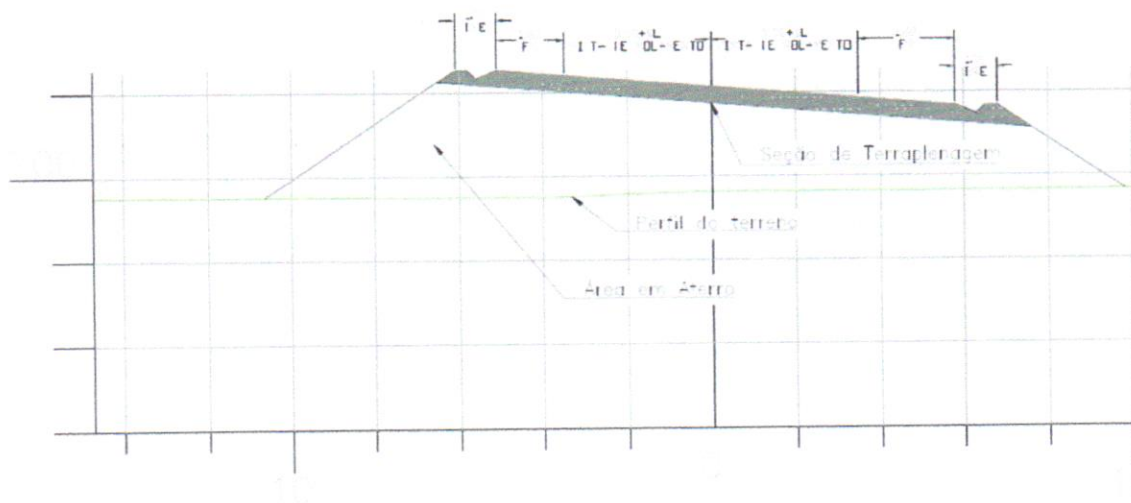


Figura 2 - Seção tipo – Utilizadas nos segmentos em curva

#### 4.4 Quadro de Coordenadas das Linhas Base

| BRASIL<br>ENGENHARIA E CONSULTORIA |                                     | LISTA DE COORDENADAS E PONTOS DE PROJETO |          |               |             |           |         |       | PREFEITURA<br>MUNICIPAL<br>DE<br>FORTUNA<br>DE MINAS |
|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|----------|---------------|-------------|-----------|---------|-------|------------------------------------------------------|
| LOCAL:                             | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |                                          |          |               | FRENTE:     | GEOMETRIA |         | DATA: | 15/01/2024                                           |
| ESTACA                             |                                     | PONTOS NOTÁVEIS                          |          | COORDENADAS   |             | COTAS     |         |       | AZIMUTE                                              |
| INT                                | FRAC                                | HORIZ                                    | VERTICAL | N             | E           | TERRENO   | PROJETO | VERM  | NORMAL                                               |
| 0                                  |                                     | EIXO AMG-350                             |          | 7.837.803,075 | 557.982,912 | 718,596   | 718,596 | 0,000 | 325°26'51,91"                                        |
| 0                                  | +0,900                              |                                          |          | 7.837.803,585 | 557.983,654 | 718,568   | 718,569 | 0,001 | 325°26'51,91"                                        |
| 0                                  | +3,400                              |                                          |          | 7.837.805,003 | 557.985,713 | 718,478   | 718,495 | 0,017 | 325°26'51,91"                                        |
| 1                                  |                                     |                                          | PCV1     | 7.837.814,418 | 557.999,385 | 716,671   | 717,998 | 1,327 | 325°26'51,91"                                        |
| 2                                  |                                     |                                          | PCCV1    | 7.837.825,761 | 558.015,857 | 714,852   | 717,133 | 2,281 | 325°26'51,91"                                        |
| 2                                  | +12,105                             | PC1                                      |          | 7.837.832,627 | 558.025,827 | 713,734   | 716,423 | 2,689 | 325°26'51,91"                                        |
| 3                                  |                                     |                                          |          | 7.837.837,307 | 558.032,183 | 712,726   | 715,933 | 3,207 | 321°49'44,39"                                        |
| 4                                  |                                     |                                          | PTV1     | 7.837.850,869 | 558.046,853 | 710,712   | 714,600 | 3,888 | 312°39'42,02"                                        |
| 4                                  | +14,797                             |                                          |          | 7.837.862,318 | 558.056,214 | 709,634   | 713,564 | 3,930 | 305°52'45,06"                                        |
| 5                                  |                                     |                                          |          | 7.837.866,596 | 558.059,175 | 709,155   | 713,200 | 4,045 | 303°29'39,66"                                        |
| 6                                  |                                     |                                          |          | 7.837.884,085 | 558.068,833 | 707,031   | 711,800 | 4,769 | 294°19'37,29"                                        |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |         |     |      |               |             |         |         |       |               |
|----|---------|-----|------|---------------|-------------|---------|---------|-------|---------------|
| 6  | +14,339 | PT1 |      | 7.837.897,460 | 558.073,978 | 706,125 | 710,796 | 4,671 | 287°45'17,02" |
| 7  |         |     |      | 7.837.902,852 | 558.075,705 | 705,825 | 710,400 | 4,575 | 287°45'17,02" |
| 8  |         |     |      | 7.837.921,899 | 558.081,804 | 704,822 | 709,000 | 4,178 | 287°45'17,02" |
| 9  |         |     |      | 7.837.940,947 | 558.087,903 | 703,912 | 707,600 | 3,688 | 287°45'17,02" |
| 10 |         |     | PCV2 | 7.837.959,994 | 558.094,001 | 702,976 | 706,200 | 3,224 | 287°45'17,02" |
| 11 |         |     |      | 7.837.979,041 | 558.100,100 | 701,846 | 704,963 | 3,117 | 287°45'17,02" |
| 12 |         |     |      | 7.837.998,089 | 558.106,199 | 700,952 | 704,050 | 3,098 | 287°45'17,02" |
| 13 |         |     |      | 7.838.017,136 | 558.112,298 | 700,383 | 703,463 | 3,080 | 287°45'17,02" |
| 14 |         |     | PTV2 | 7.838.036,184 | 558.118,397 | 699,944 | 703,200 | 3,256 | 287°45'17,02" |
| 15 |         |     |      | 7.838.055,231 | 558.124,496 | 700,202 | 703,100 | 2,898 | 287°45'17,02" |
| 16 |         |     |      | 7.838.074,278 | 558.130,595 | 700,289 | 703,000 | 2,711 | 287°45'17,02" |
| 17 |         |     |      | 7.838.093,326 | 558.136,693 | 700,100 | 702,900 | 2,800 | 287°45'17,02" |
| 18 |         |     |      | 7.838.112,373 | 558.142,792 | 699,758 | 702,800 | 3,042 | 287°45'17,02" |
| 19 |         |     |      | 7.838.131,421 | 558.148,891 | 699,494 | 702,700 | 3,206 | 287°45'17,02" |
| 20 |         |     |      | 7.838.150,468 | 558.154,990 | 699,877 | 702,600 | 2,723 | 287°45'17,02" |
| 21 |         |     |      | 7.838.169,516 | 558.161,089 | 699,540 | 702,500 | 2,960 | 287°45'17,02" |
| 22 |         |     |      | 7.838.188,563 | 558.167,188 | 699,781 | 702,400 | 2,619 | 287°45'17,02" |
| 23 |         |     | PCV3 | 7.838.207,610 | 558.173,287 | 699,920 | 702,300 | 2,380 | 287°45'17,02" |
| 24 |         |     |      | 7.838.226,658 | 558.179,385 | 699,994 | 702,208 | 2,214 | 287°45'17,02" |
| 24 | +16,255 | PC2 |      | 7.838.242,138 | 558.184,342 | 700,031 | 702,146 | 2,115 | 287°45'17,02" |
| 25 |         |     |      | 7.838.245,719 | 558.185,440 | 700,040 | 702,133 | 2,093 | 286°19'27,00" |
| 26 |         |     |      | 7.838.265,230 | 558.189,767 | 700,081 | 702,075 | 1,994 | 278°41'05,02" |
| 26 | +5,000  |     |      | 7.838.270,184 | 558.190,439 | 699,953 | 702,063 | 2,110 | 276°46'29,80" |
| 26 | +10,000 |     |      | 7.838.275,158 | 558.190,946 | 699,829 | 702,052 | 2,223 | 274°51'54,31" |
| 26 | +15,000 |     |      | 7.838.280,146 | 558.191,287 | 699,705 | 702,042 | 2,337 | 272°57'18,82" |
| 27 |         |     |      | 7.838.285,143 | 558.191,462 | 699,652 | 702,033 | 2,381 | 271°02'43,05" |
| 27 | +5,000  |     |      | 7.838.290,143 | 558.191,469 | 699,821 | 702,026 | 2,205 | 269°08'07,83" |
| 27 | +10,000 |     |      | 7.838.295,140 | 558.191,311 | 699,978 | 702,019 | 2,041 | 267°13'32,34" |
| 27 | +15,000 |     |      | 7.838.300,129 | 558.190,986 | 700,103 | 702,013 | 1,910 | 265°18'56,84" |
| 28 |         |     |      | 7.838.305,105 | 558.190,494 | 700,248 | 702,008 | 1,760 | 263°24'21,07" |
| 28 | +15,783 | PT2 |      | 7.838.320,660 | 558.187,861 | 700,621 | 702,000 | 1,379 | 257°22'37,68" |
| 29 |         |     | PTV3 | 7.838.324,775 | 558.186,939 | 700,791 | 702,000 | 1,209 | 257°22'37,68" |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |         |              |               |             |         |         |            |               |
|----|---------|--------------|---------------|-------------|---------|---------|------------|---------------|
| 29 | +11,700 | INICIO PONTE | 7.838.336,192 | 558.184,383 | 701,985 | 702,000 | 0,015      | 257°22'37,68" |
| 30 |         |              | 7.838.344,291 | 558.182,569 | 702,015 | 702,000 | -<br>0,015 | 257°22'37,68" |
| 31 |         |              | 7.838.363,808 | 558.178,198 | 702,012 | 702,000 | -<br>0,012 | 257°22'37,68" |
| 31 | +8,300  | FINAL PONTE  | 7.838.371,907 | 558.176,384 | 701,994 | 702,000 | 0,006      | 257°22'37,68" |
| 32 |         | PCV4         | 7.838.383,324 | 558.173,828 | 700,822 | 702,000 | 1,178      | 257°22'37,68" |
| 32 | +4,045  | PC3          | 7.838.387,272 | 558.172,943 | 700,671 | 702,000 | 1,329      | 257°22'37,68" |
| 33 |         |              | 7.838.402,997 | 558.170,291 | 699,989 | 702,008 | 2,019      | 263°28'16,97" |
| 34 |         |              | 7.838.422,960 | 558.169,346 | 699,607 | 702,033 | 2,426      | 271°06'38,95" |
| 35 |         |              | 7.838.442,871 | 558.171,064 | 699,872 | 702,075 | 2,203      | 278°45'00,92" |
| 35 | +10,000 |              | 7.838.452,697 | 558.172,913 | 699,803 | 702,102 | 2,299      | 282°34'12,32" |
| 36 |         |              | 7.838.462,377 | 558.175,413 | 699,621 | 702,133 | 2,512      | 286°23'22,89" |
| 37 |         |              | 7.838.481,132 | 558.182,317 | 699,481 | 702,208 | 2,727      | 294°01'44,87" |
| 37 | +1,392  | PT3          | 7.838.482,400 | 558.182,890 | 699,485 | 702,214 | 2,729      | 294°33'38,43" |
| 38 |         | PTV4         | 7.838.499,325 | 558.190,624 | 699,258 | 702,300 | 3,042      | 294°33'38,43" |
| 39 |         |              | 7.838.517,515 | 558.198,938 | 699,230 | 702,400 | 3,170      | 294°33'38,43" |
| 40 |         | PCV5         | 7.838.535,706 | 558.207,251 | 699,359 | 702,500 | 3,141      | 294°33'38,43" |
| 41 |         |              | 7.838.553,896 | 558.215,564 | 701,428 | 702,690 | 1,262      | 294°33'38,43" |
| 42 |         |              | 7.838.572,087 | 558.223,877 | 702,816 | 703,059 | 0,243      | 294°33'38,43" |
| 43 |         |              | 7.838.590,277 | 558.232,190 | 702,513 | 703,608 | 1,095      | 294°33'38,43" |
| 44 |         |              | 7.838.608,468 | 558.240,503 | 704,222 | 704,336 | 0,114      | 264°33'38,43" |
| 45 |         |              | 7.838.626,658 | 558.248,816 | 707,019 | 705,243 | -<br>1,776 | 294°33'38,43" |
| 46 |         | PTV5         | 7.838.644,848 | 558.257,129 | 709,663 | 706,330 | -<br>3,333 | 294°33'38,43" |
| 47 |         |              | 7.838.663,039 | 558.265,443 | 712,346 | 707,507 | -<br>4,839 | 294°33'38,43" |
| 48 |         |              | 7.838.681,229 | 558.273,756 | 713,595 | 708,684 | -<br>4,911 | 294°33'38,43" |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |  |  |      |               |             |         |         |            |               |
|----|--|--|------|---------------|-------------|---------|---------|------------|---------------|
| 49 |  |  |      | 7.838.699,420 | 558.282,069 | 715,357 | 709,861 | -<br>5,496 | 294°33'38,43" |
| 50 |  |  |      | 7.838.717,610 | 558.290,382 | 716,774 | 711,037 | -<br>5,737 | 294°33'38,43" |
| 51 |  |  |      | 7.838.735,801 | 558.298,695 | 719,052 | 712,214 | -<br>6,838 | 294°33'38,43" |
| 52 |  |  | PCV6 | 7.838.753,991 | 558.307,008 | 720,111 | 713,391 | -<br>6,720 | 294°33'38,43" |
| 53 |  |  |      | 7.838.772,182 | 558.315,321 | 720,679 | 714,403 | -<br>6,276 | 294°33'38,43" |
| 54 |  |  |      | 7.838.790,372 | 558.323,635 | 721,001 | 715,085 | -<br>5,916 | 294°33'38,43" |
| 55 |  |  |      | 7.838.808,562 | 558.331,948 | 721,280 | 715,438 | -<br>5,842 | 294°33'38,43" |
| 56 |  |  |      | 7.838.826,753 | 558.340,261 | 720,767 | 715,462 | -<br>5,305 | 294°33'38,43" |
| 57 |  |  |      | 7.838.844,943 | 558.348,574 | 720,943 | 715,156 | -<br>5,787 | 294°33'38,43" |
| 58 |  |  | PTV6 | 7.838.863,134 | 558.356,887 | 719,992 | 714,521 | -<br>5,471 | 294°33'38,43" |
| 59 |  |  |      | 7.838.881,324 | 558.365,200 | 718,729 | 713,721 | -<br>5,008 | 294°33'38,43" |
| 60 |  |  |      | 7.838.899,515 | 558.373,513 | 716,931 | 712,921 | -<br>4,010 | 294°33'38,43" |
| 61 |  |  |      | 7.838.917,705 | 558.381,826 | 714,877 | 712,121 | -<br>2,756 | 294°33'38,43" |
| 62 |  |  | PCV7 | 7.838.935,895 | 558.390,140 | 712,771 | 711,321 | -<br>1,450 | 294°33'38,43" |
| 63 |  |  |      | 7.838.954,086 | 558.398,453 | 710,862 | 710,573 | -<br>0,289 | 294°33'38,43" |
| 64 |  |  |      | 7.838.972,276 | 558.406,766 | 709,346 | 709,928 | 0,582      | 294°33'38,43" |
| 65 |  |  |      | 7.838.990,467 | 558.415,079 | 708,487 | 709,387 | 0,900      | 294°33'38,43" |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |         |     |      |               |             |         |         |            |               |
|----|---------|-----|------|---------------|-------------|---------|---------|------------|---------------|
| 66 |         |     |      | 7.839.008,657 | 558.423,392 | 707,695 | 708,950 | 1,255      | 294°33'38,43" |
| 67 |         |     |      | 7.839.026,848 | 558.431,705 | 707,166 | 708,616 | 1,450      | 294°33'38,43" |
| 67 | +10,000 |     |      | 7.839.035,942 | 558.435,862 | 706,733 | 708,488 | 1,755      | 264°33'38,43" |
| 68 |         |     | PTV7 | 7.839.045,038 | 558.440,018 | 706,496 | 708,385 | 1,889      | 294°33'38,43" |
| 69 |         |     |      | 7.839.063,228 | 558.448,331 | 706,705 | 708,207 | 1,502      | 294°33'38,43" |
| 70 |         |     |      | 7.839.081,419 | 558.456,645 | 708,006 | 708,028 | 0,022      | 294°33'38,43" |
| 71 |         |     |      | 7.839.099,609 | 558.464,958 | 709,088 | 707,850 | -<br>1,238 | 294°33'38,43" |
| 72 |         |     |      | 7.839.117,800 | 558.473,271 | 709,236 | 707,671 | -<br>1,565 | 294°33'38,43" |
| 73 |         |     |      | 7.839.135,990 | 558.481,584 | 708,749 | 707,492 | -<br>1,257 | 294°33'38,43" |
| 73 | +18,071 | PC4 |      | 7.839.152,426 | 558.489,095 | 708,254 | 707,331 | -<br>0,923 | 294°33'38,43" |
| 74 |         |     |      | 7.839.154,183 | 558.489,892 | 708,172 | 707,314 | -<br>0,858 | 294°14'41,55" |
| 75 |         |     |      | 7.839.172,643 | 558.497,580 | 708,019 | 707,135 | -<br>0,884 | 290°58'14,99" |
| 76 |         |     |      | 7.839.191,513 | 558.504,200 | 707,970 | 706,957 | -<br>1,013 | 287°41'48,43" |
| 77 |         |     |      | 7.839.210,730 | 558.509,732 | 707,453 | 706,778 | -<br>0,675 | 284°25'21,87" |
| 78 |         |     |      | 7.839.230,231 | 558.514,158 | 707,218 | 706,600 | -<br>0,618 | 281°08'55,31" |
| 79 |         |     |      | 7.839.249,954 | 558.517,462 | 706,723 | 706,421 | -<br>0,302 | 277°52'28,75" |
| 79 | +5,208  | PT4 |      | 7.839.255,118 | 558.518,137 | 705,965 | 706,374 | 0,409      | 277°01'19,24" |
| 80 |         |     |      | 7.839.269,799 | 558.519,946 | 705,181 | 706,242 | 1,061      | 277°01'19,24" |
| 81 |         |     |      | 7.839.289,649 | 558.522,391 | 705,160 | 706,064 | 0,904      | 277°01'19,24" |
| 82 |         |     |      | 7.839.309,499 | 558.524,836 | 704,677 | 705,885 | 1,208      | 277°01'19,24" |
| 83 |         |     |      | 7.839.329,349 | 558.527,281 | 704,481 | 705,707 | 1,226      | 277°01'19,24" |
| 84 |         |     |      | 7.839.349,199 | 558.529,726 | 704,681 | 705,528 | 0,847      | 277°01'19,24" |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|     |         |     |      |               |             |         |         |            |               |
|-----|---------|-----|------|---------------|-------------|---------|---------|------------|---------------|
| 85  |         |     |      | 7.839.369,049 | 558.532,171 | 705,257 | 705,350 | 0,093      | 277°01'19,24" |
| 86  |         |     |      | 7.839.388,899 | 558.534,616 | 705,987 | 705,171 | -<br>0,816 | 277°01'19,24" |
| 87  |         |     |      | 7.839.408,749 | 558.537,061 | 706,186 | 704,992 | -<br>1,194 | 277°01'19,24" |
| 88  |         |     |      | 7.839.428,599 | 558.539,506 | 705,591 | 704,814 | -<br>0,777 | 277°01'19,24" |
| 89  |         |     | PCV8 | 7.839.448,449 | 558.541,951 | 705,133 | 704,635 | -<br>0,498 | 277°01'19,24" |
| 90  |         |     |      | 7.839.468,299 | 558.544,396 | 704,618 | 704,463 | -<br>0,155 | 277°01'19,24" |
| 91  |         |     |      | 7.839.488,149 | 558.546,841 | 703,954 | 704,304 | 0,350      | 277°01'19,24" |
| 91  | +10,000 |     |      | 7.839.498,074 | 558.548,063 | 703,856 | 704,230 | 0,374      | 277°01'19,24" |
| 92  |         |     |      | 7.839.507,999 | 558.549,286 | 704,282 | 704,158 | -<br>0,124 | 277°01'19,24" |
| 93  |         |     |      | 7.839.527,848 | 558.551,731 | 703,888 | 704,026 | 0,138      | 277°01'19,24" |
| 94  |         |     |      | 7.839.547,698 | 558.554,176 | 703,269 | 703,906 | 0,637      | 277°01'19,24" |
| 95  |         |     | PTV8 | 7.839.567,548 | 558.556,621 | 702,789 | 703,800 | 1,011      | 277°01'19,24" |
| 96  |         |     |      | 7.839.587,398 | 558.559,066 | 702,608 | 703,700 | 1,092      | 277°01'19,24" |
| 97  |         |     |      | 7.839.607,248 | 558.561,511 | 702,660 | 703,600 | 0,940      | 277°01'19,24" |
| 98  |         |     |      | 7.839.627,098 | 558.563,956 | 702,677 | 703,500 | 0,823      | 277°01'19,24" |
| 99  |         |     |      | 7.839.646,948 | 558.566,401 | 702,696 | 703,400 | 0,704      | 277°01'19,24" |
| 100 |         |     |      | 7.839.666,798 | 558.568,846 | 702,481 | 703,300 | 0,819      | 277°01'19,24" |
| 101 |         |     |      | 7.839.686,648 | 558.571,291 | 702,331 | 703,200 | 0,869      | 277°01'19,24" |
| 102 |         |     |      | 7.839.706,498 | 558.573,736 | 701,809 | 703,100 | 1,291      | 277°01'19,24" |
| 103 |         |     |      | 7.839.726,348 | 558.576,181 | 701,310 | 703,000 | 1,690      | 277°01'19,24" |
| 104 |         |     |      | 7.839.746,198 | 558.578,626 | 701,211 | 702,900 | 1,689      | 277°01'19,24" |
| 105 |         |     |      | 7.839.766,048 | 558.581,071 | 701,006 | 702,800 | 1,794      | 277°01'19,24" |
| 106 |         |     |      | 7.839.785,898 | 558.583,516 | 701,047 | 702,700 | 1,653      | 277°01'19,24" |
| 106 | +12,860 | PC5 |      | 7.839.798,662 | 558.585,088 | 701,022 | 702,635 | 1,613      | 277°01'19,24" |
| 107 |         |     |      | 7.839.805,760 | 558.585,860 | 700,960 | 702,600 | 1,640      | 275°23'08,73" |
| 108 |         |     |      | 7.839.825,725 | 558.586,939 | 700,885 | 702,500 | 1,615      | 270°48'07,54" |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|     |         |     |      |               |             |         |         |            |               |
|-----|---------|-----|------|---------------|-------------|---------|---------|------------|---------------|
| 109 |         |     |      | 7.839.845,713 | 558.586,419 | 700,656 | 702,400 | 1,744      | 266°13'06,36" |
| 110 |         |     |      | 7.839.865,596 | 558.584,304 | 700,622 | 702,300 | 1,678      | 261°38'05,17" |
| 111 |         |     |      | 7.839.885,245 | 558.580,606 | 700,764 | 702,200 | 1,436      | 257°03'03,99" |
| 112 |         |     |      | 7.839.904,537 | 558.575,350 | 700,417 | 702,100 | 1,683      | 252°28'02,80" |
| 112 | +2,243  | PT5 |      | 7.839.906,672 | 558.574,665 | 700,424 | 702,088 | 1,664      | 251°57'12,47" |
| 113 |         |     |      | 7.839.923,556 | 558.569,164 | 700,508 | 702,000 | 1,492      | 251°57'12,47" |
| 114 |         |     |      | 7.839.942,572 | 558.562,968 | 700,614 | 701,900 | 1,286      | 251°57'12,47" |
| 115 |         |     |      | 7.839.961,588 | 558.556,772 | 700,715 | 701,800 | 1,085      | 251°57'12,47" |
| 116 |         |     |      | 7.839.980,604 | 558.550,576 | 700,653 | 701,700 | 1,047      | 251°57'12,47" |
| 116 | +0,199  | PC6 |      | 7.839.980,794 | 558.550,515 | 700,652 | 701,699 | 1,047      | 251°57'12,47" |
| 117 |         |     |      | 7.839.999,920 | 558.545,427 | 700,733 | 701,600 | 0,867      | 258°15'22,51" |
| 118 |         |     |      | 7.840.019,687 | 558.542,452 | 700,771 | 701,500 | 0,729      | 264°37'20,82" |
| 119 |         |     |      | 7.840.039,662 | 558.541,686 | 701,137 | 701,400 | 0,263      | 270°59'19,14" |
| 120 |         |     |      | 7.840.059,598 | 558.543,141 | 701,215 | 701,300 | 0,085      | 277°21'17,45" |
| 121 |         |     |      | 7.840.079,251 | 558.546,796 | 701,527 | 701,200 | -<br>0,327 | 283°43'15,76" |
| 122 |         |     |      | 7.840.098,377 | 558.552,609 | 701,828 | 701,100 | -<br>0,728 | 290°05'14,07" |
| 122 | +3,965  | PT6 |      | 7.840.102,085 | 558.554,012 | 701,893 | 701,080 | -<br>0,813 | 291°20'57,49" |
| 123 |         |     |      | 7.840.117,020 | 558.559,849 | 702,406 | 701,000 | -<br>1,406 | 291°20'57,49" |
| 124 |         |     |      | 7.840.135,648 | 558.567,130 | 702,636 | 700,900 | -<br>1,736 | 291°20'57,49" |
| 125 |         |     |      | 7.840.154,275 | 558.574,411 | 701,620 | 700,800 | -<br>0,820 | 291°20'57,49" |
| 126 |         |     | PCV9 | 7.840.172,903 | 558.581,692 | 701,218 | 700,700 | -<br>0,518 | 291°20'57,49" |
| 127 |         |     |      | 7.840.191,530 | 558.588,973 | 699,380 | 700,643 | 1,263      | 291°20'57,49" |
| 127 | +5,000  |     |      | 7.840.196,187 | 558.590,794 | 698,912 | 700,643 | 1,731      | 291°20'57,49" |
| 127 | +10,000 |     |      | 7.840.200,844 | 558.592,614 | 698,314 | 700,648 | 2,334      | 291°20'57,49" |
| 127 | +15,000 |     |      | 7.840.205,501 | 558.594,434 | 698,435 | 700,658 | 2,223      | 291°20'57,49" |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|     |         |                  |      |               |             |         |         |       |               |
|-----|---------|------------------|------|---------------|-------------|---------|---------|-------|---------------|
| 128 |         |                  |      | 7.840.210,158 | 558.596,254 | 698,623 | 700,674 | 2,051 | 291°20'57,49" |
| 128 | +5,000  |                  |      | 7.840.214,815 | 558.598,075 | 698,636 | 700,696 | 2,060 | 291°20'57,49" |
| 129 |         |                  |      | 7.840.228,786 | 558.603,535 | 698,911 | 700,792 | 1,881 | 291°20'57,49" |
| 130 |         |                  |      | 7.840.247,413 | 558.610,817 | 698,896 | 700,998 | 2,102 | 291°20'57,49" |
| 131 |         |                  |      | 7.840.266,041 | 558.618,098 | 698,972 | 701,291 | 2,319 | 291°20'57,49" |
| 131 | +10,000 | INICIO INT MG238 |      | 7.840.275,354 | 558.621,738 | 699,083 | 701,470 | 2,387 | 291°20'57,49" |
| 132 |         |                  |      | 7.840.284,668 | 558.625,379 | 699,229 | 701,671 | 2,442 | 291°20'57,49" |
| 132 | +8,305  | PC7              |      | 7.840.292,404 | 558.628,402 | 698,947 | 701,855 | 2,908 | 291°20'57,49" |
| 133 |         |                  |      | 7.840.303,491 | 558.632,108 | 699,098 | 702,139 | 3,041 | 285°36'38,33" |
| 134 |         |                  | PTV9 | 7.840.323,119 | 558.635,818 | 699,938 | 702,694 | 2,756 | 275°47'47,52" |
| 134 | +17,862 | PT7              |      | 7.840.340,958 | 558.636,258 | 700,800 | 703,228 | 2,428 | 267°01'53,87" |
| 135 |         |                  |      | 7.840.343,093 | 558.636,147 | 700,916 | 703,292 | 2,376 | 267°01'53,87" |
| 136 |         |                  |      | 7.840.363,066 | 558.635,112 | 702,020 | 703,891 | 1,871 | 267°01'53,87" |
| 137 |         |                  |      | 7.840.383,039 | 558.634,076 | 703,340 | 704,489 | 1,149 | 267°01'53,87" |
| 138 |         |                  |      | 7.840.403,012 | 558.633,040 | 705,043 | 705,088 | 0,045 | 267°01'53,87" |
| 138 | +4,693  | EIXO MG-238      |      | 7.840.407,699 | 558.632,797 | 705,228 | 705,228 | 0,000 | 267°01'53,87" |

|                                                                                     |                   |                                          |          |               |             |           |         |       |               |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------|----------|---------------|-------------|-----------|---------|-------|---------------|------------------------------------------------------|
|  |                   | LISTA DE COORDENADAS E PONTOS DE PROJETO |          |               |             |           |         |       |               | PREFEITURA<br>MUNICIPAL<br>DE<br>FORTUNA<br>DE MINAS |
|                                                                                     |                   |                                          |          |               |             |           |         |       |               |                                                      |
| LOCAL:                                                                              | INTERSEÇÃO MG-238 |                                          |          |               | FRENTE:     | GEOMETRIA |         | DATA: | 15/01/2024    |                                                      |
| ESTACA                                                                              |                   | PONTOS NOTÁVEIS                          |          | COORDENADAS   |             | COTAS     |         |       | AZIMUTE       |                                                      |
| INT                                                                                 | FRAC              | HORIZ                                    | VERTICAL | N             | E           | TERRENO   | PROJETO | VERM  | NORMAL        |                                                      |
| RAMO A                                                                              |                   |                                          |          |               |             |           |         |       |               |                                                      |
| 0                                                                                   | +0,000            |                                          |          | 7.840.396,312 | 558.548,375 | 703,348   | 704,400 | 1,052 | 357°01'53,89" |                                                      |
| 0                                                                                   | +10,000           |                                          |          | 7.840.396,182 | 558.558,367 | 703,817   | 704,463 | 0,646 | 4°27'43,03"   |                                                      |
| 1                                                                                   | +0,000            |                                          |          | 7.840.394,760 | 558.568,259 | 703,277   | 704,526 | 1,249 | 11°53'32,46"  |                                                      |
| 1                                                                                   | +9,480            |                                          |          | 7.840.392,242 | 558.577,392 | 703,178   | 704,586 | 1,408 | 18°56'10,91"  |                                                      |
| 2                                                                                   | +0,000            |                                          | PCV1     | 7.840.388,161 | 558.587,079 | 702,976   | 704,652 | 1,676 | 26°45'11,30"  |                                                      |
| 3                                                                                   | +0,000            |                                          | PCCV1    | 7.840.376,956 | 558.603,578 | 702,261   | 704,504 | 2,243 | 41°36'50,15"  |                                                      |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|        |         |      |       |               |             |         |         |       |               |
|--------|---------|------|-------|---------------|-------------|---------|---------|-------|---------------|
| 3      | +10,306 |      |       | 7.840.369,618 | 558.610,803 | 701,811 | 704,256 | 2,445 | 49°16'18,11"  |
| 4      | +0,000  |      |       | 7.840.361,894 | 558.616,650 | 701,555 | 703,963 | 2,408 | 56°28'29,00"  |
| 4      | +6,769  |      |       | 7.840.356,094 | 558.620,137 | 701,337 | 703,724 | 2,387 | 61°30'15,68"  |
| 4      | +10,000 |      | PCCV2 | 7.840.353,223 | 558.621,618 | 701,337 | 703,601 | 2,264 | 63°54'18,42"  |
| 5      | +0,000  |      |       | 7.840.343,983 | 558.625,423 | 700,828 | 703,225 | 2,397 | 71°20'07,85"  |
| 6      | +0,000  |      |       | 7.840.324,421 | 558.629,308 | 699,916 | 702,573 | 2,657 | 86°11'46,69"  |
| 6      | +4,715  |      |       | 7.840.319,710 | 558.629,477 | 699,653 | 702,439 | 2,786 | 89°41'59,05"  |
| 7      | +0,000  |      |       | 7.840.304,517 | 558.628,047 | 699,022 | 702,055 | 3,033 | 101°03'25,54" |
| 7      | +10,000 |      | PTV2  | 7.840.294,854 | 558.625,499 | 699,000 | 701,846 | 2,846 | 108°29'14,97" |
| 7      | +13,851 |      |       | 7.840.291,233 | 558.624,187 | 698,861 | 701,772 | 2,911 | 111°20'57,49" |
| 8      | +0,000  |      |       | 7.840.285,507 | 558.621,948 | 698,885 | 701,653 | 2,768 | 111°20'57,49" |
| 8      | +9,532  | V3   | V3    | 7.840.276,629 | 558.618,478 | 699,162 | 701,470 | 2,308 | 111°20'57,49" |
| RAMO B |         |      |       |               |             |         |         |       |               |
| 0      | +0,000  |      |       | 7.840.274,080 | 558.624,998 | 699,113 | 701,365 | 2,252 | 291°20'57,49" |
| 1      | +0,000  | PCV1 |       | 7.840.292,708 | 558.632,279 | 699,258 | 701,977 | 2,719 | 291°20'57,49" |
| 2      | +0,000  |      |       | 7.840.311,335 | 558.639,560 | 699,438 | 702,645 | 3,207 | 291°20'57,49" |
| 2      | +6,679  |      |       | 7.840.317,556 | 558.641,992 | 699,657 | 702,893 | 3,236 | 291°20'57,49" |
| 3      | +0,000  |      |       | 7.840.329,963 | 558.646,841 | 700,210 | 703,426 | 3,216 | 291°20'57,49" |
| 4      | +0,000  | PTV1 |       | 7.840.348,591 | 558.654,122 | 701,272 | 704,318 | 3,046 | 291°20'57,49" |
| 4      | +2,906  |      |       | 7.840.351,297 | 558.655,180 | 701,458 | 704,456 | 2,998 | 291°20'57,49" |
| 4      | +12,474 |      |       | 7.840.360,209 | 558.658,663 | 702,080 | 704,910 | 2,830 | 291°20'57,49" |
| 5      | +0,000  | PCV2 |       | 7.840.367,069 | 558.661,750 | 702,608 | 705,267 | 2,659 | 297°05'54,38" |
| 5      | +1,676  |      |       | 7.840.368,553 | 558.662,530 | 702,722 | 705,346 | 2,624 | 298°22'44,81" |
| 6      | +0,000  |      |       | 7.840.383,456 | 558.673,113 | 703,907 | 706,069 | 2,162 | 312°22'38,33" |
| 7      | +0,000  | PTV2 |       | 7.840.396,269 | 558.688,392 | 705,402 | 706,578 | 1,176 | 327°39'22,28" |
| 7      | +5,337  |      |       | 7.840.398,962 | 558.692,999 | 705,780 | 706,674 | 0,894 | 331°44'01,18" |
| 8      | +0,000  |      |       | 7.840.404,603 | 558.706,508 | 706,605 | 706,939 | 0,334 | 342°56'06,22" |
| 8      | +11,688 | V3   |       | 7.840.407,150 | 558.717,903 | 706,972 | 707,150 | 0,178 | 351°51'51,39" |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|  <b>LISTA DE COORDENADAS E PONTOS DE PROJETO</b> |         |                    |          |               |             |         |         |           | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----------|---------------|-------------|---------|---------|-----------|------------------------------------------|
| LOCAL:                                                                                                                            |         | INTERSEÇÃO AMG-350 |          |               |             | FRETE:  |         | GEOMETRIA | DATA: 15/01/2024                         |
| ESTACA                                                                                                                            |         | PONTOS NOTÁVEIS    |          | COORDENADAS   |             | COTAS   |         |           | AZIMUTE                                  |
| INT                                                                                                                               | FRAC    | HORIZ              | VERTICAL | N             | E           | TERRENO | PROJETO | VERM      | NORMAL                                   |
| RAMO A                                                                                                                            |         |                    |          |               |             |         |         |           |                                          |
| 0                                                                                                                                 |         |                    |          | 7.837.744,811 | 558.025,451 | 718,014 | 717,800 | -0,214    | 242°56'39,07"                            |
| 0                                                                                                                                 | +10,000 |                    |          | 7.837.753,973 | 558.021,460 | 718,235 | 717,988 | -0,247    | 249°58'27,63"                            |
| 0                                                                                                                                 | +18,799 |                    |          | 7.837.762,387 | 558.018,898 | 718,597 | 718,154 | -0,443    | 256°09'36,64"                            |
| 1                                                                                                                                 | +0,000  |                    |          | 7.837.763,555 | 558.018,620 | 718,602 | 718,176 | -0,426    | 257°00'16,20"                            |
| 1                                                                                                                                 | +10,000 |                    | PCV1     | 7.837.773,412 | 558.016,974 | 718,092 | 718,364 | 0,272     | 264°02'04,76"                            |
| 2                                                                                                                                 | +0,000  |                    |          | 7.837.783,397 | 558.016,546 | 717,854 | 718,505 | 0,651     | 271°03'53,33"                            |
| 2                                                                                                                                 | +10,592 |                    |          | 7.837.793,944 | 558.017,430 | 716,997 | 718,550 | 1,553     | 278°30'40,16"                            |
| 3                                                                                                                                 | +0,000  |                    |          | 7.837.803,148 | 558.019,356 | 716,122 | 718,500 | 2,378     | 285°07'30,46"                            |
| 3                                                                                                                                 | +10,000 |                    | PCCV1    | 7.837.812,617 | 558.022,550 | 715,500 | 718,355 | 2,855     | 292°09'19,02"                            |
| 3                                                                                                                                 | +16,841 |                    |          | 7.837.818,838 | 558.025,392 | 714,452 | 718,183 | 3,731     | 296°57'52,61"                            |
| 4                                                                                                                                 | +0,000  |                    |          | 7.837.821,625 | 558.026,879 | 714,268 | 718,077 | 3,809     | 299°11'07,59"                            |
| 4                                                                                                                                 | +11,160 |                    |          | 7.837.830,966 | 558.032,970 | 713,129 | 717,567 | 4,438     | 307°01'51,95"                            |
| 5                                                                                                                                 | +0,000  |                    | PTV1     | 7.837.837,720 | 558.038,666 | 712,001 | 717,014 | 5,013     | 313°14'44,72"                            |
| 5                                                                                                                                 | +5,404  | PC2                |          | 7.837.841,531 | 558.042,496 | 711,420 | 716,635 | 5,215     | 317°02'40,43"                            |
| 6                                                                                                                                 | +0,000  |                    |          | 7.837.852,062 | 558.052,591 | 710,182 | 715,612 | 5,430     | 310°32'09,98"                            |
| 6                                                                                                                                 | +10,446 | V2                 |          | 7.837.860,267 | 558.059,050 | 709,434 | 714,880 | 5,446     | 305°52'43,84"                            |
| RAMO B                                                                                                                            |         |                    |          |               |             |         |         |           |                                          |
| 0                                                                                                                                 |         |                    |          | 7.837.864,370 | 558.053,378 | 709,837 | 713,564 | 3,727     | 125°52'44,65"                            |
| 1                                                                                                                                 | +0,000  | AMG350             |          | 7.837.850,155 | 558.039,415 | 711,385 | 714,964 | 3,579     | 143°05'52,56"                            |
| 1                                                                                                                                 | +16,541 |                    |          | 7.837.841,961 | 558.025,096 | 713,298 | 716,122 | 2,824     | 157°20'19,67"                            |
| 2                                                                                                                                 | +0,000  | PCV1               |          | 7.837.840,711 | 558.021,871 | 713,696 | 716,364 | 2,668     | 160°19'00,48"                            |
| 2                                                                                                                                 | +9,281  |                    |          | 7.837.838,204 | 558.012,943 | 714,352 | 716,972 | 2,620     | 168°18'25,97"                            |
| 2                                                                                                                                 | +15,000 | BSTC 800           |          | 7.837.837,287 | 558.007,300 |         | 717,306 | 717,306   | 173°13'51,42"                            |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                  |         |        |       |               |             |         |         |         |               |
|------------------|---------|--------|-------|---------------|-------------|---------|---------|---------|---------------|
| 3                | +0,000  | AMG350 |       | 7.837.836,884 | 558.002,317 | 714,860 | 717,572 | 2,712   | 177°32'08,40" |
| 3                | +11,598 | PCCV1  |       | 7.837.837,395 | 557.990,745 |         | 718,095 | 718,095 | 187°31'15,19" |
| 3                | +16,361 |        |       | 7.837.838,187 | 557.986,049 | 715,386 | 718,270 | 2,884   | 191°37'17,62" |
| 4                | +0,000  | AMG350 |       | 7.837.839,017 | 557.982,507 | 715,477 | 718,386 | 2,909   | 194°45'16,32" |
| 5                | +0,000  | PTV1   |       | 7.837.846,919 | 557.964,216 | 715,489 | 718,739 | 3,250   | 211°58'24,24" |
| 5                | +8,066  |        |       | 7.837.851,594 | 557.957,649 | 717,468 | 718,786 | 1,318   | 218°55'03,97" |
| 6                | +0,000  | AMG350 |       | 7.837.859,881 | 557.949,083 | 718,725 | 718,854 | 0,129   | 229°11'32,16" |
| 6                | +7,271  | V2     |       | 7.837.865,633 | 557.944,641 | 718,709 | 718,896 | 0,187   | 235°27'08,62" |
| <b>ROTATÓRIA</b> |         |        |       |               |             |         |         |         |               |
| 0                | +0,000  | PC1    |       | 7.837.805,343 | 557.986,207 | 718,456 | 718,594 | 0,138   | 235°26'51,94" |
| 0                | +5,000  |        | PCV1  | 7.837.809,854 | 557.984,103 | 717,500 | 718,623 | 1,123   | 254°32'46,84" |
| 1                | +0,000  |        | PCCV1 | 7.837.823,857 | 557.987,386 | 716,564 | 718,658 | 2,094   | 311°50'31,65" |
| 1                | +3,562  | PC2    |       | 7.837.826,205 | 557.990,054 | 716,238 | 718,647 | 2,409   | 325°26'51,88" |
| 1                | +10,000 |        | PCCV2 | 7.837.828,625 | 557.995,966 | 715,900 | 718,595 | 2,695   | 350°02'20,69" |
| 2                | +0,000  |        |       | 7.837.827,066 | 558.005,658 | 715,408 | 718,502 | 3,094   | 28°14'11,93"  |
| 2                | +7,124  | PC3    | PCCV2 | 7.837.822,358 | 558.010,915 | 715,515 | 718,461 | 2,946   | 55°26'51,92"  |
| 3                | +3,000  |        | PTV2  | 7.837.810,062 | 558.013,075 | 716,143 | 718,467 | 2,324   | 104°37'50,90" |
| 3                | +10,686 | PC4    |       | 7.837.801,497 | 558.007,068 | 717,080 | 718,523 | 1,443   | 145°26'51,92" |
| 3                | +14,000 |        | PCV4  | 7.837.799,933 | 558.004,154 | 717,600 | 718,541 | 0,941   | 158°06'22,64" |
| 4                | +0,000  |        | PCCV4 | 7.837.798,853 | 557.998,293 | 718,055 | 718,565 | 0,510   | 181°01'31,32" |
| 4                | +12,000 |        | PTV4  | 7.837.803,594 | 557.987,616 | 718,200 | 718,591 | 0,391   | 226°51'40,41" |
| 4                | +14,248 | V5     | V5    | 7.837.805,343 | 557.986,207 | 718,456 | 718,594 | 0,138   | 235°26'52,02" |

**Tabela 3 - Coordenadas dos Eixos**

## 5 TERRAPLENAGEM

O projeto de Terraplenagem objetivou a definição das escavações e aterros necessários à implantação do empreendimento compreendendo em linhas gerais:

- Cálculo das notas de serviço;
- Cálculo dos volumes de cortes e aterros;
- Classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

- Determinação com base na operação ideal do equipamento (objetivando minimizar as distâncias de transporte), da distribuição racional dos volumes a serem escavados em cortes e empréstimos, indicando a origem e a destinação nas camadas dos aterros ou em eventuais pilhas de estéril:
- Definição da localização dos empréstimos;
- Determinação das distâncias de transporte dos volumes de terraplenagem, considerando o percurso efetivo do equipamento;
- Definição do grau de compactação a ser exigido nos aterros;
- Definição do fator de empolamento a ser obtido nos aterros;
- Cálculo das áreas de desmatamento, destocamento e limpeza.

Os taludes adotados possuem as seguintes inclinações:

- Taludes para cortes em terra foi fixada em 1:1 (H:V)
- Taludes em aterro foi de 1:1,5 (H:V)

### 5.1 – Determinação dos Volumes de Cortes e Aterros

A determinação dos volumes de terraplenagem foi executada por processamento eletrônico. Os elementos fornecidos para o cálculo consistiram em cotas do greide, cota do perfil longitudinal e transversal, gabarito das seções transversais adotadas para terraplenagem, profundidade da camada rochosa e curvas planimétricas com seus desenvolvimentos e raios.

Foram obtidos os seguintes dados: áreas das seções, volumes parciais, entre estacas, para aterros e cortes (com classificação de terraplenagem), volumes acumulados e compensação lateral.

As planilhas dos volumes foram processadas em microcomputador pelo método da semi-soma das áreas de corte ou aterro, em cada par de seções transversais relativas a duas estacas subsequentes e o volume total para cada segmento em corte e aterro, cujo resumo é apresentado a seguir:

### 5.2 – ELEMENTOS PRINCIPAIS

- **Fator de Homogeneização**



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

O fator de homogeneização (Fh) é a relação entre a densidade do material no corte, onde se encontra adensado em função das pressões preteritamente exercidas sobre ele, e a densidade máxima do aterro, decorrente da energia de compactação aplicada pelos equipamentos de terraplenagem.

A razão entre a densidade no corte e no aterro, para materiais de 1ª e 2ª categorias conferem resultados sempre superiores a 1,0, significando que, após a compactação, a massa de solo apresentará um volume menor do que aquele quando extraído no corte.

Neste Projeto foi considerado no cálculo da distribuição de massas o fator de empolamento igual a 1,30, considerando o fator de homogeneização e perda de materiais durante seu transporte.

- **Classificação dos Materiais a Escavar**

As classificações dos materiais foram através da análise visual e dados existentes na Prefeitura em segmento anterior já executado, onde os materiais a serem escavados são de 1ª categoria.

- **Substituições no Subleito**

Nos cortes no nível do greide de Terraplenagem e nos aterros menores de 0,60m, deverá ser procedida a substituição do subleito numa espessura de 0,60m por outros solos que atendam os requisitos exigidos no Projeto de Pavimentação. O material a ser lançado deverá ser proveniente de empréstimo e compactado sob a energia referente à do Proctor Intermediário (de acordo com a nova norma para compactação de aterros, do DNIT 108/2009 – ES).

Os volumes a serem removidos deverão ser preenchidos com materiais satisfatórios para utilização como acabamento de terraplenagem, ou seja, solos argilosos selecionados ( $\text{Expansão} \leq 2\%$  e  $\text{ISC} \geq 11\%$ ), em camadas com espessura de 0,20m, compactada com grau de compactação maior ou igual a 100%, em relação ao Proctor Intermediário, oriundos de Empréstimo na área do empreendimento.

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

### 5.3 – DESMATAMENTO E LIMPEZA

Os locais a serem terraplenados deverão estar isentos de matéria orgânica, sendo indicado o desmatamento, limpeza e eventualmente o destocamento da área a ser trabalhada.

### 5.4 – RESULTADOS OBTIDOS

A seguir é apresentado as Planilhas de Cubação e o Quadro Resumo da Terraplenagem.

| BRASIL<br>ENGENHARIA E CONSULTORIA |                                     | PLANILHA DE CUBAÇÃO TERRAPLENAGEM               |        |                |         |        |             |           | PREFEITURA<br>MUNICIPAL DE<br>FORTUNA DE<br>MINAS |            |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|--------|----------------|---------|--------|-------------|-----------|---------------------------------------------------|------------|
| LOCAL:                             | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |                                                 |        |                | FRENTE: | PISTA  |             | DATA:     | 15/01/2024                                        |            |
| ESTACA                             |                                     | AREAS                                           |        | SOMA DAS AREAS |         | SEMI   | VOL PARCIAL |           | VOL ACUM                                          |            |
| INT                                | FRAC                                | CORTE                                           | ATERRO | CORTE          | ATERRO  | DIST   | CORTE       | ATERRO    | CORTE                                             | ATERRO     |
| 0                                  | +0,000                              | INTERSEÇÃO<br>AMG 350 RAMOS<br>A, B E ROTATÓRIA |        |                |         | 0,000  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 0                                  | +0,900                              |                                                 |        |                |         | 0,450  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 0                                  | +3,400                              |                                                 |        |                |         | 1,250  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 1                                  | +0,000                              |                                                 |        |                |         | 8,300  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 2                                  | +0,000                              |                                                 |        |                |         | 10,000 | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 2                                  | +12,105                             |                                                 |        |                |         | 6,053  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 3                                  | +0,000                              |                                                 |        |                |         | 3,948  | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 4                                  | +0,000                              |                                                 |        | 0,00           | 0,00    | 10,000 | 0,000       | 0,000     | 0,000                                             | 0,000      |
| 4                                  | +14,797                             | 0,00                                            | 70,33  | 0,00           | 70,33   | 7,399  | 0,000       | 520,322   | 0,000                                             | 520,322    |
| 5                                  | +0,000                              | 0,00                                            | 74,60  | 0,00           | 144,93  | 2,602  | 0,000       | 377,030   | 0,000                                             | 897,352    |
| 6                                  | +0,000                              | 0,00                                            | 94,73  | 0,00           | 169,33  | 10,000 | 0,000       | 1.693,340 | 0,000                                             | 2.590,692  |
| 6                                  | +14,339                             | 0,00                                            | 91,27  | 0,00           | 186,01  | 7,170  | 0,000       | 1.333,563 | 0,000                                             | 3.924,255  |
| 7                                  | +0,000                              | 0,00                                            | 88,28  | 0,00           | 179,55  | 2,831  | 0,000       | 508,211   | 0,000                                             | 4.432,465  |
| 8                                  | +0,000                              | 0,00                                            | 72,71  | 0,00           | 160,99  | 10,000 | 0,000       | 1.609,870 | 0,000                                             | 6.042,335  |
| 9                                  | +0,000                              | 0,00                                            | 59,24  | 0,00           | 131,95  | 10,000 | 0,000       | 1.319,490 | 0,000                                             | 7.361,825  |
| 10                                 | +0,000                              | 0,00                                            | 49,19  | 0,00           | 108,43  | 10,000 | 0,000       | 1.084,290 | 0,000                                             | 8.446,115  |
| 11                                 | +0,000                              | 0,00                                            | 44,72  | 0,00           | 93,91   | 10,000 | 0,000       | 939,070   | 0,000                                             | 9.385,185  |
| 12                                 | +0,000                              | 0,00                                            | 42,00  | 0,00           | 86,72   | 10,000 | 0,000       | 867,150   | 0,000                                             | 10.252,335 |
| 13                                 | +0,000                              | 0,00                                            | 39,69  | 0,00           | 81,69   | 10,000 | 0,000       | 816,870   | 0,000                                             | 11.069,205 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |         |           |       |      |       |        |       |         |       |            |
|----|---------|-----------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-------|------------|
| 14 | +0,000  | 0,00      | 47,06 | 0,00 | 86,75 | 10,000 | 0,000 | 867,530 | 0,000 | 11.936,735 |
| 15 | +0,000  | 0,00      | 42,55 | 0,00 | 89,61 | 10,000 | 0,000 | 896,090 | 0,000 | 12.832,825 |
| 16 | +0,000  | 0,00      | 38,85 | 0,00 | 81,40 | 10,000 | 0,000 | 813,960 | 0,000 | 13.646,785 |
| 17 | +0,000  | 0,00      | 39,00 | 0,00 | 77,86 | 10,000 | 0,000 | 778,550 | 0,000 | 14.425,335 |
| 18 | +0,000  | 0,00      | 39,49 | 0,00 | 78,49 | 10,000 | 0,000 | 784,940 | 0,000 | 15.210,275 |
| 19 | +0,000  | 0,00      | 43,47 | 0,00 | 82,96 | 10,000 | 0,000 | 829,610 | 0,000 | 16.039,885 |
| 20 | +0,000  | 0,00      | 38,01 | 0,00 | 81,48 | 10,000 | 0,000 | 814,830 | 0,000 | 16.854,715 |
| 21 | +0,000  | 0,00      | 39,83 | 0,00 | 77,85 | 10,000 | 0,000 | 778,460 | 0,000 | 17.633,175 |
| 22 | +0,000  | 0,00      | 32,44 | 0,00 | 72,27 | 10,000 | 0,000 | 722,720 | 0,000 | 18.355,895 |
| 23 | +0,000  | 0,00      | 30,74 | 0,00 | 63,18 | 10,000 | 0,000 | 631,800 | 0,000 | 18.987,695 |
| 24 | +0,000  | 0,00      | 28,93 | 0,00 | 59,68 | 10,000 | 0,000 | 596,760 | 0,000 | 19.584,455 |
| 24 | +16,255 | 0,00      | 29,60 | 0,00 | 58,54 | 8,128  | 0,000 | 475,743 | 0,000 | 20.060,199 |
| 25 | +0,000  | 0,00      | 29,47 | 0,00 | 59,08 | 1,873  | 0,000 | 110,618 | 0,000 | 20.170,817 |
| 26 | +0,000  | 0,00      | 27,57 | 0,00 | 57,04 | 10,000 | 0,000 | 570,430 | 0,000 | 20.741,247 |
| 27 | +0,000  | 0,00      | 30,61 | 0,00 | 58,18 | 10,000 | 0,000 | 581,790 | 0,000 | 21.323,037 |
| 28 | +0,000  | 0,00      | 25,16 | 0,00 | 55,77 | 10,000 | 0,000 | 557,700 | 0,000 | 21.880,737 |
| 28 | +15,783 | 0,00      | 19,27 | 0,00 | 44,43 | 7,892  | 0,000 | 350,596 | 0,000 | 22.231,332 |
| 29 | +0,000  | 0,00      | 15,26 | 0,00 | 34,52 | 2,109  | 0,000 | 72,792  | 0,000 | 22.304,124 |
| 29 | +11,700 | 0,00      | 0,00  | 0,00 | 15,26 | 5,850  | 0,000 | 89,265  | 0,000 | 22.393,389 |
| 29 | +13,000 | P O N T E |       |      |       | 0,650  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +0,000  |           |       |      |       | 3,500  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +2,000  |           |       |      |       | 1,000  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +3,678  |           |       |      |       | 0,839  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +3,936  |           |       |      |       | 0,129  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +15,031 |           |       |      |       | 5,548  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +15,347 |           |       |      |       | 0,158  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 30 | +15,920 |           |       |      |       | 0,287  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 31 | +0,000  |           |       |      |       | 2,040  | 0,000 | 0,000   | 0,000 | 22.393,389 |
| 31 | +8,300  | 0,00      | 1,85  | 0,00 | 1,85  | 4,150  | 0,000 | 7,686   | 0,000 | 22.401,075 |
| 31 | +18,549 | 0,00      | 14,54 | 0,00 | 16,39 | 5,125  | 0,000 | 84,001  | 0,000 | 22.485,076 |
| 32 | +0,000  | 0,00      | 16,43 | 0,00 | 30,97 | 0,726  | 0,000 | 22,467  | 0,000 | 22.507,543 |
| 32 | +4,045  | 0,00      | 18,67 | 0,00 | 35,10 | 2,023  | 0,000 | 70,980  | 0,000 | 22.578,523 |
| 33 | +0,000  | 0,00      | 28,26 | 0,00 | 46,93 | 7,978  | 0,000 | 374,360 | 0,000 | 22.952,883 |
| 34 | +0,000  | 0,00      | 29,97 | 0,00 | 58,23 | 10,000 | 0,000 | 582,250 | 0,000 | 23.535,133 |
| 35 | +0,000  | 0,00      | 34,99 | 0,00 | 64,96 | 10,000 | 0,000 | 649,580 | 0,000 | 24.184,713 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|    |        |        |       |        |       |        |           |         |            |            |
|----|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-----------|---------|------------|------------|
| 36 | +0,000 | 0,00   | 38,28 | 0,00   | 73,28 | 10,000 | 0,000     | 732,760 | 0,000      | 24.917,473 |
| 37 | +0,000 | 0,00   | 43,13 | 0,00   | 81,42 | 10,000 | 0,000     | 814,170 | 0,000      | 25.731,643 |
| 37 | +1,392 | 0,00   | 42,19 | 0,00   | 85,33 | 0,696  | 0,000     | 59,388  | 0,000      | 25.791,031 |
| 38 | +0,000 | 0,00   | 45,10 | 0,00   | 87,29 | 9,304  | 0,000     | 812,183 | 0,000      | 26.603,214 |
| 39 | +0,000 | 0,00   | 47,06 | 0,00   | 92,16 | 10,000 | 0,000     | 921,600 | 0,000      | 27.524,814 |
| 40 | +0,000 | 0,00   | 43,49 | 0,00   | 90,55 | 10,000 | 0,000     | 905,490 | 0,000      | 28.430,304 |
| 41 | +0,000 | 0,00   | 14,98 | 0,00   | 58,47 | 10,000 | 0,000     | 584,700 | 0,000      | 29.015,004 |
| 42 | +0,000 | 2,89   | 8,73  | 2,89   | 23,71 | 10,000 | 28,880    | 237,070 | 28,880     | 29.252,074 |
| 43 | +0,000 | 2,04   | 17,52 | 4,93   | 26,25 | 10,000 | 49,280    | 262,460 | 78,160     | 29.514,534 |
| 44 | +0,000 | 3,24   | 0,54  | 5,28   | 18,06 | 10,000 | 52,810    | 180,580 | 130,970    | 29.695,114 |
| 45 | +0,000 | 27,55  | 0,00  | 30,79  | 0,54  | 10,000 | 307,930   | 5,380   | 438,900    | 29.700,494 |
| 46 | +0,000 | 51,34  | 0,00  | 78,89  | 0,00  | 10,000 | 788,900   | 0,000   | 1.227,800  | 29.700,494 |
| 47 | +0,000 | 78,23  | 0,00  | 129,57 | 0,00  | 10,000 | 1.295,650 | 0,000   | 2.523,450  | 29.700,494 |
| 48 | +0,000 | 99,15  | 0,00  | 177,37 | 0,00  | 10,000 | 1.773,720 | 0,000   | 4.297,170  | 29.700,494 |
| 49 | +0,000 | 118,28 | 0,00  | 217,43 | 0,00  | 10,000 | 2.174,280 | 0,000   | 6.471,450  | 29.700,494 |
| 50 | +0,000 | 132,39 | 0,00  | 250,68 | 0,00  | 10,000 | 2.506,760 | 0,000   | 8.978,210  | 29.700,494 |
| 51 | +0,000 | 146,92 | 0,00  | 279,31 | 0,00  | 10,000 | 2.793,080 | 0,000   | 11.771,290 | 29.700,494 |
| 52 | +0,000 | 153,12 | 0,00  | 300,03 | 0,00  | 10,000 | 3.000,300 | 0,000   | 14.771,590 | 29.700,494 |
| 53 | +0,000 | 159,24 | 0,00  | 312,35 | 0,00  | 10,000 | 3.123,540 | 0,000   | 17.895,130 | 29.700,494 |
| 54 | +0,000 | 153,54 | 0,00  | 312,77 | 0,00  | 10,000 | 3.127,740 | 0,000   | 21.022,870 | 29.700,494 |
| 55 | +0,000 | 151,04 | 0,00  | 304,58 | 0,00  | 10,000 | 3.045,750 | 0,000   | 24.068,620 | 29.700,494 |
| 56 | +0,000 | 144,98 | 0,00  | 296,02 | 0,00  | 10,000 | 2.960,150 | 0,000   | 27.028,770 | 29.700,494 |
| 57 | +0,000 | 145,98 | 0,00  | 290,95 | 0,00  | 10,000 | 2.909,510 | 0,000   | 29.938,280 | 29.700,494 |
| 58 | +0,000 | 135,31 | 0,00  | 281,28 | 0,00  | 10,000 | 2.812,820 | 0,000   | 32.751,100 | 29.700,494 |
| 59 | +0,000 | 121,46 | 0,00  | 256,76 | 0,00  | 10,000 | 2.567,610 | 0,000   | 35.318,710 | 29.700,494 |
| 60 | +0,000 | 86,46  | 0,00  | 207,92 | 0,00  | 10,000 | 2.079,180 | 0,000   | 37.397,890 | 29.700,494 |
| 61 | +0,000 | 49,55  | 0,00  | 136,01 | 0,00  | 10,000 | 1.360,100 | 0,000   | 38.757,990 | 29.700,494 |
| 62 | +0,000 | 23,17  | 0,00  | 72,72  | 0,00  | 10,000 | 727,180   | 0,000   | 39.485,170 | 29.700,494 |
| 63 | +0,000 | 6,85   | 0,00  | 30,02  | 0,00  | 10,000 | 300,220   | 0,000   | 39.785,390 | 29.700,494 |
| 64 | +0,000 | 0,12   | 5,03  | 6,97   | 5,03  | 10,000 | 69,720    | 50,310  | 39.855,110 | 29.750,804 |
| 65 | +0,000 | 0,00   | 10,99 | 0,12   | 16,02 | 10,000 | 1,210     | 160,220 | 39.856,320 | 29.911,024 |
| 66 | +0,000 | 0,00   | 12,51 | 0,00   | 23,50 | 10,000 | 0,000     | 235,000 | 39.856,320 | 30.146,024 |
| 67 | +0,000 | 0,00   | 15,83 | 0,00   | 28,34 | 10,000 | 0,000     | 283,350 | 39.856,320 | 30.429,374 |
| 68 | +0,000 | 0,00   | 23,27 | 0,00   | 39,10 | 10,000 | 0,000     | 390,950 | 39.856,320 | 30.820,324 |
| 69 | +0,000 | 0,00   | 15,21 | 0,00   | 38,48 | 10,000 | 0,000     | 384,810 | 39.856,320 | 31.205,134 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|     |         |       |       |       |       |        |         |         |            |            |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|------------|------------|
| 70  | +0,000  | 3,03  | 0,00  | 3,03  | 15,21 | 10,000 | 30,340  | 152,120 | 39.886,660 | 31.357,254 |
| 71  | +0,000  | 19,49 | 0,00  | 22,53 | 0,00  | 10,000 | 225,280 | 0,000   | 40.111,940 | 31.357,254 |
| 72  | +0,000  | 23,74 | 0,00  | 43,24 | 0,00  | 10,000 | 432,370 | 0,000   | 40.544,310 | 31.357,254 |
| 73  | +0,000  | 19,40 | 0,00  | 43,14 | 0,00  | 10,000 | 431,390 | 0,000   | 40.975,700 | 31.357,254 |
| 73  | +18,071 | 13,38 | 0,00  | 32,77 | 0,00  | 9,036  | 296,129 | 0,000   | 41.271,829 | 31.357,254 |
| 74  | +0,000  | 12,79 | 0,00  | 26,17 | 0,00  | 0,964  | 25,241  | 0,000   | 41.297,070 | 31.357,254 |
| 75  | +0,000  | 12,90 | 0,00  | 25,70 | 0,00  | 10,000 | 256,950 | 0,000   | 41.554,020 | 31.357,254 |
| 76  | +0,000  | 15,44 | 0,00  | 28,34 | 0,00  | 10,000 | 283,430 | 0,000   | 41.837,450 | 31.357,254 |
| 77  | +0,000  | 10,79 | 0,00  | 26,23 | 0,00  | 10,000 | 262,340 | 0,000   | 42.099,790 | 31.357,254 |
| 78  | +0,000  | 9,42  | 0,00  | 20,21 | 0,00  | 10,000 | 202,130 | 0,000   | 42.301,920 | 31.357,254 |
| 79  | +0,000  | 3,26  | 1,87  | 12,68 | 1,87  | 10,000 | 126,820 | 18,660  | 42.428,740 | 31.375,914 |
| 79  | +5,208  | 1,35  | 4,14  | 4,62  | 6,01  | 2,604  | 12,020  | 15,642  | 42.440,761 | 31.391,557 |
| 80  | +0,000  | 0,78  | 6,46  | 2,13  | 10,60 | 7,396  | 15,783  | 78,398  | 42.456,544 | 31.469,954 |
| 81  | +0,000  | 0,00  | 7,88  | 0,78  | 14,34 | 10,000 | 7,810   | 143,350 | 42.464,354 | 31.613,304 |
| 82  | +0,000  | 0,00  | 12,37 | 0,00  | 20,25 | 10,000 | 0,000   | 202,480 | 42.464,354 | 31.815,784 |
| 83  | +0,000  | 0,00  | 12,74 | 0,00  | 25,11 | 10,000 | 0,000   | 251,080 | 42.464,354 | 32.066,864 |
| 84  | +0,000  | 0,00  | 7,18  | 0,00  | 19,92 | 10,000 | 0,000   | 199,170 | 42.464,354 | 32.266,034 |
| 85  | +0,000  | 2,01  | 0,00  | 2,01  | 7,18  | 10,000 | 20,050  | 71,810  | 42.484,404 | 32.337,844 |
| 86  | +0,000  | 13,09 | 0,00  | 15,10 | 0,00  | 10,000 | 150,950 | 0,000   | 42.635,354 | 32.337,844 |
| 87  | +0,000  | 18,52 | 0,00  | 31,61 | 0,00  | 10,000 | 316,070 | 0,000   | 42.951,424 | 32.337,844 |
| 88  | +0,000  | 12,19 | 0,00  | 30,70 | 0,00  | 10,000 | 307,020 | 0,000   | 43.258,444 | 32.337,844 |
| 89  | +0,000  | 9,01  | 0,00  | 21,19 | 0,00  | 10,000 | 211,930 | 0,000   | 43.470,374 | 32.337,844 |
| 90  | +0,000  | 4,92  | 0,00  | 13,93 | 0,00  | 10,000 | 139,270 | 0,000   | 43.609,644 | 32.337,844 |
| 91  | +0,000  | 0,00  | 1,83  | 4,92  | 1,83  | 10,000 | 49,190  | 18,290  | 43.658,834 | 32.356,134 |
| 92  | +0,000  | 5,26  | 0,00  | 5,26  | 1,83  | 10,000 | 52,570  | 18,290  | 43.711,404 | 32.374,424 |
| 93  | +0,000  | 1,81  | 0,00  | 7,07  | 0,00  | 10,000 | 70,680  | 0,000   | 43.782,084 | 32.374,424 |
| 94  | +0,000  | 0,00  | 3,69  | 1,81  | 3,69  | 10,000 | 18,110  | 36,930  | 43.800,194 | 32.411,354 |
| 95  | +0,000  | 0,00  | 8,77  | 0,00  | 12,46 | 10,000 | 0,000   | 124,580 | 43.800,194 | 32.535,934 |
| 96  | +0,000  | 0,00  | 9,95  | 0,00  | 18,72 | 10,000 | 0,000   | 187,190 | 43.800,194 | 32.723,124 |
| 97  | +0,000  | 0,02  | 8,40  | 0,02  | 18,35 | 10,000 | 0,160   | 183,500 | 43.800,354 | 32.906,624 |
| 98  | +0,000  | 0,03  | 7,56  | 0,04  | 15,96 | 10,000 | 0,440   | 159,590 | 43.800,794 | 33.066,214 |
| 99  | +0,000  | 0,05  | 7,80  | 0,08  | 15,37 | 10,000 | 0,750   | 153,650 | 43.801,544 | 33.219,864 |
| 100 | +0,000  | 0,05  | 9,39  | 0,10  | 17,19 | 10,000 | 1,000   | 171,920 | 43.802,544 | 33.391,784 |
| 101 | +0,000  | 0,00  | 10,24 | 0,05  | 19,63 | 10,000 | 0,530   | 196,330 | 43.803,074 | 33.588,114 |
| 102 | +0,000  | 0,00  | 15,30 | 0,00  | 25,54 | 10,000 | 0,000   | 255,420 | 43.803,074 | 33.843,534 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|     |         |       |       |       |       |        |         |         |            |            |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|------------|------------|
| 103 | +0,000  | 0,00  | 20,19 | 0,00  | 35,49 | 10,000 | 0,000   | 354,860 | 43.803,074 | 34.198,394 |
| 104 | +0,000  | 0,00  | 20,37 | 0,00  | 40,55 | 10,000 | 0,000   | 405,540 | 43.803,074 | 34.603,934 |
| 105 | +0,000  | 0,00  | 19,92 | 0,00  | 40,29 | 10,000 | 0,000   | 402,910 | 43.803,074 | 35.006,844 |
| 106 | +0,000  | 0,00  | 19,17 | 0,00  | 39,10 | 10,000 | 0,000   | 390,950 | 43.803,074 | 35.397,794 |
| 106 | +12,860 | 0,00  | 20,10 | 0,00  | 39,27 | 6,430  | 0,000   | 252,532 | 43.803,074 | 35.650,326 |
| 107 | +0,000  | 0,00  | 21,15 | 0,00  | 41,25 | 3,570  | 0,000   | 147,263 | 43.803,074 | 35.797,589 |
| 108 | +0,000  | 0,00  | 21,85 | 0,00  | 42,99 | 10,000 | 0,000   | 429,930 | 43.803,074 | 36.227,519 |
| 109 | +0,000  | 0,00  | 23,16 | 0,00  | 45,00 | 10,000 | 0,000   | 450,020 | 43.803,074 | 36.677,539 |
| 110 | +0,000  | 0,00  | 22,92 | 0,00  | 46,07 | 10,000 | 0,000   | 460,710 | 43.803,074 | 37.138,249 |
| 111 | +0,000  | 0,00  | 19,57 | 0,00  | 42,48 | 10,000 | 0,000   | 424,800 | 43.803,074 | 37.563,049 |
| 112 | +0,000  | 0,00  | 15,99 | 0,00  | 35,56 | 10,000 | 0,000   | 355,570 | 43.803,074 | 37.918,619 |
| 112 | +2,243  | 0,00  | 15,63 | 0,00  | 31,62 | 1,122  | 0,000   | 35,464  | 43.803,074 | 37.954,083 |
| 113 | +0,000  | 0,00  | 13,29 | 0,00  | 28,92 | 8,879  | 0,000   | 256,793 | 43.803,074 | 38.210,875 |
| 114 | +0,000  | 0,00  | 11,45 | 0,00  | 24,74 | 10,000 | 0,000   | 247,420 | 43.803,074 | 38.458,295 |
| 115 | +0,000  | 0,00  | 11,06 | 0,00  | 22,51 | 10,000 | 0,000   | 225,060 | 43.803,074 | 38.683,355 |
| 116 | +0,000  | 0,00  | 11,50 | 0,00  | 22,56 | 10,000 | 0,000   | 225,600 | 43.803,074 | 38.908,955 |
| 116 | +0,199  | 0,00  | 11,49 | 0,00  | 22,99 | 0,100  | 0,000   | 2,288   | 43.803,074 | 38.911,243 |
| 117 | +0,000  | 0,42  | 9,73  | 0,42  | 21,22 | 9,901  | 4,158   | 210,099 | 43.807,232 | 39.121,342 |
| 118 | +0,000  | 1,04  | 5,77  | 1,46  | 15,50 | 10,000 | 14,620  | 155,010 | 43.821,852 | 39.276,352 |
| 119 | +0,000  | 5,07  | 2,16  | 6,11  | 7,93  | 10,000 | 61,090  | 79,260  | 43.882,942 | 39.355,612 |
| 120 | +0,000  | 6,52  | 0,05  | 11,58 | 2,20  | 10,000 | 115,820 | 22,030  | 43.998,762 | 39.377,642 |
| 121 | +0,000  | 10,56 | 0,00  | 17,07 | 0,05  | 10,000 | 170,720 | 0,450   | 44.169,482 | 39.378,092 |
| 122 | +0,000  | 19,29 | 0,00  | 29,85 | 0,00  | 10,000 | 298,460 | 0,000   | 44.467,942 | 39.378,092 |
| 122 | +3,965  | 21,05 | 0,00  | 40,34 | 0,00  | 1,983  | 79,964  | 0,000   | 44.547,906 | 39.378,092 |
| 123 | +0,000  | 26,04 | 0,00  | 47,09 | 0,00  | 8,018  | 377,528 | 0,000   | 44.925,434 | 39.378,092 |
| 124 | +0,000  | 29,63 | 0,00  | 55,67 | 0,00  | 10,000 | 556,690 | 0,000   | 45.482,124 | 39.378,092 |
| 125 | +0,000  | 17,55 | 0,00  | 47,17 | 0,00  | 10,000 | 471,720 | 0,000   | 45.953,844 | 39.378,092 |
| 126 | +0,000  | 5,65  | 0,96  | 23,19 | 0,96  | 10,000 | 231,900 | 9,580   | 46.185,744 | 39.387,672 |
| 127 | +0,000  | 0,00  | 15,11 | 5,65  | 16,07 | 10,000 | 56,450  | 160,700 | 46.242,194 | 39.548,372 |
| 128 | +0,000  | 0,00  | 29,58 | 0,00  | 44,69 | 10,000 | 0,000   | 446,930 | 46.242,194 | 39.995,302 |
| 129 | +0,000  | 0,00  | 24,34 | 0,00  | 53,92 | 10,000 | 0,000   | 539,160 | 46.242,194 | 40.534,462 |
| 130 | +0,000  | 0,00  | 27,66 | 0,00  | 52,00 | 10,000 | 0,000   | 519,950 | 46.242,194 | 41.054,412 |
| 131 | +0,000  | 0,00  | 33,58 | 0,00  | 61,24 | 10,000 | 0,000   | 612,360 | 46.242,194 | 41.666,772 |
| 131 | +10,000 | 0,00  | 37,69 | 0,00  | 71,27 | 5,000  | 0,000   | 356,340 | 46.242,194 | 42.023,112 |
| 132 |         |       |       |       |       |        |         |         |            |            |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|--------------------------------|---------|------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|------------|------------|
| 132                            | +8,305  | VER INTERSEÇÃO<br>MG 238 RAMOS<br>A, B E ALÇAS 1 E 2 |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 133                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 134                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 134                            | +17,862 |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 135                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 136                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 137                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 138                            |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| 138                            | +4,693  |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| TOTAL DE CORTE                 |         |                                                      |  |  |  |  |  |  | 46.242,194 |            |
| TOTAL DE ATERRO                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            | 42.023,112 |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
|                                |         |                                                      |  |  |  |  |  |  |            |            |
| Volume de Escavação em solo    |         |                                                      |  |  |  |  |  |  | 46.242,194 |            |
| volume necessário para aterros |         |                                                      |  |  |  |  |  |  | 54.630,045 |            |
| EMPRESTIMO                     |         |                                                      |  |  |  |  |  |  | 8.387,851  |            |

|                                                                                     |                                     |                                   |        |                |         |       |             |        |                                          |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------|---------|-------|-------------|--------|------------------------------------------|--------|
|  |                                     | PLANILHA DE CUBAÇÃO TERRAPLENAGEM |        |                |         |       |             |        | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |        |
| LOCAL :                                                                             | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |                                   |        |                | FRENTE: | PISTA |             | DATA : | 15/01/2024                               |        |
| ESTACA                                                                              |                                     | AREAS                             |        | SOMA DAS AREAS |         | SEMI  | VOL PARCIAL |        | VOL ACUM                                 |        |
| INT                                                                                 | FRAC                                | CORTE                             | ATERRO | CORTE          | ATERRO  | DIST  | CORTE       | ATERRO | CORTE                                    | ATERRO |
|                                                                                     |                                     |                                   |        |                |         |       |             |        |                                          |        |
| 0                                                                                   | +0,000                              | 2,00                              | 0,00   |                |         | 0,000 | 0,000       | 0,000  | 0,000                                    | 0,000  |
| 0                                                                                   | +10,000                             | 2,11                              | 0,00   | 4,11           | 0,00    | 5,000 | 20,560      | 0,000  | 20,560                                   | 0,000  |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |           |           |
|--------------------------------|---------|------|-------|------|--------|-------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 0                              | +18,799 | 3,25 | 0,00  | 5,36 | 0,00   | 4,400 | 23,581 | 0,000     | 44,141    | 0,000     |
| 1                              | +0,000  | 3,39 | 0,00  | 6,64 | 0,00   | 0,601 | 3,987  | 0,000     | 48,128    | 0,000     |
| 1                              | +10,000 | 1,32 | 0,00  | 4,71 | 0,00   | 5,000 | 23,545 | 0,000     | 71,673    | 0,000     |
| 2                              | +0,000  | 0,00 | 4,93  | 1,32 | 4,93   | 5,000 | 6,595  | 24,625    | 78,268    | 24,625    |
| 2                              | +10,592 | 0,00 | 14,43 | 0,00 | 19,36  | 5,296 | 0,000  | 102,515   | 78,268    | 127,140   |
| 3                              | +0,000  | 0,00 | 25,40 | 0,00 | 39,83  | 4,704 | 0,000  | 187,374   | 78,268    | 314,514   |
| 3                              | +10,000 | 0,00 | 39,48 | 0,00 | 64,88  | 5,000 | 0,000  | 324,405   | 78,268    | 638,919   |
| 3                              | +16,841 | 0,00 | 48,84 | 0,00 | 88,32  | 3,421 | 0,000  | 302,085   | 78,268    | 941,004   |
| 4                              | +0,000  | 0,00 | 51,23 | 0,00 | 100,06 | 1,580 | 0,000  | 158,050   | 78,268    | 1.099,053 |
| 4                              | +11,160 | 0,00 | 64,48 | 0,00 | 115,70 | 5,580 | 0,000  | 645,623   | 78,268    | 1.744,676 |
| 5                              | +0,000  | 0,00 | 73,76 | 0,00 | 138,23 | 4,420 | 0,000  | 610,981   | 78,268    | 2.355,657 |
| 5                              | +5,404  | 0,00 | 77,71 | 0,00 | 151,46 | 2,702 | 0,000  | 409,256   | 78,268    | 2.764,913 |
| 6                              | +0,000  | 0,00 | 77,76 | 0,00 | 155,47 | 7,298 | 0,000  | 1.134,591 | 78,268    | 3.899,504 |
| 6                              | +10,446 | 0,00 | 76,27 | 0,00 | 154,02 | 5,223 | 0,000  | 804,467   | 78,268    | 4.703,971 |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |           |           |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |           |           |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |           |           |
| TOTAL DE CORTE                 |         |      |       |      |        |       |        |           | 78,268    |           |
| TOTAL DE ATERRO                |         |      |       |      |        |       |        |           |           | 4.703,971 |
| Volume de Escavação em solo    |         |      |       |      |        |       |        |           | 78,268    |           |
| volume necessário para aterros |         |      |       |      |        |       |        |           | 6.115,163 |           |
| EMPRÉSTIMO                     |         |      |       |      |        |       |        |           | 7.871,443 |           |

|                                                                                     |                                     |                                   |        |                |         |       |             |           |                                          |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------|---------|-------|-------------|-----------|------------------------------------------|-----------|
|  |                                     | PLANILHA DE CUBAÇÃO TERRAPLENAGEM |        |                |         |       |             |           | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |           |
| LOCAL :                                                                             | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |                                   |        |                | FRENTE: | PISTA |             | DATA :    | 15/01/2024                               |           |
| ESTACA                                                                              |                                     | AREAS                             |        | SOMA DAS AREAS |         | SEMI  | VOL PARCIAL |           | VOL ACUM                                 |           |
| INT                                                                                 | FRAC                                | CORTE                             | ATERRO | CORTE          | ATERRO  | DIST  | CORTE       | ATERRO    | CORTE                                    | ATERRO    |
|                                                                                     |                                     |                                   |        |                |         |       |             |           |                                          |           |
| 0                                                                                   | +0,000                              | 0,00                              | 134,00 |                |         | 0,000 | 0,000       | 0,000     | 0,000                                    | 0,000     |
| 0                                                                                   | +15,000                             | 0,00                              | 135,98 | 0,00           | 269,99  | 7,500 | 0,000       | 2.024,895 | 0,000                                    | 2.024,895 |
| 1                                                                                   | +0,000                              | 0,00                              | 134,03 | 0,00           | 270,01  | 2,500 | 0,000       | 675,030   | 0,000                                    | 2.699,925 |
| 1                                                                                   | +5,000                              | 0,00                              | 123,95 | 0,00           | 257,98  | 2,500 | 0,000       | 644,953   | 0,000                                    | 3.344,878 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |            |           |
|--------------------------------|---------|------|-------|------|--------|-------|--------|-----------|------------|-----------|
| 1                              | +16,541 | 0,00 | 93,60 | 0,00 | 217,55 | 5,771 | 0,000  | 1.255,355 | 0,000      | 4.600,232 |
| 2                              | +0,000  | 0,00 | 84,06 | 0,00 | 177,66 | 1,730 | 0,000  | 307,261   | 0,000      | 4.907,494 |
| 2                              | +5,000  | 0,00 | 73,81 | 0,00 | 157,88 | 2,500 | 0,000  | 394,688   | 0,000      | 5.302,181 |
| 2                              | +9,281  | 0,00 | 65,29 | 0,00 | 139,10 | 2,141 | 0,000  | 297,744   | 0,000      | 5.599,925 |
| 2                              | +15,000 | 0,00 | 57,12 | 0,00 | 122,41 | 2,860 | 0,000  | 350,037   | 0,000      | 5.949,962 |
| 3                              | +0,000  | 0,00 | 51,20 | 0,00 | 108,32 | 2,500 | 0,000  | 270,795   | 0,000      | 6.220,757 |
| 3                              | +16,361 | 0,00 | 39,69 | 0,00 | 90,88  | 8,181 | 0,000  | 743,452   | 0,000      | 6.964,209 |
| 4                              | +0,000  | 0,00 | 39,76 | 0,00 | 79,45  | 1,820 | 0,000  | 144,557   | 0,000      | 7.108,766 |
| 4                              | +5,000  | 0,00 | 44,00 | 0,00 | 83,76  | 2,500 | 0,000  | 209,410   | 0,000      | 7.318,176 |
| 5                              | +0,000  | 0,30 | 36,08 | 0,30 | 80,08  | 7,500 | 2,250  | 600,600   | 2,250      | 7.918,776 |
| 5                              | +8,066  | 1,28 | 21,72 | 1,58 | 57,80  | 4,033 | 6,388  | 233,119   | 8,638      | 8.151,896 |
| 6                              | +0,000  | 1,42 | 6,77  | 2,71 | 28,49  | 5,967 | 16,147 | 170,012   | 24,785     | 8.321,908 |
| 6                              | +7,271  | 0,96 | 5,12  |      |        |       |        |           |            |           |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |            |           |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |            |           |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |            |           |
| TOTAL DE CORTE                 |         |      |       |      |        |       |        |           | 24,785     |           |
| TOTAL DE ATERRO                |         |      |       |      |        |       |        |           |            | 8.321,908 |
|                                |         |      |       |      |        |       |        |           |            |           |
| Volume de Escavação em solo    |         |      |       |      |        |       |        |           | 24,785     |           |
| volume necessário para aterros |         |      |       |      |        |       |        |           | 10.818,480 |           |
| EMPRÉSTIMO                     |         |      |       |      |        |       |        |           | 10.793,695 |           |

|                                                                                     |        |                                     |        |                |         |        |             |         |                                          |         |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------|--------|----------------|---------|--------|-------------|---------|------------------------------------------|---------|------------|
|  |        | PLANILHA DE CUBAÇÃO TERRAPLENAGEM   |        |                |         |        |             |         | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |         |            |
| LOCAL :                                                                             |        | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |        |                | FRENTE: |        | PISTA       |         | DATA :                                   |         | 15/01/2024 |
| ESTACA                                                                              |        | AREAS                               |        | SOMA DAS AREAS |         | SEMI   | VOL PARCIAL |         | VOL ACUM                                 |         |            |
| INT                                                                                 | FRAC   | CORTE                               | ATERRO | CORTE          | ATERRO  | DIST   | CORTE       | ATERRO  | CORTE                                    | ATERRO  |            |
|                                                                                     |        |                                     |        |                |         |        |             |         |                                          |         |            |
| 0                                                                                   |        | 0,24                                | 3,94   |                |         | 0,000  | 0,000       | 0,000   | 0,000                                    | 0,000   |            |
| 1                                                                                   |        | 0,03                                | 5,60   | 0,27           | 9,54    | 10,000 | 2,660       | 95,410  | 2,660                                    | 95,410  |            |
| 1                                                                                   | +9,480 | 0,00                                | 9,94   | 0,03           | 15,54   | 4,740  | 0,128       | 73,636  | 2,788                                    | 169,046 |            |
| 2                                                                                   |        | 0,00                                | 15,01  | 0,00           | 24,95   | 5,260  | 0,000       | 131,232 | 2,788                                    | 300,278 |            |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
|--------------------------------|---------|------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-----------|-----------|
| 3                              |         | 0,00 | 23,54 | 0,00 | 38,55 | 10,000 | 0,000 | 385,520 | 2,788     | 685,798   |
| 3                              | +10,306 | 0,00 | 26,16 | 0,00 | 49,70 | 5,153  | 0,000 | 256,083 | 2,788     | 941,881   |
| 4                              |         | 0,00 | 26,13 | 0,00 | 52,29 | 4,847  | 0,000 | 253,435 | 2,788     | 1.195,316 |
| 4                              | +10,000 | 0,00 | 26,54 | 0,00 | 52,67 | 5,000  | 0,000 | 263,335 | 2,788     | 1.458,651 |
| 5                              |         | 0,00 | 27,05 | 0,00 | 53,59 | 5,000  | 0,000 | 267,925 | 2,788     | 1.726,576 |
| 6                              |         | 0,00 | 31,91 | 0,00 | 58,95 | 10,000 | 0,000 | 589,530 | 2,788     | 2.316,106 |
| 6                              | +4,715  | 0,00 | 33,87 | 0,00 | 65,78 | 2,358  | 0,000 | 155,074 | 2,788     | 2.471,180 |
| 7                              |         | 0,00 | 34,01 | 0,00 | 67,88 | 7,643  | 0,000 | 518,765 | 2,788     | 2.989,945 |
| 7                              | +10,000 | 0,00 | 30,08 | 0,00 | 64,08 | 5,000  | 0,000 | 320,410 | 2,788     | 3.310,355 |
| 7                              | +13,851 | 0,00 | 27,92 | 0,00 | 57,99 | 1,926  | 0,000 | 111,664 | 2,788     | 3.422,019 |
| 8                              |         | 0,00 | 26,08 | 0,00 | 53,99 | 3,075  | 0,000 | 166,005 | 2,788     | 3.588,024 |
| 8                              | +9,532  | 0,00 | 23,50 | 0,00 | 49,58 | 4,766  | 0,000 | 236,274 | 2,788     | 3.824,298 |
|                                |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
|                                |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
| Volume de Escavação em solo    |         |      |       |      |       |        |       |         | 2,788     |           |
| volume necessário para aterros |         |      |       |      |       |        |       |         | 4.971,587 |           |
| EMPRÉSTIMO                     |         |      |       |      |       |        |       |         | 4.968,800 |           |

| BRASIL<br>ENGENHARIA E CONSULTORIA |                                     | PLANILHA DE CUBAÇÃO TERRAPLENAGEM |        |                |         |          |             |         | PREFEITURA<br>MUNICIPAL DE<br>FORTUNA DE<br>MINAS |           |
|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|----------------|---------|----------|-------------|---------|---------------------------------------------------|-----------|
| LOCAL :                            | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG 350 A MG 238 |                                   |        |                | FRENTE: | MG238-RB |             | DATA :  | 15/01/2024                                        |           |
| ESTACA                             |                                     | AREAS                             |        | SOMA DAS AREAS |         | SEMI     | VOL PARCIAL |         | VOL ACUM                                          |           |
| INT                                | FRAC                                | CORTE                             | ATERRO | CORTE          | ATERRO  | DIST     | CORTE       | ATERRO  | CORTE                                             | ATERRO    |
|                                    |                                     |                                   |        |                |         |          |             |         |                                                   |           |
| 0                                  |                                     | 0,00                              | 21,46  |                |         | 0,000    | 0,000       | 0,000   | 0,000                                             | 0,000     |
| 1                                  |                                     | 0,00                              | 28,28  | 0,00           | 49,74   | 10,000   | 0,000       | 497,350 | 0,000                                             | 497,350   |
| 2                                  |                                     | 0,00                              | 41,81  | 0,00           | 70,08   | 10,000   | 0,000       | 700,840 | 0,000                                             | 1.198,190 |
| 2                                  | +6,679                              | 0,00                              | 43,91  | 0,00           | 85,72   | 3,340    | 0,000       | 286,249 | 0,000                                             | 1.484,439 |
| 3                                  |                                     | 0,00                              | 44,01  | 0,00           | 87,92   | 6,661    | 0,000       | 585,611 | 0,000                                             | 2.070,050 |
| 4                                  |                                     | 0,00                              | 40,90  | 0,00           | 84,92   | 10,000   | 0,000       | 849,170 | 0,000                                             | 2.919,220 |
| 4                                  | +2,906                              | 0,00                              | 40,28  | 0,00           | 81,18   | 1,453    | 0,000       | 117,959 | 0,000                                             | 3.037,179 |
| 4                                  | +12,474                             | 0,00                              | 35,72  | 0,00           | 76,00   | 4,784    | 0,000       | 363,594 | 0,000                                             | 3.400,772 |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
|---------------------------------|---------|------|-------|------|-------|--------|-------|---------|-----------|-----------|
| 5                               |         | 0,00 | 31,41 | 0,00 | 67,13 | 3,763  | 0,000 | 252,621 | 0,000     | 3.653,394 |
| 5                               | +1,676  | 0,00 | 30,63 | 0,00 | 62,04 | 0,838  | 0,000 | 51,987  | 0,000     | 3.705,381 |
| 6                               |         | 0,00 | 23,23 | 0,00 | 53,85 | 9,162  | 0,000 | 493,401 | 0,000     | 4.198,782 |
| 7                               |         | 0,00 | 8,87  | 0,00 | 32,10 | 10,000 | 0,000 | 321,000 | 0,000     | 4.519,782 |
| 7                               | +5,337  | 0,00 | 5,43  | 0,00 | 14,30 | 2,669  | 0,000 | 38,165  | 0,000     | 4.557,947 |
| 8                               |         | 0,00 | 0,56  | 0,00 | 5,99  | 7,332  | 0,000 | 43,894  | 0,000     | 4.601,840 |
| 8                               | +11,688 | 0,00 | 0,46  | 0,00 | 1,02  | 5,844  | 0,000 | 5,973   | 0,000     | 4.607,813 |
|                                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
|                                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
|                                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
| TOTAL DE CORTE                  |         |      |       |      |       |        |       |         | 0,000     |           |
| TOTAL DE ATERRO                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           | 4.607,813 |
|                                 |         |      |       |      |       |        |       |         |           |           |
| Volume de Escavação em solo:    |         |      |       |      |       |        |       |         | 0,000     |           |
| Volume necessário para aterros: |         |      |       |      |       |        |       |         | 5.990,157 |           |
| EMPRÉSTIMO:                     |         |      |       |      |       |        |       |         | 5.990,157 |           |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

| 1   | ESCAVAÇÃO                                                              | m³ | 43.638,800 |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----|------------|
| 1.1 | Escavação, carga e Transporte de Material de 1ª Categoria (Empréstimo) | m³ | 47.788,035 |
| 1.2 | Escavação, carga e Transporte de Material de 1ª Categoria              | m³ | 1.218,543  |
| 1.3 | Escavação, carga e Transporte de Material de Rebaixo (Substituição)    | m³ | 0,000      |
| 1.4 | Escavação, carga e Transporte de Material de 3ª Categoria              | m³ |            |
| 2   | ATERROS                                                                |    |            |
| 2.1 | Acabamento de Terraplenagem                                            | m³ | 25.545,692 |
| 2.2 | Corpo do Aterro                                                        | m³ | 46.366,749 |
| 3   | BOTA FORA                                                              |    |            |
| 3.1 | Bota fora compactado                                                   | m³ | 0,00       |

PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS

|                                                                                             | CBR (%) | EXPANSÃO (%) | VOL. DE MATERIAL ESCAVADO  |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|----------------------------|----------------------------|
|                                                                                             |         |              | VOL. DE ATERRO COMPACTADO: | FATOR DE COMPACTAÇÃO:      |
| MATERIAL NÃO ADEQUADO PARA TERRAPLENAGEM (DEVERÁ SER NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA) | < 4     | > 4          | 92.645,38                  | 1,30                       |
| MATERIAL NÃO ADEQUADO PARA SUBLEITO-SOLO (DEVERÁ SER PROCEDIDA A SUA SUBSTITUIÇÃO)          | < 34    | > 2          | 71.912,44                  | GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO |
| MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO NO MIOLO DOS ATERROS                                  | > 4     | < 2          | 25.545,69                  | ACAB. ATERRO 100% PI:      |
| MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO (NÃO HÁ NECESSIDADE DE SER SUBSTITUÍDO)                 | > 34    | < 2          | 46.366,75                  | CORPO DOS ATERROS 100% PN: |
| MATERIAL INDICADO PARA EMPREGO COMO ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM DE CORTES E ATERROS         | > 34    | < 2          | 0,00                       | BOTA FORA                  |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

### 5.5 – Controle Tecnológico

As sondagens e ensaios encontram-se no anexo I

## 6 – ESTUDO HIDROLÓGICO

O estudo hidrológico detalhado encontra-se no ANEXO II

### 6.1 – Drenagem

O Projeto de Drenagem tem por objetivo definir os dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas, de modo a preservar a estrutura da via possibilitando sua operação durante as precipitações mais intensas.

Um dos princípios básicos que nortearam a elaboração do presente projeto foi a necessidade da concepção de um sistema que aliasse a plena suficiência das obras projetadas com a segurança requerida quanto ao funcionamento adequado dos dispositivos com um valor mínimo de investimentos.

O sistema de drenagem é constituído dos seguintes dispositivos:

- **Drenagem Superficial**
- **Drenagem Profunda**

### 6.2- DIMENSIONAMENTO

Descrevem-se, a seguir os critérios, parâmetros e metodologias adotadas na concepção e detalhamento do sistema de drenagem projetado. Cabe esclarecer que não houve mudança da ocupação do solo e nem ampliação para o sistema de drenagem existente. Sendo assim foram reconstruídos os mesmos dispositivos já dimensionados, apenas recolocados em função da inserção das faixas de mudança de velocidades.

### 6.3 – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PROJETADOS

Os dispositivos adotados estão apresentados no **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - 5ª Edição, Publicação IPR-736 – DNIT.**

A seguir apresentamos a descrição dos dispositivos projetados para cada assunto.

- **Meio Fio**

Meio-Fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação de ilhas e canteiros, de maneira a conformá-los e protegê-los.

- **Bueiros de Greide**

São Bueiros Simples Tubular de Concreto de diâmetro mínimo, neste projeto foi utilizado Ø800mm e tem a função de transpor as águas providas das precipitações e coletadas através de valetas ou sarjetas.

- **Bueiros de Grotá**

São bueiros projetados nas linhas de talvegues e tem a função de transpor as águas de montante para jusante, e são de diâmetros variados em função das características da bacia formada a montante, e precipitações previstas locais.

- **Valetas de Proteção**

As valetas de proteção foram projetadas com a finalidade de impedir que as águas procedentes das encostas de montante atinjam a via projetada, evitando erosões e desestabilização do talude de corte.

Recomenda-se que sua localização seja a uma distância mínima de 2,00 m da linha de off-set, de forma que o material removido na escavação seja apiloado e depositado à jusante da valeta, formando com a mesma o coroamento de seu lado inferior.

As águas coletadas pelas valetas serão conduzidas para o bueiro mais próximo ou para a linha d'água mais próxima, sendo indicado dissipador de energia padrão DNIT nesses casos.

Para proceder ao dimensionamento hidráulico das valetas, há necessidade de estimar a descarga de contribuição, utilizando-se o método racional, onde a área de drenagem é limitada pela própria valeta e pela linha do divisor de água da vertente a montante.

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{36 \times 10^4}$$



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

Sendo:

- Q - Descarga de contribuição em m<sup>3</sup>/s;
- C - Coeficiente de escoamento, adimensional;
- A - Área de contribuição, em m<sup>2</sup>;
- I - Intensidade de precipitação, em cm/h.

Depois de estimar a vazão de contribuição, passa-se ao dimensionamento hidráulico, onde são utilizadas as equações de Manning e da continuidade.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \text{Equação de Manning}$$

$$Q = A \cdot V \quad \text{Equação da continuidade}$$

Sendo:

- Q - Vazão admissível na valeta, em m<sup>3</sup>/s;
- V - Velocidade de escoamento, em m/s;
- A - Área molhada, em m<sup>2</sup>;
- I - Declividade longitudinal da valeta, em m/m;
- N - Coeficiente de rugosidade de Manning, adimensional;
- R - Raio hidráulico, em m;

- **Sarjetas**

As sarjetas têm como objetivo captar as águas que precipitam sobre a plataforma e taludes de corte, longitudinalmente ao acesso, até a transição entre o corte e o aterro e nas caixas coletoras, de forma a permitir a saída lateral para o terreno natural ou bueiros, respectivamente.

Para os locais onde as seções transversais contemplam corte foram indicadas as sarjetas tipo STC-02 (sarjeta triangular em concreto) de acordo com o cálculo do comprimento crítico.

Os meios-fios têm como objetivo captar as águas precipitadas sobre a plataforma de modo a impedir que provoquem erosões na borda do acostamento ou no talude do aterro, conduzindo-as ao local de deságüe seguro. Para coletar as águas provenientes da pista, indicou-se MFC-01, com faixa de alagamento de 1,50m.

- **Caixas Coletoras**

São dispositivos nos quais deságuam os condutores superficiais ou subterrâneos das águas precipitadas ou de infiltração. Servem ainda como elementos de derivação da direção do fluxo.

Estas caixas coletoras deverão receber grelha de concreto aplicando-se a qualquer tipo de sarjeta especificada.

- **Dissipadores de Energia**

Os dissipadores são indicados para promover a perda de energia cinética do escoamento nos pontos de lançamento em terreno natural, reduzindo a velocidade do fluxo e assim a possibilidade de erosão.

## **7 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

A determinação da espessura dos pavimentos construídos em pedra sempre foi uma questão essencialmente prática. A experiência em cada região, com suas características de solos e clima é que permite, depois de mais de uma centena de anos em emprego sistemático desses pavimentos, que se estabeleça relações empíricas entre o tráfego, o tipo de solo do subleito e a espessura total do pavimento.

O projeto aqui apresentado fora elaborado de acordo com as recomendações do Manual de Pavimentação do DNIT (2006), da Instrução de Serviço IS-211 (Projeto de Pavimentos Flexíveis) contida no Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2006).



## 7.1 Definição do ISC do Subleito

A análise estatística abaixo mostra os resultados de ISC obtidos no Projeto Original . Da simples análise verifica-se que a taxa de majoração do ISC para energia de 1,5 vezes o Proctor Normal.

Todas as investigações geológico-geotécnicas das amostras coletadas pela equipe de pavimentação deste projeto, visaram encontrar materiais, solos granulares para uso "in natura".

## 7.2. Regularização do Subleito

### 7.2.1. Objetivo

Regularizar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, obedecendo às larguras e cotas constantes das notas de serviço de regularização de terraplenagem do projeto, compreendendo cortes ou aterros até 20 cm de espessura.

### 7.2.2 Definição

A regularização resume-se a corrigir algumas falhas da superfície terraplenada, pois, no final da terraplenagem, a superfície já deve apresentar bom acabamento. As operações devem compreender até 20 cm de espessura, onde o que exceder esta altura será considerado como terraplenagem. A CONTRATADA, em todos os casos (implantação de via e/ou recuperação de via existente), deverá realizar ensaios de suporte tipo Califórnia e de Grau de Compactação da regularização, onde o resultado deverá ser igual ou maior que 100%.

### 7.2.3 Equipamentos Necessários

Para a execução da regularização, poderão ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores dos tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático;
- Grade de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- Pulvi-misturador
- Placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

- Ferramentas manuais para a regularização, aeração e/ou umedecimento do material.

#### 7.2.4 Materiais

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito. No caso de substituição ou adição de material, este deverá ser proveniente de ocorrências indicadas no projeto ou em laboratório (ensaios) no caso de restauração de pavimento existente, devendo satisfazer as seguintes exigências:

- Ter um diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76 mm;
- Ter um índice de suporte Califórnia, determinado com a energia de compactação do método DNIT 172/2016-ME igual ou superior ao do material empregado no dimensionamento do pavimento, como representativo do trecho em causa;
- Ter expansão inferior a 2 %;
- Eventual adição e homogeneização de cimento ou cal, em um percentual máximo de 3%, para se elevar o Índice de Suporte Califórnia. O ISC para subleitos em pavimentos urbanos deverá ser maior ou igual a 4 %, sendo que no caso de valores inferiores a esses, deverá ser administrado reforço do subleito com matéria com ISC maior que 4% ou adição de cal ou cimento conforme especificado.

#### 7.2.5 Execução

A regularização do subleito deverá ser executada de acordo com os perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e a compactação será realizada com o equipamento apropriado. Toda a vegetação e material orgânico, porventura existentes no leito da via, serão removidos previamente. Após a execução de cortes ou aterros, operações necessárias para atingir o greide de projeto, será realizado uma escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento

A regularização deve ser executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento. (DNIT 137/2010-ES). Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. (DNIT 137/2010-ES). É responsabilidade da



CONTRATADA a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los. (DNIT 137/2010-ES).

No caso de cortes em rocha ou de material inservível para subleito, deverá ser executado o rebaixamento na profundidade estabelecida em projeto e substituição desse material. O grau de compactação deverá ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado  $\pm 2$  %. Quando se tratar de serviços de recomposição de valas de drenagem ou de execução de remendos em pavimentos já existentes, será admitido o uso de equipamentos de menor porte para a compactação do subleito, desde que a área da vala ou do remendo a ser trabalhado não permita o uso dos equipamentos usuais, a critério da FISCALIZAÇÃO. As camadas devem apresentar uma espessura máxima de 10 cm e as valas dever ser reaterradas em comprimentos, por segmento, de no máximo 10 m. Deverá também apresentar o grau de compactação, no mínimo, 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME e o teor de umidade deverá ser a ótima do ensaio citado  $\pm 2$  %.

Esta especificação aplica-se também a situações em que não há possibilidade do emprego de equipamentos convencionais, em razão dos locais de acentuada declividade, espaços exíguos para operação dos mesmos e ainda pequenas áreas a serem trabalhadas, como os entornos de poços de visita, caixas de boca-de-lobo e outros eventuais obstáculos à operação de equipamento pesado.

#### **7.2.6 Controle Tecnológico**

- **Ensaaios**

- Determinação de massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m na pista, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação.
- No mínimo uma determinação do teor de umidade a cada 100 m ou em mais pontos, a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da operação de compactação.

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

- Ensaio de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 250 m de pista;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNIT 172- 2016-ME – Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas, com espaçamento máximo de 500 m de pista ou cinco ensaios por via de menor extensão;
- Um ensaio de compactação, segundo o método DNIT 164/2013-ME – Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas e DNER-ME 162/94 – Solos – Ensaio de compactação utilizando amostras trabalhadas (Proctor Normal), para determinação da massa específica aparente seca máxima, com espaçamento máximo de 100 m de pista, com amostras coletadas em pontos obedecendo sempre a ordem: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, eixo, bordo direito etc., a 60 cm do bordo ou a 30 cm do meio-fio, ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO para vias de menor extensão;
- O número de ensaios de compactação poderá ser reduzido, desde que se verifique a homogeneidade do material, ficando a critério da FISCALIZAÇÃO. A amostragem (conjunto de ensaios para a determinação do valor estatístico) deverá ser feita na mesma frente de trabalho e não em frentes de trabalho separadas.

#### 7.2.7 Critérios de Medição e Aceitação

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) A regularização do subleito deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;

- b) No cálculo da área de regularização devem ser consideradas as larguras médias da plataforma obtidas no controle geométrico;
- c) Não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) Nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado

### **7.3. Sub-Base Estabilizada Granulometricamente**

#### **7.3.1 Objetivo**

Complementar à base e com as mesmas funções desta executada sobre o subleito ou reforço do subleito, devidamente compactado e regularizado.

#### **7.3.2 Definição**

Sub-base é a camada complementar à base, quando, por circunstâncias técnicas e econômicas, não for aconselhável construir a base diretamente sobre a regularização ou reforço do subleito

#### **7.3.3 Equipamentos**

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução de sub-bases:

- Motoniveladora pesada com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático, rebocados ou autopropulsores;
- Pá carregadeira;
- Pulvi-misturador.

Além destes, poderão ser usados outros equipamentos, desde que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

#### **7.3.4 Materiais**

Os materiais a serem empregados devem apresentar índice de suporte Califórnia igual ou superior a 40 % e expansão máxima de 1 %, determinados segundo o método DNIT 172-2016-ME e com a energia de compactação correspondente ao método do DNIT 164-2013-ME ou correspondente ao ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado), conforme indicação do projeto.

O índice de grupo deverá ser igual a zero. O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outras substâncias prejudiciais. O diâmetro máximo dos elementos da sub-base deverá ser, no máximo, igual a 5 cm (2"), devendo-se reduzir este diâmetro, sempre que possível.

- **Brita Graduada Simples (BGS)**

Entende-se por brita Graduada simples, o produto total de britagem do britador primário ou secundário, o qual haverá no objeto de peneiramento e classificação, Obedecendo uma faixa granulométrica ou esqueleto que vai de A a E, sendo faixa A mais grossa e a Faixa E mais fina sendo Misturado em usina ou Equipamento apropriado para estocagem ou aplicação em pista.

### **7.3.5 Execução**

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam após a compactação, atingir a espessura constante do projeto. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação. O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:

- No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME ou;
- No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T-180- 57 da AASHTO (Proctor Modificado). A determinação do desvio máximo de umidade admissível será estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.



### 7.3.6 Controle Tecnológico

Determinações da massa específica aparente, “in situ”, com espaçamento máximo de 100 m na pista ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação, a profundidade do furo será igual à espessura da camada compactada; Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 100 m ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da compactação, com peso mínimo da amostra de 500 g; Ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 150 m de pista, sendo as amostras coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada;

Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, de acordo com o método DNIT 172-2016-ME, com a energia de compactação dos métodos DNIT 164/2013-ME e DNER-ME 162/94 ou com energia de compactação do método T-180-57 da AASHTO, com espaçamento máximo de 300 m de pista

### 7.3.7 Controle Geométrico

Após a execução da sub-base, será realizada a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 10 cm, para cada lado, quanto à largura de projeto;
- Até 20 % em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

Serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais X, obtidas por nivelamento do eixo de 20 em 20 m, antes e depois das operações de espalhamento e compactação.

Existindo meios-fios, o nivelamento será feito no eixo e junto aos meios-fios. Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação à espessura do projeto. No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de sub-base com espessura média inferior à do projeto, a diferença será acrescida à camada de base. No caso de aceitação de camada da sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto referente a camada de base

### 7.3.8 Critérios de Medição e Aceitação

A sub-base será medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. Devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico

## 7.4. Base Estabilizado Granulometricamente

### 7.4.1 Objetivo

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

### 7.4.2 Definição

Base é a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, e consiste na utilização de materiais ou misturas, que ofereçam, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade

### 7.4.3 Equipamentos Necessários

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da base:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático;
- Pulvi-misturador. Sendo inviável o uso de equipamento convencional, poderão ser utilizados os seguintes: placas vibratórias, sapos mecânicos ou rolos compactadores de pequeno porte para a compactação;
- Pá carregadeira;
- Central de mistura
- Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico;

### 7.4.4 Materiais

#### • Brita Graduada Simples (BGS)

Entende-se por brita Graduada simples, o produto total de britagem do britador primário ou secundário, o qual haverá no objeto de peneiramento e



classificação, obedecendo uma faixa granulométrica ou esqueleto que vai de A a E, sendo faixa A mais grossa e a Faixa E mais fina sendo. Misturado em usina ou Equipamento apropriado para estocagem ou aplicação em pista.

#### Parâmetros de Controle

O Índice de Suporte Califórnia (ISC) deverá obedecer aos seguintes valores, relacionados ao número N de operações do eixo padrão de 8,2 t, para o período de projeto:

- $ISC \geq 60 \%$  para  $N > 5 \times 10^6$ ;
- $ISC \geq 80 \%$  para  $N > 5 \times 10^6$ .

Os valores mínimos do ISC devem ser verificados dentro de uma faixa de variação de umidade, a qual será fixada pelo projeto e pelas especificações particulares.

- $LL$  (limite de liquidez)  $\leq 40 \%$ ;
- $IP$  (índice de plasticidade)  $< 15 \%$

O agregado retido na peneira de 2 mm deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, isento de matéria vegetal ou outra substância prejudicial e apresentando valores de abrasão "Los Angeles" menores ou iguais a 65 %. Os materiais devem satisfazer a uma das seguintes faixas granulométricas, em porcentagem de peso.

#### 7.4.5 Execução

Compreende as operações de espalhamento, pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais importados, realizadas na pista devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura constante do projeto. Quando houver necessidade de se executar camadas de base com espessura final superior a 20 cm, elas deverão ser subdivididas em camadas parciais, sempre com espessura máxima de 20 cm e mínima de 10 cm, após a compactação. O grau de compactação deverá ser conforme determinação do projeto:

No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio DNIT 164/2013-ME. No mínimo 100 % em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio T-180-57 da AASHTO (Proctor Modificado). A determinação do desvio máximo de umidade admissível será

estabelecida pelo projeto ou pela FISCALIZAÇÃO, em função das características do material a ser empregado.

#### **7.4.6 Controle Tecnológico**

- **Ensaaios a serem procedidos**

Determinações da massa específica aparente, "in situ", com espaçamento máximo de 100 m na pista ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, nos pontos onde forem coletadas as amostras para os ensaios de compactação, a profundidade do furo será igual à espessura da camada compactada; Uma determinação do teor de umidade no mínimo a cada 100 m ou em mais pontos a critério da FISCALIZAÇÃO, imediatamente antes da compactação, com peso mínimo da amostra de 500 g; Ensaaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, usando-se, respectivamente, os métodos DNER-ME 122/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 051/94), com espaçamento máximo de 150 m de pista, sendo as amostras coletadas do material espalhado na pista, imediatamente antes da compactação da camada;

Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, de acordo com o método DNIT 172-2016-ME, com a energia de compactação dos métodos DNIT 164/2013-ME e DNER-ME 162/94 ou com energia de compactação do método T-180-57 da AASHTO, com espaçamento máximo de 300 m de pista.

#### **7.4.7 Controle geométrico**

Após a execução da base, será realizada a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- + 10 cm, para cada lado, quanto à largura de projeto da plataforma;
- Até 20% em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

Na determinação serão utilizados pelo menos 9 valores de espessuras individuais X, obtidas por nivelamento do eixo de 20 em 20 m antes e depois das operações de espalhamento e compactação. Existindo meios-fios, o nivelamento será feito no eixo e junto aos meios-fios. Não se tolerará nenhum valor individual de espessura fora do intervalo de  $\pm 2$  cm, em relação à espessura do projeto. No caso de se aceitar, dentro das tolerâncias estabelecidas, uma camada de base com espessura média inferior à do projeto, o revestimento será aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente a diferença encontrada. No caso de



aceitação de camada da base dentro das tolerâncias com espessura média superior à do projeto, a diferença não será deduzida da espessura do projeto da camada de revestimento

|                                                    |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |
|----------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>SOLOCAP</b><br>FOR-DI-AGR-001-REV12-04-06-18    |          | <b>DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA</b><br>(ABNT NBR NM 248-2003) |            | DATA: 02/04/2019<br>RELATÓRIO: 157-19<br>O.S. Nº: 195-4M12<br>REVISÃO Nº: 0<br>FOLHA Nº: 3/5 |                      |
| CLIENTE: ILCOM MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA |          | PROCEDÊNCIA: ILCOM MINERAÇÃO                                               |            |                                                                                              |                      |
| OBRA: SETE LAGOAS - MG                             |          | MATERIAL: BRITA 1                                                          |            |                                                                                              |                      |
| TRECHO: -                                          |          | REGISTRO: S31                                                              |            |                                                                                              |                      |
| SUB-TRECHO: -                                      |          | OPERADOR: MARCELO CARDOSO                                                  |            |                                                                                              |                      |
| CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)       |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |
| INÍCIO DO ENSAIO: 26/03/2019                       |          | h/min: 16.00                                                               |            | FINAL DO ENSAIO: 26/03/2019                                                                  |                      |
|                                                    |          | h/min: 17.30                                                               |            |                                                                                              |                      |
| <b>PENEIRAMENTO DAS FRAÇÕES</b>                    |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |
| Peneiras- ABNT NBR NM 100 3310-1                   |          | M1 (g)                                                                     |            | M2 (g)                                                                                       |                      |
| (mm)                                               | (Pol/Nº) | Peso (g)                                                                   | p/ Peneira | Peso (g)                                                                                     | p/ Peneira           |
| 75,0                                               | 3"       | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 63,0                                               | 2 1/2"   | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 50,0                                               | 2"       | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 37,5                                               | 1 1/2"   | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 31,5                                               | 1 1/4"   | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 25,0                                               | 1"       | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 19,0                                               | 3/4"     | 533,26                                                                     | 9,9        | 562,4                                                                                        | 11,3                 |
| 12,5                                               | 1/2"     | 3297,75                                                                    | 61,3       | 2919,52                                                                                      | 58,8                 |
| 9,5                                                | 3/8"     | 1214,88                                                                    | 22,6       | 1174,43                                                                                      | 23,7                 |
| 6,3                                                | 1/4"     | 268,26                                                                     | 5,0        | 254,63                                                                                       | 5,1                  |
| 4,75                                               | Nº 4     | 17,19                                                                      | 0,3        | 12,8                                                                                         | 0,3                  |
| 2,36                                               | Nº 8     | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 1,18                                               | Nº 16    | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 0,60                                               | Nº 30    | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 0,30                                               | Nº 50    | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 0,15                                               | Nº 100   | 0                                                                          | 0,0        | 0                                                                                            | 0,0                  |
| FUNDO                                              |          | 44,45                                                                      | 0,8        | 41,9                                                                                         | 0,8                  |
| <b>RESULTADO</b>                                   |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |
| (mm)                                               | Pol/Nº   | CÓDIGO                                                                     | Nº CERTIF. | VALIDADE                                                                                     | MÉDIA RETIDA (%)     |
| BALANÇA                                            |          | BAL 015                                                                    | 1118550    | 31/03/2020                                                                                   | p/ Peneira Acumulada |
| 75,0                                               | 3"       |                                                                            |            |                                                                                              | 0,0                  |
| 63,0                                               | 2 1/2"   |                                                                            |            |                                                                                              | 0,0                  |
| 50,0                                               | 2"       |                                                                            |            |                                                                                              | 0,0                  |
| 37,5                                               | 1 1/2"   |                                                                            |            |                                                                                              | 0,0                  |
| 31,5                                               | 1 1/4"   |                                                                            |            |                                                                                              | 0,0                  |
| 25,0                                               | 1"       | PEN 061                                                                    | 4YF2F618   | 30/06/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 19,0                                               | 3/4"     | PEN 330                                                                    | DX7L318    | 31/08/2019                                                                                   | 10,6                 |
| 12,5                                               | 1/2"     | PEN 441                                                                    | V061R319   | 31/03/2020                                                                                   | 60,1                 |
| 9,5                                                | 3/8"     | PEN 019                                                                    | HCQNT18    | 31/10/2019                                                                                   | 23,1                 |
| 6,3                                                | 1/4"     | PEN 332                                                                    | 81024618   | 31/08/2019                                                                                   | 5,1                  |
| 4,75                                               | Nº 4     | PEN 023                                                                    | YGMFD318   | 30/06/2019                                                                                   | 0,3                  |
| 2,36                                               | Nº 8     | PEN 022                                                                    | 34WVNEE18  | 31/10/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 1,18                                               | Nº 16    | PEN 084                                                                    | 2TPGJ619   | 28/02/2020                                                                                   | 0,0                  |
| 0,60                                               | Nº 30    | PEN 053                                                                    | QAEAGB18   | 31/10/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 0,30                                               | Nº 50    | PEN 105                                                                    | V7186M19   | 31/03/2020                                                                                   | 0,0                  |
| 0,15                                               | Nº 100   | PEN 377                                                                    | 8FQ56X18   | 31/10/2019                                                                                   | 0,0                  |
| MÉDIA PASSANTE (%)                                 |          |                                                                            |            |                                                                                              | 6,99                 |
| DESV. MÁX. (g)                                     |          |                                                                            |            |                                                                                              | 25,00                |
| CRITÉRIOS DE APROV.                                |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |
| 75,0                                               | 3"       |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 63,0                                               | 2 1/2"   |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 50,0                                               | 2"       |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 37,5                                               | 1 1/2"   |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 31,5                                               | 1 1/4"   |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 25,0                                               | 1"       |                                                                            |            |                                                                                              | 100,00               |
| 19,0                                               | 3/4"     |                                                                            |            |                                                                                              | 89,38                |
| 12,5                                               | 1/2"     |                                                                            |            |                                                                                              | 29,31                |
| 9,5                                                | 3/8"     |                                                                            |            |                                                                                              | 6,18                 |
| 6,3                                                | 1/4"     |                                                                            |            |                                                                                              | 1,12                 |
| 4,75                                               | Nº 4     |                                                                            |            |                                                                                              | 0,06                 |
| 2,36                                               | Nº 8     |                                                                            |            |                                                                                              | 0,00                 |
| 1,18                                               | Nº 16    |                                                                            |            |                                                                                              | 0,00                 |
| 0,60                                               | Nº 30    |                                                                            |            |                                                                                              | 0,00                 |
| 0,30                                               | Nº 50    |                                                                            |            |                                                                                              | 0,00                 |
| 0,15                                               | Nº 100   |                                                                            |            |                                                                                              | 0,00                 |
| <b>MÓDULO DE FINURA:</b>                           |          |                                                                            |            |                                                                                              | 6,99                 |
| <b>DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA (mm):</b>        |          |                                                                            |            |                                                                                              | 25,00                |
|                                                    |          |                                                                            |            |                                                                                              |                      |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                                    |          |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
|----------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>SOLOCAP</b><br>FOR-DI-AGR-001-REV12-04-06-18    |          | <b>DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA</b><br>(ABNT NBR NM 248:2003) |                      | DATA: 02/04/2019<br>RELATÓRIO: 157-19<br>O.S. Nº: 195-IM12<br>REVISÃO Nº: 0<br>FOLHA Nº: 4/5 |                      |
| CLIENTE: ILCOM MINERAÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA |          | PROCEDÊNCIA: ILCOM MINERAÇÃO                                               |                      |                                                                                              |                      |
| OBRA: SETE LAGOAS - MG                             |          | MATERIAL: BRITA 0                                                          |                      |                                                                                              |                      |
| TRECHO: -                                          |          | REGISTRO: 632                                                              |                      |                                                                                              |                      |
| SUB-TRECHO: -                                      |          | OPERADOR: MARCELO CARDOSO                                                  |                      |                                                                                              |                      |
| CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)       |          |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| INÍCIO DO ENSAIO: 28/03/2019                       |          | h:min 8:40                                                                 |                      | FINAL DO ENSAIO: 28/03/2019                                                                  |                      |
| h:min 10:40                                        |          |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| PENEIRAMENTO DAS FRAÇÕES                           |          |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| Peneiras- ABNT NBR NM 100 3310-1                   |          | M1 (g)                                                                     |                      | M2 (g)                                                                                       |                      |
| (mm)                                               | (Pol/Nº) | 2043,9                                                                     | MATERIAL RETIDO (%)  | 2027,6                                                                                       | MATERIAL RETIDO (%)  |
|                                                    |          | Peso (g)                                                                   | p/ Peneira Acumulada | Peso (g)                                                                                     | p/ Peneira Acumulada |
| 75,0                                               | 3"       | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 63,0                                               | 2 1/2"   | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 50,0                                               | 2"       | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 37,5                                               | 1 1/2"   | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 31,5                                               | 1 1/4"   | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 25,0                                               | 1"       | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 19,0                                               | 3/4"     | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 12,5                                               | 1/2"     | 19,67                                                                      | 1,0                  | 26,94                                                                                        | 1,3                  |
| 9,5                                                | 3/8"     | 442,78                                                                     | 21,7                 | 422,51                                                                                       | 20,8                 |
| 6,3                                                | 1/4"     | 1062,64                                                                    | 52,0                 | 1017,52                                                                                      | 50,2                 |
| 4,75                                               | Nº 4     | 383,62                                                                     | 18,8                 | 418,45                                                                                       | 20,6                 |
| 2,36                                               | Nº 8     | 96,26                                                                      | 4,7                  | 101,56                                                                                       | 5,0                  |
| 1,18                                               | Nº 16    | 0,91                                                                       | 0,0                  | 1,04                                                                                         | 0,1                  |
| 0,60                                               | Nº 30    | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 0,30                                               | Nº 50    | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| 0,15                                               | Nº 100   | 0                                                                          | 0,0                  | 0                                                                                            | 0,0                  |
| FUNDO                                              |          | 38,12                                                                      | 1,9                  | 39,58                                                                                        | 2,0                  |
| 100,0                                              |          | 100,0                                                                      |                      | 100,0                                                                                        |                      |
| CONTROLE DE EQUIPAMENTOS                           |          |                                                                            |                      | RESULTADO                                                                                    |                      |
| (mm)                                               | Pol/Nº   | CODIGO                                                                     | Nº CERTIF.           | VALIDADE                                                                                     | MÉDIA RETIDA (%)     |
|                                                    |          |                                                                            |                      |                                                                                              | p/ Peneira Acumulada |
| BALANÇA                                            |          | BAL 015                                                                    | 1118550              | 31/03/2020                                                                                   | Média Passante (%)   |
| 75,0                                               | 3"       |                                                                            |                      |                                                                                              | DESV MAX (g)         |
| 63,0                                               | 2 1/2"   |                                                                            |                      |                                                                                              | CRITÉRIOS DE APROV.  |
| 50,0                                               | 2"       |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| 37,5                                               | 1 1/2"   |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| 31,5                                               | 1 1/4"   |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |
| 25,0                                               | 1"       | PEN 061                                                                    | 4YF2F618             | 30/06/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 19,0                                               | 3/4"     | PEN 330                                                                    | 0X7L318              | 31/08/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 12,5                                               | 1/2"     | PEN 441                                                                    | V061R319             | 31/03/2020                                                                                   | 1,1                  |
| 9,5                                                | 3/8"     | PEN 019                                                                    | HCQNT18              | 31/10/2019                                                                                   | 21,3                 |
| 6,3                                                | 1/4"     | PEN 332                                                                    | 81024518             | 31/08/2019                                                                                   | 51,1                 |
| 4,75                                               | Nº 4     | PEN 023                                                                    | YOMFD318             | 30/06/2019                                                                                   | 19,7                 |
| 2,36                                               | Nº 8     | PEN 022                                                                    | 34WNEE18             | 31/10/2019                                                                                   | 4,9                  |
| 1,18                                               | Nº 16    | PEN 084                                                                    | 2TPQJ619             | 28/02/2020                                                                                   | 0,0                  |
| 0,60                                               | Nº 30    | PEN 053                                                                    | QAEASB18             | 31/10/2019                                                                                   | 0,0                  |
| 0,30                                               | Nº 50    | PEN 106                                                                    | V7186M19             | 31/03/2020                                                                                   | 0,0                  |
| 0,15                                               | Nº 100   | PEN 377                                                                    | 8FQ56X18             | 31/10/2019                                                                                   | 0,0                  |
| MODULO DE FINURA                                   |          |                                                                            |                      | 6,06                                                                                         |                      |
| DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA (mm):               |          |                                                                            |                      | 12,50                                                                                        |                      |
|                                                    |          |                                                                            |                      |                                                                                              |                      |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

| SOLOCAP                                            |          | DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA<br>(ABNT NBR NM 248:2003) |                                             | DATA: 02/04/2019<br>RELATÓRIO: 167-19<br>O.S. Nº: 195-IM12<br>REVISÃO Nº: 0<br>FOLHA Nº: 5/5 |                                             |
|----------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| CLIENTE: ILCOM MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA |          | PROCEDÊNCIA: ILCOM MINERAÇÃO                                        |                                             |                                                                                              |                                             |
| OBRA: SETE LAGOAS - MG                             |          | MATERIAL: PO DE PEDRA                                               |                                             |                                                                                              |                                             |
| TRECHO: -                                          |          | REGISTRO: 533                                                       |                                             |                                                                                              |                                             |
| SUB-TRECHO: -                                      |          | OPERADOR: MARCELO CARDOSO                                           |                                             |                                                                                              |                                             |
| CONTROLE DE EXECUÇÃO DO ENSAIO (DATA E HORA)       |          |                                                                     |                                             |                                                                                              |                                             |
| INÍCIO DO ENSAIO: 28/03/2019                       |          | 11:20                                                               |                                             | FINAL DO ENSAIO: 28/03/2019                                                                  |                                             |
|                                                    |          |                                                                     |                                             | 14:00                                                                                        |                                             |
| PENEIRAMENTO DAS FRAÇÕES                           |          |                                                                     |                                             |                                                                                              |                                             |
| Peneiras- ABNT NBR NM ISO 3310-1                   |          | M1 (g)                                                              |                                             | M2 (g)                                                                                       |                                             |
| (mm)                                               | (Pol/Nº) | 526,9<br>Peso (g)                                                   | MATERIAL RETIDO (%)<br>p/ Peneira Acumulada | 526,7<br>Peso (g)                                                                            | MATERIAL RETIDO (%)<br>p/ Peneira Acumulada |
| 75,0                                               | 3"       | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 63,0                                               | 2 1/2"   | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 50,0                                               | 2"       | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 37,5                                               | 1 1/2"   | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 31,5                                               | 1 1/4"   | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 25,0                                               | 1"       | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 19,0                                               | 3/4"     | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 12,5                                               | 1/2"     | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 9,5                                                | 3/8"     | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 6,3                                                | 1/4"     | 0                                                                   | 0,0                                         | 0                                                                                            | 0,0                                         |
| 4,75                                               | Nº 4     | 2,02                                                                | 0,4                                         | 1,7                                                                                          | 0,3                                         |
| 2,36                                               | Nº 8     | 112,65                                                              | 21,4                                        | 119,4                                                                                        | 22,7                                        |
| 1,18                                               | Nº 16    | 162,59                                                              | 30,9                                        | 172,34                                                                                       | 32,7                                        |
| 0,60                                               | Nº 30    | 103,05                                                              | 19,6                                        | 100,99                                                                                       | 19,2                                        |
| 0,30                                               | Nº 50    | 50,12                                                               | 9,5                                         | 43,48                                                                                        | 8,3                                         |
| 0,15                                               | Nº 100   | 26,83                                                               | 5,1                                         | 18,51                                                                                        | 3,5                                         |
| FUNDO                                              |          | 69,6                                                                | 13,2                                        | 70,41                                                                                        | 13,4                                        |
| CONTROLE DE EQUIPAMENTOS                           |          |                                                                     |                                             |                                                                                              |                                             |
| (mm)                                               | Pol/Nº   | CÓDIGO                                                              | Nº CERTIF.                                  | VALIDADE                                                                                     | MÉDIA RETIDA (%)<br>p/ Peneira Acumulada    |
| BALANÇA                                            |          |                                                                     |                                             |                                                                                              | Media Passante (%)                          |
| 75,0                                               | 3"       | BAL 015                                                             | 1118550                                     | 31/03/2020                                                                                   | DESV MAX (g)                                |
| 63,0                                               | 2 1/2"   |                                                                     |                                             |                                                                                              | CRITÉRIOS DE APROV.                         |
| 50,0                                               | 2"       |                                                                     |                                             |                                                                                              | 100,00                                      |
| 37,5                                               | 1 1/2"   |                                                                     |                                             |                                                                                              | 100,00                                      |
| 31,5                                               | 1 1/4"   |                                                                     |                                             |                                                                                              | 100,00                                      |
| 25,0                                               | 1"       | PEN 061                                                             | 4YF2F618                                    | 30/06/2019                                                                                   | 100,00                                      |
| 19,0                                               | 3/4"     | PEN 330                                                             | DX7L318                                     | 31/08/2019                                                                                   | 100,00                                      |
| 12,5                                               | 1/2"     | PEN 441                                                             | VD61R319                                    | 31/03/2020                                                                                   | 100,00                                      |
| 9,5                                                | 3/8"     | PEN 019                                                             | HCGNT18                                     | 31/10/2019                                                                                   | 100,00                                      |
| 6,3                                                | 1/4"     | PEN 332                                                             | 81024618                                    | 31/08/2019                                                                                   | 100,00                                      |
| 4,75                                               | Nº 4     | PEN 023                                                             | YGMFD318                                    | 30/06/2019                                                                                   | 0,4                                         |
| 2,36                                               | Nº 8     | PEN 022                                                             | 34VWNEE18                                   | 31/10/2019                                                                                   | 22,0                                        |
| 1,18                                               | Nº 16    | PEN 064                                                             | 2TPGJ619                                    | 28/02/2020                                                                                   | 31,8                                        |
| 0,60                                               | Nº 30    | PEN 053                                                             | OAEASB18                                    | 31/10/2019                                                                                   | 19,4                                        |
| 0,30                                               | Nº 50    | PEN 105                                                             | V7186M19                                    | 31/03/2020                                                                                   | 8,9                                         |
| 0,15                                               | Nº 100   | PEN 377                                                             | 8FG56X18                                    | 31/10/2019                                                                                   | 4,3                                         |
| MÓDULO DE FINURA:                                  |          |                                                                     |                                             |                                                                                              | 3,20                                        |
| DIMENSÃO MÁXIMA CARACTERÍSTICA (mm):               |          |                                                                     |                                             |                                                                                              | 4,75                                        |
|                                                    |          |                                                                     |                                             |                                                                                              |                                             |



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



|                                                                                                                |                                                 |               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|------------|
| <br>FOR-1601-REV14-22-11-2018 | <b>RELATÓRIO DE<br/>ENSAIOS<br/>GEOTÉCNICOS</b> | DATA:         | 27/03/2019 |
|                                                                                                                |                                                 | PROPOSTA Nº:  | 177-19     |
|                                                                                                                |                                                 | OS. Nº:       | IM12/165   |
|                                                                                                                |                                                 | REVISÃO:      | 0          |
|                                                                                                                |                                                 | RELATÓRIO Nº: | 154-19     |
|                                                                                                                |                                                 | FOLHA:        | 1/7        |

Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CEL 1165.  
Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, que avalia a competência do laboratório.

- CLIENTE: ILCOM MINERAÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
- OBJETO: ENSAIOS GEOTÉCNICOS EM SOLOS
- OBRA: SETE LAGOAS - MG
- ATT: AGNALDO DE SOUZA



5. APRESENTAÇÃO:

São apresentados neste relatório N° 154-19 apenas resultados de ensaios acreditados executados em nosso laboratório, em amostras recebidas no dia 13/03/2019, conforme O.S n° IM12/165, aprovada pelo Sr. Agnaldo em 12/03/2019.

Enviamos também os registros da execução do ensaio para o conhecimento e avaliação dos nossos clientes.

6. AMOSTRA\*

| AM | REG | CLASSIFICAÇÃO<br>EXPEDIENTE DO<br>CLIENTE | LOCAL/FORNECEDOR/<br>PRODUTOR | PROCEDÊNCIA |     |     |      |       |            |              | COORDENADAS |      |
|----|-----|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----|-----|------|-------|------------|--------------|-------------|------|
|    |     |                                           |                               | FURO        | EST | POS | COTA | CAMIO | DATA COLET | PROFUNDIDADE | NORTE       | ESTE |
| 1  | 410 | BGS (BETA<br>GRADUADA<br>SIMPLES)         | ILCOM<br>MINERAÇÃO            | -           | -   | -   | -    | -     | -          | -            | -           | -    |

\*São de responsabilidade do cliente o fornecimento da identificação da obra, trecho, furo, estaca, posição, cota, camada, data de coleta, amostra, profundidade, coordenadas, classificação e estudo.

7. ENSAIOS SOLICITADOS:

| ORD | ENSAIOS                                                          | MÉTODO             | AMOSTRA | QTD |
|-----|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-----|
| 01  | Preparação de solos para ensaios de compactação e caracterização | ABNT NBR 6457:2016 | 1       | 1   |
| 02  | Ensaio de compactação - Proctor Modificado                       | ABNT NBR 7182:2016 | 1       | 1   |
| 03  | Determinação do índice de suporte Califórnia - (CBR) 3 Pontos    | ABNT NBR 9895:2016 | 1       | 1   |
| 04  | Determinação do limite de liquidez                               | ABNT NBR 6459:2016 | 1       | 1   |
| 05  | Determinação do limite de plasticidade                           | ABNT NBR 7180:2016 | 1       | 1   |
| 06  | Análise granulométrica - Peneiramento                            | ABNT NBR 7181:2016 | 1       | 1   |

8. NOTA:

A reprodução em partes deste relatório de ensaio só é permitida com a devida autorização da Solocap. Qualquer reprodução do mesmo deve ser feita por inteiro, sendo o mesmo representado pela completa compatibilidade entre número de páginas do relatório e a quantidade de páginas no momento da apresentação.

1º Laboratório de Geotecnia de Minas Gerais acreditado para esse escopo envolvendo ensaios em: solos, misturas asfálticas, agregados e concreto.

SOLOCAP - Geotecnologia Rodoviária Ltda.

Rua Pádua, 29 - Laboratório / Oficina - Av. dos Açúes, 99 - Alto dos Pinheiros - CEP: 30530-720 - Belo Horizonte - MG - Fone: (31) 3047-7460

e-mail: solocap@solocap.com.br Site: www.solocap.com.br



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                                                                                                |                                                 |               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|------------|
| <br>FOR-1601-REV14-22-11-2018 | <b>RELATÓRIO DE<br/>ENSAIOS<br/>GEOTÉCNICOS</b> | DATA:         | 27/03/2019 |
|                                                                                                                |                                                 | PROPOSTA Nº:  | 177-19     |
|                                                                                                                |                                                 | OS. Nº:       | IM12/165   |
|                                                                                                                |                                                 | REVISÃO:      | 0          |
|                                                                                                                |                                                 | RELATÓRIO Nº: | 154-19     |
|                                                                                                                |                                                 | FOLHA:        | 2/7        |

Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1165.  
Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, que avaliou a competência do laboratório.

8.1 A Solocap recebeu da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) em 30/09/2018, sob o número CRL 1165, a acreditação segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios conforme escopo de acreditação.

8.2 A situação atual da acreditação e escopo da Solocap podem ser verificados no endereço eletrônico: [www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratorios/Acreditados.asp](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratorios/Acreditados.asp)

8.3 Em caso de questionamentos as amostras permanecerão por 30 dias em nosso laboratório, na necessidade de repetição.

**9. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS:**

Os resultados estão apresentados nas próximas folhas, e se referem somente às amostras ensaiadas.

Belo Horizonte, 27 de março de 2019.



Eng. Cristiano Costa Moreira – CREA 61510

Diretor – Signatário autorizado

Químico - Eng. Civil - Pós-Graduado em Engª Rodoviária  
Consultor em Materiais e Processos de Pavimentação.

1º Laboratório de Geotécnica de Minas Gerais acreditado para esse escopo envolvendo ensaios em: solos, misturas asfálticas, agregados e concreto.

SOLOCAP – Geotecnologia Rodoviária Ltda

Rua Putipara, 29 – Laboratórios / Oficina – Av. dos Aqued, 99 – Alto dos Pinheiros – CEP: 30530-720 – Belo Horizonte – MG – Fone: (51) 3047-7460

e-mail: [solocap@solocap.com.br](mailto:solocap@solocap.com.br) Site: [www.solocap.com.br](http://www.solocap.com.br)

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



|                                                                                                                |                                                 |               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|------------|
| <br>FOR-1601-REV14-22-11-2018 | <b>RELATÓRIO DE<br/>ENSAIOS<br/>GEOTÉCNICOS</b> | DATA:         | 27/03/2019 |
|                                                                                                                |                                                 | PROPOSTA Nº:  | 177-19     |
|                                                                                                                |                                                 | OS Nº:        | IM12/165   |
|                                                                                                                |                                                 | REVISÃO:      | 0          |
|                                                                                                                |                                                 | RELATÓRIO Nº: | 154-19     |
|                                                                                                                |                                                 | FOLHA:        | 1/7        |

Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1165.  
Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, que avalia a competência do laboratório.

- CLIENTE: ILCOM MINERAÇÃO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
- OBJETO: ENSAIOS GEOTÉCNICOS EM SOLOS
- OBRA: SETE LAGOAS - MG
- ATT: AGNALDO DE SOUZA



5. APRESENTAÇÃO:

São apresentados neste relatório N° 154-19 apenas resultados de ensaios acreditados executados em nosso laboratório, em amostras recebidas no dia 13/03/2019, conforme O.S nº IM12/165, aprovada pelo Sr. Agnaldo em 12/03/2019.

Enviamos também os registros da execução do ensaio para o conhecimento e avaliação dos nossos clientes.

6. AMOSTRA\*

| AM | REG | CLASSIFICAÇÃO<br>EXPEDIENTE DO<br>CLIENTE | LOCAL/FORNECEDOR/<br>PRODUTOR | PROCEDÊNCIA |     |     |      |       |            |              | COORDENADAS |      |
|----|-----|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----|-----|------|-------|------------|--------------|-------------|------|
|    |     |                                           |                               | FURO        | EST | POS | COTA | CAMPO | DATA COLET | PROFUNDIDADE | NORTE       | ESTE |
| 1  | 410 | BGS (BÁTTA<br>GRADUADA<br>SIMPLES)        | ILCOM<br>MINERAÇÃO            | -           | -   | -   | -    | -     | -          | -            | -           | -    |

\*São de responsabilidade do cliente o fornecimento da identificação de: obra, trecho, furo, estaca, posição, cota, camada, data de coleta, amostra, profundidade, coordenadas, classificação e estudo.

7. ENSAIOS SOLICITADOS:

| ORD | ENSAIOS                                                          | MÉTODO             | AMOSTRA | QTD |
|-----|------------------------------------------------------------------|--------------------|---------|-----|
| 01  | Preparação de solos para ensaios de compactação e caracterização | ABNT NBR 6457-2016 | 1       | 1   |
| 02  | Ensaio de compactação - Proctor Modificado                       | ABNT NBR 7182-2016 | 1       | 1   |
| 03  | Determinação do índice de suporte Califórnia - (CBR) 3 Pontos    | ABNT NBR 9095-2016 | 1       | 1   |
| 04  | Determinação do limite de liquidez                               | ABNT NBR 6459-2016 | 1       | 1   |
| 05  | Determinação do limite de plasticidade                           | ABNT NBR 7180-2016 | 1       | 1   |
| 06  | Análise granulométrica - Peneiramento                            | ABNT NBR 7181-2016 | 1       | 1   |

8. NOTA:

A reprodução em partes deste relatório de ensaio só é permitida com a devida autorização da Solocap. Qualquer reprodução do mesmo deve ser feita por inteiro, sendo o mesmo representado pela completa compatibilidade entre número de páginas do relatório e a quantidade de páginas no momento da apresentação.

1º Laboratório de Geotecnia de Minas Gerais acreditado para esse escopo envolvendo ensaios em: solos, misturas asfálticas, agregados e concreto.

SOLOCAP - Geotecnologia Rodoviária Ltda

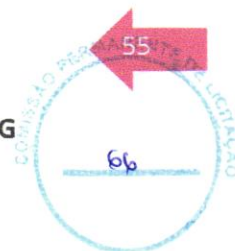
Rua Páris, 29 - Laboratório / Oficina - Av. dos Açúes, 99 - Alto dos Pinheiros - CEP: 30530-720 - Belo Horizonte - MG - Fone: (51) 3043-7460  
e-mail: solocap@solocap.com.br Site: www.solocap.com.br







PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

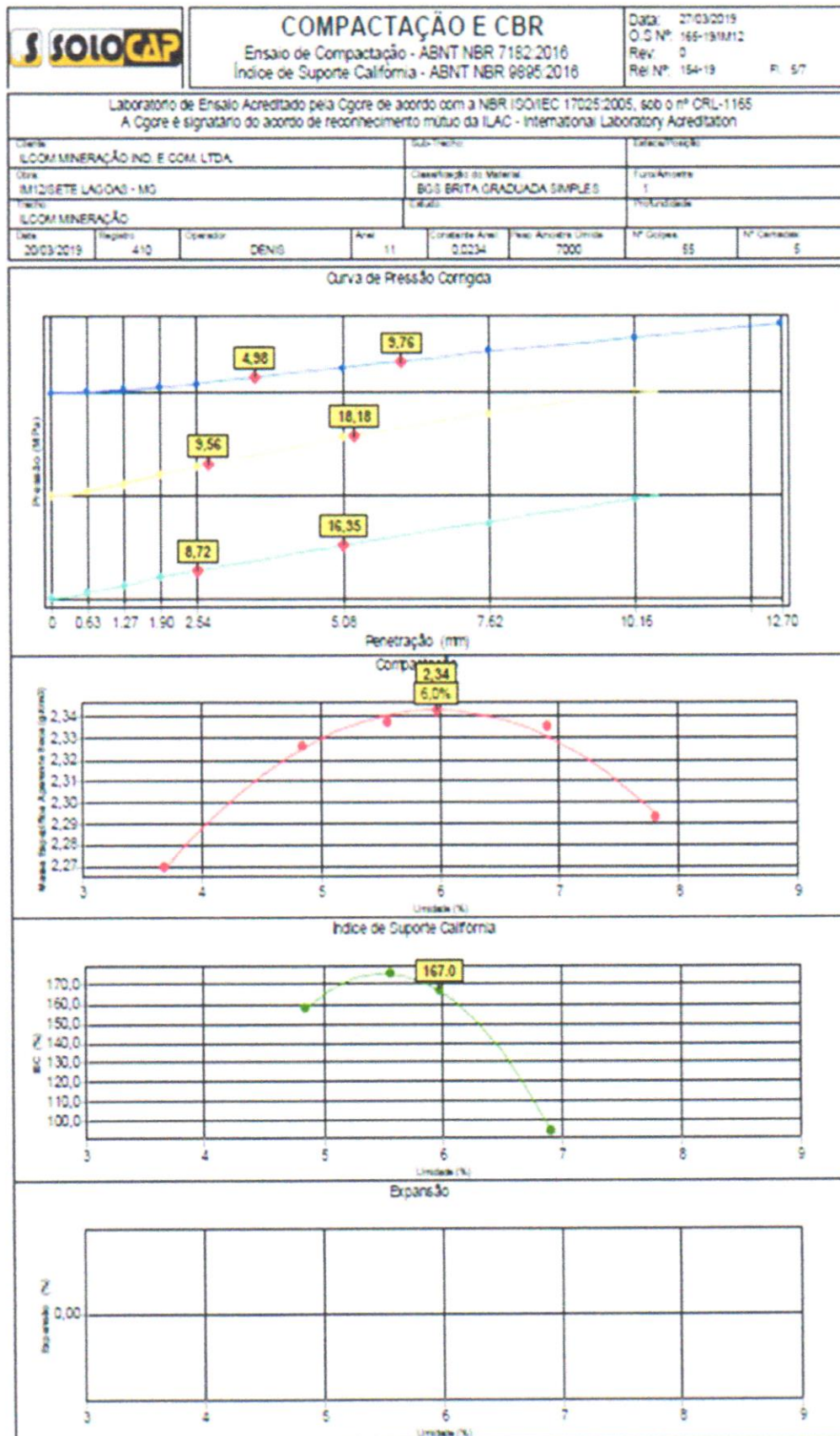


| SOLOCAP                                                                                                                                                                                                          |                  | COMPACTAÇÃO E CBR |                               |                                                       |                         | Data: 27/03/2019<br>O.G.Nº: 165-19/M12<br>Rev: 0<br>Rel Nº: 154-19 Fl. 47 |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005, sob o nº CRL-1155<br>A Cgcre é signatário do acordo de reconhecimento mútuo da ILAC - International Laboratory Accreditation |                  |                   |                               |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| Cliente: ILOOM MINERAÇÃO IND. E COM. LTDA.                                                                                                                                                                       |                  |                   |                               | Sub-Título:                                           |                         | Classificação:                                                            |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| Uf: Minas Gerais                                                                                                                                                                                                 |                  |                   |                               | Classificação do Material: BCS BRITA GRADUADA SIMPLES |                         | Função: 1                                                                 |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| Trabalho: ILOOM MINERAÇÃO                                                                                                                                                                                        |                  |                   |                               | Estado:                                               |                         | Profundidade:                                                             |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| Data: 20/03/2019                                                                                                                                                                                                 | Registro Nº: 410 | Operador: DENIS   | Anel: 11                      | Constante Anel: 0,0234                                | Peso Anel: 7000         | Nº Golpes: 55                                                             | Nº Camadas: 5           |              |                         |              |                         |              |                         |
| (1) CILINDRO Nº                                                                                                                                                                                                  |                  |                   | 138                           | 38                                                    | 64                      | 6                                                                         | 60                      |              |                         |              |                         |              |                         |
| (2) CILINDRO + AMOSTRA COMPACTADA (g)                                                                                                                                                                            |                  |                   | 8996                          | 9221                                                  | 9069                    | 9564                                                                      | 9325                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (3) MASSA DO CILINDRO (g)                                                                                                                                                                                        |                  |                   | 4130                          | 4126                                                  | 3872                    | 4336                                                                      | 4123                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (4) MASSA AMOSTRA COMPACTADA - MU (g) (2) - (3)                                                                                                                                                                  |                  |                   | 4866                          | 5095                                                  | 5187                    | 5228                                                                      | 5202                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (5) VOLUME UTIL DO CILINDRO - V (cm³)                                                                                                                                                                            |                  |                   | 2068                          | 2089                                                  | 2102                    | 2094                                                                      | 2106                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (6) DENSIDADE SOLO UNIDO (g/cm³) - (3) - (5)                                                                                                                                                                     |                  |                   | 2,35                          | 2,44                                                  | 2,47                    | 2,50                                                                      | 2,47                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (7) % ÁGUA ADICIONADA (%)                                                                                                                                                                                        |                  |                   |                               |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (8) ÁGUA ADICIONADA (g)                                                                                                                                                                                          |                  |                   |                               |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (9) CAPSULA Nº                                                                                                                                                                                                   |                  |                   | 495                           | 348                                                   | 321                     | 303                                                                       | 386                     |              |                         |              |                         |              |                         |
| (10) MASSA CAPSULA + SOLO UNIDO (g)                                                                                                                                                                              |                  |                   | 884,80                        | 806,30                                                | 800,00                  | 837,30                                                                    | 802,40                  |              |                         |              |                         |              |                         |
| (11) MASSA CAPSULA + SOLO SECO (g)                                                                                                                                                                               |                  |                   | 873,30                        | 798,90                                                | 791,20                  | 825,20                                                                    | 791,50                  |              |                         |              |                         |              |                         |
| (12) MASSA ÁGUA (g)                                                                                                                                                                                              |                  |                   | 11,50                         | 7,40                                                  | 8,80                    | 12,10                                                                     | 10,90                   |              |                         |              |                         |              |                         |
| (13) MASSA CAPSULA (g)                                                                                                                                                                                           |                  |                   | 71,60                         | 70,39                                                 | 72,22                   | 72,70                                                                     | 70,39                   |              |                         |              |                         |              |                         |
| (14) MASSA SOLO SECO (g)                                                                                                                                                                                         |                  |                   | 801,70                        | 728,51                                                | 718,98                  | 752,50                                                                    | 721,11                  |              |                         |              |                         |              |                         |
| (15) TEOR DE UMIDADE - w (%)                                                                                                                                                                                     |                  |                   | 3,69                          | 4,85                                                  | 5,56                    | 6,91                                                                      | 7,81                    |              |                         |              |                         |              |                         |
| (16) MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA $\rho_d$ (g/cm³)                                                                                                                                                             |                  |                   | 2,269                         | 2,326                                                 | 2,338                   | 2,335                                                                     | 2,292                   |              |                         |              |                         |              |                         |
| LEITURA                                                                                                                                                                                                          |                  |                   | LEITURAS NO EXTENSÔMETRO (mm) |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (1) INICIAL                                                                                                                                                                                                      |                  |                   | 2,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (2) 24 HORAS                                                                                                                                                                                                     |                  |                   | 2,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (3) 48 HORAS                                                                                                                                                                                                     |                  |                   | 2,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (4) 72 HORAS                                                                                                                                                                                                     |                  |                   | 2,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (5) 96 HORAS                                                                                                                                                                                                     |                  |                   | 2,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (6) DIFERENÇA DE LEITURAS (mm)                                                                                                                                                                                   |                  |                   | 0,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (7) ALTURA DO CORPO DE PROVA (mm)                                                                                                                                                                                |                  |                   | 114,00                        |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| (8) EXPANSÃO (%)                                                                                                                                                                                                 |                  |                   | 0,00                          |                                                       |                         |                                                                           |                         |              |                         |              |                         |              |                         |
| TEMPO (min.)                                                                                                                                                                                                     | PENETRAÇÃO       |                   | PRESSÃO PADRÃO (MPa)          | LEITURA (mm)                                          | PRESSÃO CALCULADA (MPa) | LEITURA (mm)                                                              | PRESSÃO CALCULADA (MPa) | LEITURA (mm) | PRESSÃO CALCULADA (MPa) | LEITURA (mm) | PRESSÃO CALCULADA (MPa) | LEITURA (mm) | PRESSÃO CALCULADA (MPa) |
| (1) 0,5                                                                                                                                                                                                          | 0,025            | 0,63              |                               |                                                       | 70                      | 1,64                                                                      | 50                      | 1,17         | 20                      | 0,47         |                         |              |                         |
| (2) 1,0                                                                                                                                                                                                          | 0,050            | 1,27              |                               |                                                       | 164                     | 3,84                                                                      | 142                     | 3,32         | 51                      | 1,19         |                         |              |                         |
| (3) 1,5                                                                                                                                                                                                          | 0,075            | 1,90              |                               |                                                       | 273                     | 6,39                                                                      | 270                     | 6,32         | 86                      | 2,01         |                         |              |                         |
| (4) 2,0                                                                                                                                                                                                          | 0,100            | 2,54              | 6,9                           |                                                       | 380                     | 8,89                                                                      | 383                     | 8,96         | 120                     | 2,81         |                         |              |                         |
| (5) 4,0                                                                                                                                                                                                          | 0,200            | 5,08              | 10,35                         |                                                       | 730                     | 17,08                                                                     | 768                     | 17,97        | 320                     | 7,49         |                         |              |                         |
| (6) 6,0                                                                                                                                                                                                          | 0,300            | 7,62              | 13,3                          |                                                       | 970                     | 22,70                                                                     | 1053                    | 24,64        | 550                     | 12,87        |                         |              |                         |
| (7) 8,0                                                                                                                                                                                                          | 0,400            | 10,16             | 16,12                         |                                                       | 1310                    | 30,65                                                                     | 1348                    | 31,54        | 725                     | 16,96        |                         |              |                         |
| (8) 10,0                                                                                                                                                                                                         | 0,500            | 12,70             | 18,25                         |                                                       |                         |                                                                           |                         |              | 903                     | 21,13        |                         |              |                         |
| (9) PRESSÃO CORRIG. PENETR. 2,54 mm (MPa)                                                                                                                                                                        |                  |                   |                               |                                                       | 8,72                    |                                                                           | 9,56                    |              | 4,98                    |              |                         |              |                         |
| (10) PRESSÃO CORRIG. PENETR. 5,08 mm (MPa)                                                                                                                                                                       |                  |                   |                               |                                                       | 16,35                   |                                                                           | 18,18                   |              | 9,76                    |              |                         |              |                         |
| (1) CBR PENETRAÇÃO 2,54 mm (%)                                                                                                                                                                                   |                  |                   |                               |                                                       | 126,4                   |                                                                           | 138,5                   |              | 72,2                    |              |                         |              |                         |
| (2) CBR PENETRAÇÃO 5,08 mm (%)                                                                                                                                                                                   |                  |                   |                               |                                                       | 158,0                   |                                                                           | 175,7                   |              | 94,3                    |              |                         |              |                         |
| (3) CBR (%)                                                                                                                                                                                                      |                  |                   |                               |                                                       | 158,0                   |                                                                           | 175,7                   |              | 94,3                    |              |                         |              |                         |
| MASSA ESPECÍFICA APARENTE SECA MÁXIMA                                                                                                                                                                            |                  |                   | 2,344 g/cm³                   | UMIDADE ÓTIMA                                         | 6,0 %                   | CBR                                                                       | 167,0 %                 | EXPANSÃO     | 0,00 %                  |              |                         |              |                         |

PRO-01-FL-027-REV02-22-06-2017



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                     |                     |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|
| <b>SOLOCAP</b>                                                                                                                                                                                                   |  | <b>LIMITES FÍSICOS</b>                                      |                     | Data: 27/03/2019    |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  | Determinação do limite de liquidez - ABNT NBR 6459:2016     |                     | O.S. Nº: 165-191M12 |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  | Determinação do limite de plasticidade - ABNT NBR 7180:2016 |                     | Rev.: 0             |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                     | Rel. Nº: 154-19     |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                     | Fl.: 7/7            |           |
| Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025:2005, sob o nº CRL-1165<br>A Cgcre é signatário do acordo de reconhecimento mútuo da ILAC - International Laboratory Accreditation |  |                                                             |                     |                     |           |
| Cliente:<br>ILCOM MINERAÇÃO IND. E COM. LTDA.                                                                                                                                                                    |  | Sub-Trecho:                                                 |                     | Estação/Projeção:   |           |
| Obr.:<br>IM12/SETE LAGOS - MG                                                                                                                                                                                    |  | Classificação do Material:<br>B.O.S. BRITA GRADUADA SIMPLES |                     | Tubo/Amostra:<br>1  |           |
| Trecho:<br>ILCOM MINERAÇÃO                                                                                                                                                                                       |  | Detalho:                                                    |                     | Profundidade:       |           |
| <b>LIMITE DE LIQUEDEZ</b>                                                                                                                                                                                        |  | Data:<br>20/03/2019                                         | Operador:<br>CARLOS | Registro Nº:<br>410 | LL = NL % |
| Cápsula nº                                                                                                                                                                                                       |  |                                                             |                     |                     |           |
| C + S + A (g)                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                     |                     |           |
| C + Solo seco (g)                                                                                                                                                                                                |  |                                                             |                     |                     |           |
| Água (g)                                                                                                                                                                                                         |  |                                                             |                     |                     |           |
| Cápsula (g)                                                                                                                                                                                                      |  |                                                             |                     |                     |           |
| Solo seco (g)                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                     |                     |           |
| Umidade (%)                                                                                                                                                                                                      |  |                                                             |                     |                     |           |
| GOLPES                                                                                                                                                                                                           |  |                                                             |                     |                     |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                     |                     |           |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>                                                                                                                                                                                    |  | Data:<br>20/03/2019                                         | Operador:<br>CARLOS | Registro Nº:<br>410 | LP = NP % |
| Cápsula Nº                                                                                                                                                                                                       |  |                                                             |                     |                     |           |
| C + S + A (g)                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                     |                     |           |
| C + Solo seco (g)                                                                                                                                                                                                |  |                                                             |                     |                     |           |
| Água (g)                                                                                                                                                                                                         |  |                                                             |                     |                     |           |
| Cápsula (g)                                                                                                                                                                                                      |  |                                                             |                     |                     |           |
| Solo seco (g)                                                                                                                                                                                                    |  |                                                             |                     |                     |           |
| Umidade %                                                                                                                                                                                                        |  |                                                             |                     |                     |           |
| Acetação                                                                                                                                                                                                         |  |                                                             |                     |                     |           |
| <b>ÍNDICE DE PLASTICIDADE</b>                                                                                                                                                                                    |  | IP = LL - LP = NP %                                         |                     |                     |           |
|                                                                                                                                                                                                                  |  |                                                             |                     |                     |           |

PRO-CL-FL-028-REV02-22-06-2017





#### **7.4.8 Critério de Medição e Aceitação**

A base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado. No cálculo dos volumes da base devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico.

### **7.5. Imprimação e Pintura de Ligação**

#### **7.5.1 Definição**

##### **a) Imprimação**

Consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico, com ligante de baixa viscosidade, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando o aumento da coesão na superfície da base, através da penetração do material asfáltico, promovendo uma impermeabilização da base e também aderência entre a base e o revestimento.

##### **b) Pintura de ligação**

A pintura de ligação consiste na aplicação de uma camada de material asfáltico sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

#### **7.5.2 Equipamentos**

Para a varredura da superfície da base usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação, ou, a jato de ar comprimido.

A distribuição do ligante deverá ser efetuada por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser de tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.



O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal, que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

### 7.5.3 Materiais

Todos os materiais devem satisfazer às especificações em vigor conforme normatização DNIT.

- **Imprimação**

Podem ser empregados asfaltos diluídos (tipo CM-30 e CM-70), escolhidos em função da textura do material de base. A taxa de aplicação é aquela que pode ser absorvida pela base em 48 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.

- **Pintura de ligação**

Podem ser empregados os materiais betuminosos seguintes:

- Emulsões asfálticas, tipo RR-1C, RR-2C, RM-1C, RM-2C e RL-1C, diluídas com água na razão de 1:1;
- Asfalto diluído CR-70, exceto para bases absorventes ou betuminosas, com taxa de aplicação em torno de 0,5 l / m<sup>2</sup>.

### 7.5.4 Execução

É competência da FISCALIZAÇÃO autorizar ou não a execução da pintura de ligação nos casos onde tenha havido trânsito sobre a superfície imprimada, ou, ainda, tenha sido a imprimação recoberta com areia, pó-de-pedra etc. Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO, devendo estar de acordo com esta especificação para ser dada a ordem para o início do serviço. Após a perfeita conformação geométrica da base, será realizada a varredura da sua superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes. Aplica-se, a seguir, o material betuminoso adequado, na quantidade certa e de maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou ainda, quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

betuminoso deverá ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. Deverá ser escolhida a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. As faixas de viscosidades recomendadas para espalhamento são:

- Para asfaltos diluídos: de 20 a 60 segundos, Saybolt-Furol;
- Para emulsões asfálticas: de 25 a 100 segundos, Saybolt-Furol. Deve-se evitar a formação de poças de ligantes na superfície da base. Caso isto aconteça, o excesso de ligantes deve ser removido para não danificar o revestimento a ser colocado. A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material betuminoso situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser, imediatamente, corrigida. Quando da utilização de distribuidores manuais (canetas ou similar), a uniformidade dependerá essencialmente da experiência do operador da mangueira.

#### **7.5.6 Imprimação**

Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida para o uso do CM-30 e para o CM-70 a superfície deve se encontrar seca.

#### **7.5.7 Pintura de Ligação**

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície. Quando o ligante betuminoso utilizado for emulsão asfáltica diluída, recomenda-se que a mistura (água – emulsão) seja preparada no mesmo turno de trabalho; deve-se evitar o estoque da mesma por prazo superior a 12 horas.



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

### 7.5.8 Controle Tecnológico

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, e considerado de acordo com as especificações em vigor.

#### ➤ Ensaios – Asfaltos Diluídos

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio do ponto de fulgor, para cada 100 t;
- 1 ensaio de destilação, para cada 100 t;
- 1 curva de viscosidade x temperatura, para cada 200 t.

#### ➤ Ensaios - Emulsões Asfálticas

- 1 ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de resíduo por evaporação, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de peneiramento, para o carregamento a ser utilizado na obra;
- 1 ensaio de sedimentação, para cada 100 t.

### 7.5.9 Controle de Temperatura

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

### 7.5.10 Controle da quantidade aplicada

Será feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja efetuado por um dos modos seguintes:

- Coloca-se, na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

- Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

#### **7.5.11 Controle de uniformidade de aplicação**

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos, para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga poderá ser efetuada fora da pista, ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

### **7.6 Concreto Betuminoso Usinado a Quente**

#### **7.6.1 Definição**

Concreto betuminoso usinado a quente é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhado e comprimido a quente sobre a superfície imprimada e/ou pintada.

#### **7.6.2 Equipamentos**

- Acabadora

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos. As acabadoras deverão ser equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para a frente e para trás. As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades

- Equipamento para a compressão

O equipamento para compressão será constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo Tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Os rolos compressores, tipo Tandem, devem ter uma carga de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos auto-propulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 35 a 120 libras por polegada quadrada. O equipamento em operação



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto está se encontrar em condições de trabalhabilidade.

- Caminhões para Transporte da Mistura

Os caminhões, tipos basculantes, para o transporte do concreto betuminoso, deverão 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 de mistura às chapas

### 7.6.3 Materiais

Cimentos Asfálticos de Petróleo (CAP) são produtos básicos provenientes da destilação do petróleo bruto. São semissólidos à temperatura ambiente, de modo que exigem aquecimento para serem manuseados e aplicados. Exigem também o aquecimento dos agregados com os quais vão ser misturados.

Apresentam propriedades aglutinantes e impermeabilizantes, possui características de flexibilidade, durabilidade e alta resistência à ação da maioria dos ácidos, sais e álcalis. Os cimentos asfálticos classificam-se de acordo com a sua consistência, que é medida pelo ensaio de penetração, nas seguintes categorias de resistência à penetração, de acordo com a Resolução nº 19 de 11/07/2005 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis:

- CAP-30/45;
- CAP-50/70;
- CAP-85/100.

Podem ser modificados pela associação com polímeros para se obter maior durabilidade e redução da suscetibilidade térmica do produto. Comumente é necessário o emprego de "dope" para a correção da acidez do agregado e melhoria da adesividade do ligante ao agregado.

#### ➤ Agregado graúdo

O agregado graúdo é constituído de pedra britada, escória britada, seixo rolado com pelo menos uma face britada, ou outro material indicado nas especificações complementares e previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, e deve obedecer às seguintes condições:

- Ser predominantemente de rocha Gnaisse;
- Fragmentos duráveis, são, de superfície rugosa e forma angular;

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

- Inexistência de torrões de argila, matéria orgânica e substâncias nocivas;
- Abrasão “Los Angeles” inferior a 50 %;
- Ter boa adesividade com o asfalto utilizado, atendendo a norma DNER-ME 078/94;
- Quando submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12 %, em 5 ciclos;
- Não ter, em excesso, pedras lamelares alongadas, a fim de não prejudicar a trabalhabilidade da mistura e a inalterabilidade da granulometria, limitando-se assim o índice de lamelaridade inferior a 35 %;
- Índice de forma superior a 0,5 (DNER-ME 086/94);
- No caso de emprego de escória, esta deve ter uma massa específica aparente igual ou superior a 1100 kg/m3.

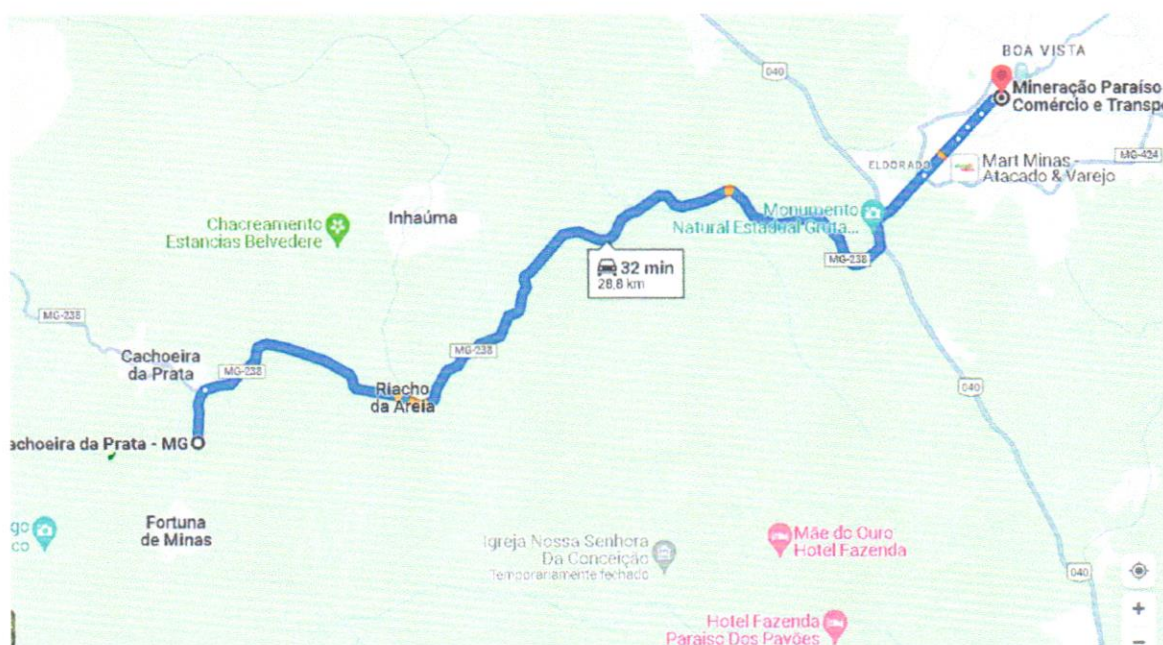


Imagem – 2 – Fonte: Google Maps

## DMT Pedreira – Origem Mineração Paraíso Comércio e transporte

### ➤ Agregado miúdo

O agregado miúdo pode ser constituído de areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55 % (DNER-ME 054/97).



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

Localizado no município de Cachoeira da Prata – MG, de propriedade da Dragagem Rio Cachoeira da Prata. Apresenta DMT de 45 km a partir da estaca inicial. O acesso ao areal é pela rodovia BR-040, sentido sete lagoas – Cachoeira da Prata. O material é composto essencialmente de areia quartzosa média a fina procedente de dragagem de Rio Cachoeira da Prata, conforme tabela abaixo. Os resultados são apresentados nos anexos.

**TABELA - 9– RESUMO CARACTERIZAÇÃO AREAL - A-1**

| Parâmetros                         | Unidade            | Resultados  |    |    |     |    |               |    |     |     |  |
|------------------------------------|--------------------|-------------|----|----|-----|----|---------------|----|-----|-----|--|
|                                    |                    | Encontrados |    |    |     |    | Especificados |    |     |     |  |
| Massa específica aparente          | Kg/cm <sup>3</sup> | 1,330       |    |    |     |    | -             |    |     |     |  |
| Peso unitário (densidade Aparente) | Kg/cm <sup>3</sup> | 2,660       |    |    |     |    | -             |    |     |     |  |
| Impurezas Orgânicas                | %                  | < 300       |    |    |     |    | < 300 ppm     |    |     |     |  |
| Equivalente de Areia               | %                  | 84          |    |    |     |    | > 55          |    |     |     |  |
| Granulometria                      | Peneiras           | 3/8         | 4  | 10 | 16  | 30 | 40            | 50 | 100 | 200 |  |
| % Passando                         | %                  | 100         | 99 | 95 | 591 | 71 | 53            | 33 | 2,5 | 0,5 |  |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

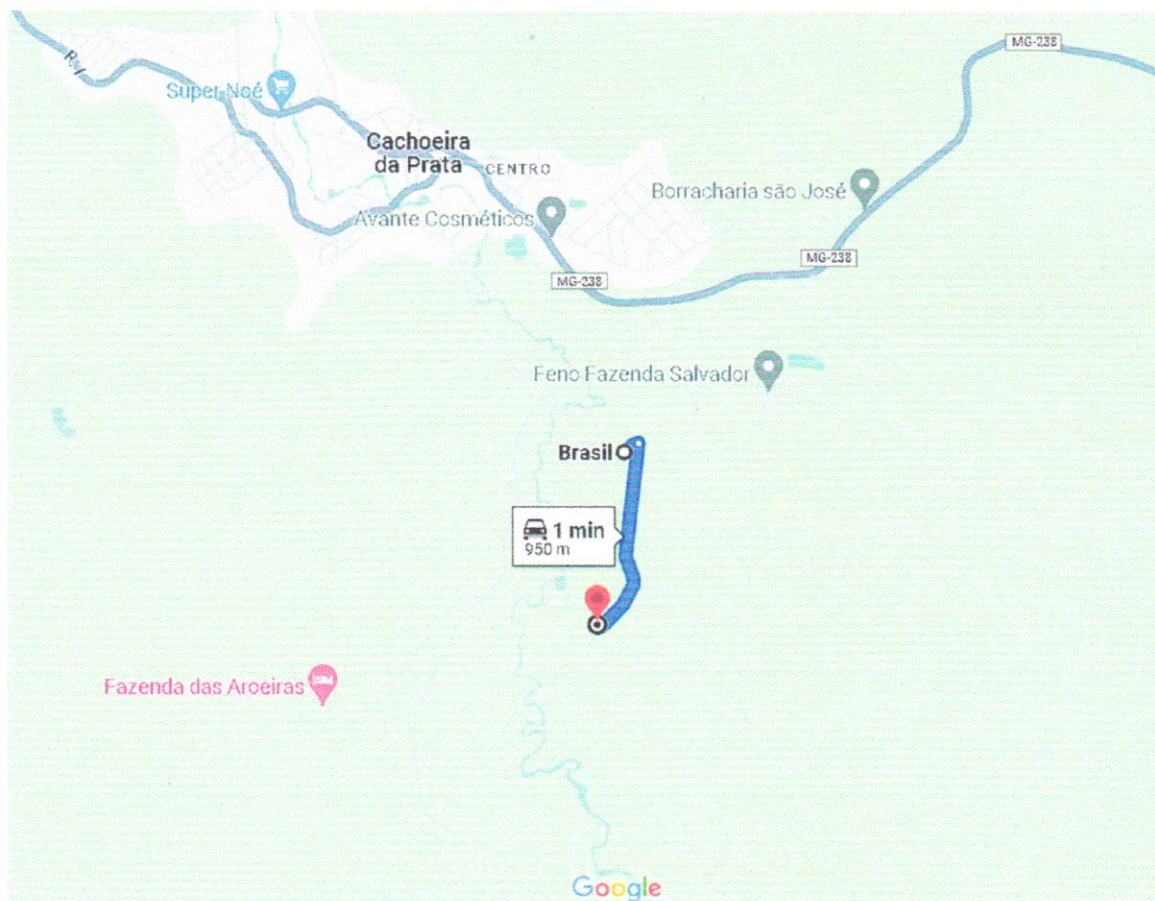


Imagem – 3 – Fonte: Google Maps

## DMT AREIA

### Material de enchimento (Filler)

Quando da aplicação 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; de acordo com a Norma DNER-EM 367/97.

**Tabela 30 - Faixas granulométricas para material de enchimento (Filler)**

| Peneira | Abertura, mm | Porcentagem mínima, passando |
|---------|--------------|------------------------------|
| nº 40   | 0,42         | 100                          |
| nº 80   | 0,18         | 95-100                       |
| nº 200  | 0,075        | 65-100                       |



#### ➤ Melhorador de Adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados graúdos ou miúdos (DNER-ME 078/94 e DNER-ME 079/94), pode ser empregado melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto. A determinação da adesividade do ligante com o melhorador de adesividade é definida pelos seguintes ensaios:

- Métodos DNER-ME 078/94 e DNER 079/94, após submeter o ligante asfáltico contendo o dope ao ensaio RTFOT (ASTM – D 2872) ou ao ensaio ECA (ASTM D-1754);
- Método de ensaio para determinar a resistência de misturas asfálticas compactadas à degradação produzida pela umidade (AASHTO 283). Neste caso a razão da resistência à tração por compressão diametral estática antes e após a imersão deve ser superior a 0,7 (DNIT 136/2010-ME)

#### 7.6.4 Execução

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade. A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade, situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos, Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser efetuadas misturas a temperaturas inferiores a 107 °C e nem superiores a 177 °C. Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10 °C a 15 °C, acima da temperatura do ligante betuminoso. Recomenda-se obedecer aos limites toleráveis de temperatura de compactação de 150 °C a 165 °C,  $\pm 5$  °C (ligante 50/70).

Caso a temperatura não atenda essa faixa de trabalho, a mistura deverá ser descartada, em local adequado e com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO. O concreto betuminoso deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes e quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou material similar, para proteger a mistura com total segurança.

As misturas de concreto betuminoso devem ser distribuídas somente através de máquinas acabadoras e quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10 °C e com tempo não chuvoso.

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, as mesmas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos. Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, sendo recomendável, aquela na qual o ligante apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 □ 15 segundos, para o cimento asfáltico. Caso sejam empregados rolos de pneus, de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão (60 lb/ pol 2), aumenta-se em progressão aritmética, à medida que a mistura betuminosa suporte pressões mais elevadas.

A pressão dos pneus deve variar a intervalos periódicos (60, 80, 100, 120 lb/pol 2), adequando um conveniente número de passadas, de forma a obter o grau de compactação especificado.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada do rolo deverá ser recoberta pela seguinte, de, pelo menos, a metade da largura anterior. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marchas, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém compactado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o seu completo resfriamento. Quaisquer danos decorrentes da abertura ao trânsito sem a devida autorização prévia, aplicação incorreta, aplicação em tempo chuvoso ou qualquer situação da não autorização da aplicação pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos e refeitos.

#### 7.6.5 CONTROLE TECNOLÓGICO



A operação da usina e, conseqüentemente, o fornecimento da massa produzida por quaisquer empresas, estará condicionado ao funcionamento concomitante de um laboratório de asfalto em área contígua à usina, de forma a garantir a obtenção de massa asfáltica uniforme e dentro das características definidas na dosagem. Para garantir que as características definidas da massa asfáltica, assim como sua qualidade, a FISCALIZAÇÃO poderá vistoriar o local de usinagem verificar:

- Se as pilhas de agregados estão corretamente formadas e bem separadas;
- Se o manuseio adequado dos agregados está sendo empregado;
- Se as comportas de alimentação e correias transportadoras estão corretamente calibradas;
- Indicações de combustão incorreta do combustível aquecedor;
- As peneiras quanto à desgastes, quebras, sobrecarga e operação vibratória;
- Se os silos quentes estão bem separados;
- O certificado de aferição da balança, sua limpeza e estado geral;
- A quantidade no recebimento do CAP que deve ficar em tanque aquecido e com isolamento térmico;
- O nível do traço acima dos eixos e abaixo das pontas das aletas;
- Se o suprimento de agregados frios está sendo rigorosamente controlados;
- Se os filtros estão funcionando corretamente e observar se está sendo utilizado anteparo para se evitar contato da chama diretamente com o CAP.

O preparo da mistura requisita o conhecimento prévio da dosagem que deverá ser submetida à aprovação da Prefeitura de Conceição do Mato Dentro. Quando houver alterações dos agregados constituintes da mistura, torna-se indispensável proceder a novas dosagens para aprovação a priori da PBH. Serão efetuadas medidas de temperatura da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista. Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

#### ➤ **Controle Das Características Marshall da Mistura**

Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão

satisfazer ao especificado no item anterior. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

➤ **Transporte E Verificação das Condições do Ambiente para aplicação**

Para o transporte do CBUQ serão utilizados caminhões basculantes devendo estes estarem obrigatoriamente lonados para que não se tenha perda de temperatura, independentemente da distância em que o material será transportado.

Os motoristas deverão se atentar para que os caminhos que apresentem irregularidades significativas sejam evitados, para que não ocorra problemas de segregação da mistura. Antes da aplicação, a FISCALIZAÇÃO deve verificar os controles de alinhamento e greide da pista assim como a instalação e a manutenção correta dos equipamentos de controle de tráfego. Deve também verificar as condições climáticas, onde não será permitida a aplicação do CBUQ com tempo chuvoso ou temperatura inferior a 10º C.

Por fim, só será permitido a aplicação da camada de revestimento se a superfície a ser aplicada estiver sem contaminações de materiais e após a verificação dos equipamentos de aplicação.

➤ **Controle das Características Marshall da Mistura**

Dois ensaios Marshall, com três corpos-de-prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura. Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer ao especificado no item anterior. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

➤ **Transporte e verificação das condições do ambiente para aplicação**

Para o transporte do CBUQ serão utilizados caminhões basculantes devendo estes estarem obrigatoriamente lonados para que não se tenha perda de temperatura, independentemente da distância em que o material será transportado.

Os motoristas deverão se atentar para que os caminhos que apresentem irregularidades significativas sejam evitados, para que não ocorra problemas de segregação da mistura. Antes da aplicação, a FISCALIZAÇÃO deve verificar os



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

controles de alinhamento e greide da pista assim como a instalação e a manutenção correta dos equipamentos de controle de tráfego.

Deve também verificar as condições climáticas, onde não será permitida a aplicação do CBUQ com tempo chuvoso ou temperatura inferior a 10° C. Por fim, só será permitido a aplicação da camada de revestimento se a superfície a ser aplicada estiver sem contaminações de materiais e após a verificação dos equipamentos de aplicação.

No intuito de assegurar a impermeabilização desejada. Verificar também que não haja segregações na mistura lançada na pista. Para a liberação da via recapeada, deve-se, além do controle citado acima, inspecionar a textura da superfície de rolamento não apresente fissuras, furos, orifícios causados por pedras, dentre outros defeitos, exigindo da CONTRATADA que esta adote os procedimentos de limpeza da área.

### **7.7 Distância Média de Transporte – DMT**

Foram efetuadas pesquisas de ocorrências de materiais granulares para emprego na camada de base e sub-base do pavimento e do pavimento CBUQ.

Para o desenvolvimento dos cálculos de pavimentação do projeto em questão, foram adotados os seguintes DMT's:

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

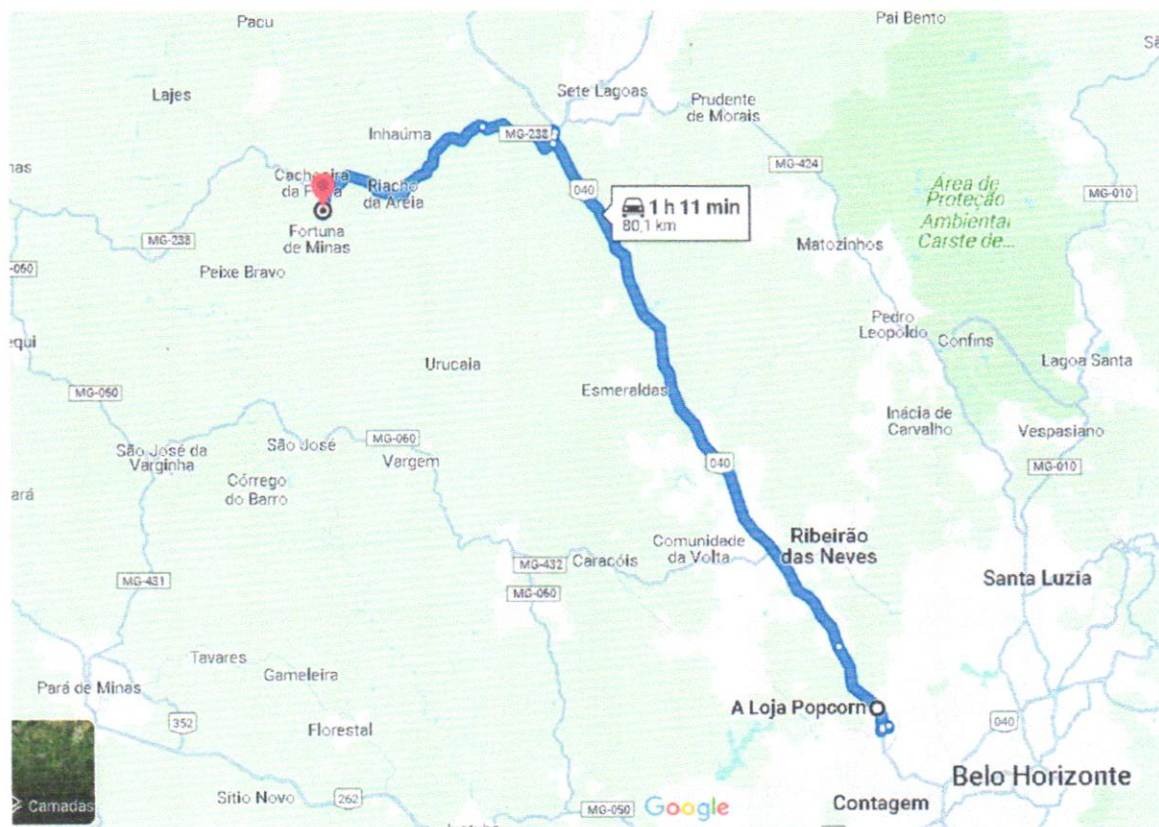


Imagem – 4 – Fonte: Google Mapps

## DMT DO CBUQ

### 7.7.1 Estudo De Ocorrência de Materiais Granulares

Para fornecimento de agregados graúdos para as obras de concreto e confecção das camadas de base e sub-base do pavimento, foi estudada a jazida abaixo:

- Grupo Ilcom Mineração

Sediada no endereço: Fazenda Lapa Branca, s/n Várzea - Sete Lagoas MG.  
Cep: 35701-482. Contato: Tel. (31) 2106-1500 / WhatsApp: (31) 9.9560 1500.

A distância média da pedra e o projeto foi de 15 Km.



### 7.7.2 Concreto Betuminoso Usinado A Quente

- **Grupo Paraopeba**

O GRUPO PARAPEBA atua em diversos segmentos do mercado da construção, sendo reconhecido pelo seu elevado padrão de qualidade dos serviços disponibilizados, além da excelência no atendimento aos clientes e parceiros.

Sediada no endereço: Rodovia BR-040, km523,5 – Bairro Guanabara / Contagem – MG. CEP: 32.150-340 grupoparaopeba@grupoparaopeba.com.br. Tel: (31) 3394-6347 / Fax: (31) 3394-6347.

A Usina de asfalto está localizada em Sete Lagoas. A distância média da pedreira e o projeto foi de 15 Km.

### 7.7.3- Dimensionamento

A característica do tráfego que solicitará o pavimento é de fundamental importância para o seu correto dimensionamento, uma vez que se relacionam intimamente com os esforços internos solicitantes originados na sua estrutura quando submetidos ao carregamento pela passagem de veículos comerciais.

O tráfego comercial a ser considerado no cálculo do número "N" corresponde aos caminhões médios e pesados, ônibus, reboques e semirreboques, consideram-se desprezíveis as solicitações originadas dos carros de passeio e caminhões leves em relação aos veículos comerciais.

O pavimento é dimensionado em função da estimativa de tráfego, utilizado nos métodos de dimensionamento empregados (Número "N" de repetições do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t).

O número "N" equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 t é um parâmetro que representa as solicitações das cargas sobre o pavimento durante um determinado período de projeto. Para o dimensionamento do pavimento considerou-se uma utilização de 10 anos.

O valor utilizado de N traz um tráfego característico de ruas que não prevê o tráfego fluentes de ônibus, mas podendo existir, ocasionalmente a passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 20 por dia na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizado por um número "N" típico de 105 solicitações do eixo

simples padrão (80 KN) para o período de projeto conforme mencionado acima de 10 anos.

De acordo com o "Método de Dimensionamento MT-01.15", a espessura de cada camada do pavimento, é calculada em função do tráfego e do ISC do subleito, considerando: A espessura total do pavimento (Hx), por meio do ábaco abaixo em função do N e de ISC ou CBR da camada ser protegida por ele. Para o dimensionamento das camadas, utilizaremos o método do DNER, conforme manual do DNIT.

Os materiais empregados nas camadas devem atender os requisitos mínimos exigidos na Norma, como:

Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio CBR menor ou igual a 2% e um  $CBR \geq 2\%$ .

O CBR para subleitos deverá ser maior ou igual a 2 %, sendo que no caso de valores inferiores a esses, deverá ser administrado reforço do subleito com matéria com ISC maior que 2%.

Vamos utilizar a tabela baixo para definição do coeficiente de equivalência estrutural:

## II **Tabela 27 – Tabela Coeficiente de Equivalência Estrutural.**

**Fonte: DNIT**

| Componentes do pavimento                                                | Coeficiente K |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Base ou revestimento de concreto betuminoso                             | 2,00          |
| Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa         | 1,70          |
| Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa           | 1,40          |
| Base ou revestimento betuminoso por penetração                          | 1,20          |
| <b>Camadas granulares</b>                                               | <b>1,00</b>   |
| Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm | 1,70          |
| Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm  | 1,40          |
| Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm  | 1,20          |



Sendo assim:

- Base ou Revestimento de Concreto Betuminoso: Kr: 2,00
- Base e Sub-base de solo granular – Kb e Ks respectivamente = 1,0.
- Subleito: ISC =8%
- Sub-base: ISC ≥ 20%
- Base: ISC≥80%

**A Utilizando o ábaco de dimensionamento, temos:**

$$R \times KR + B \times KB > H20$$

$$4 \times 2 + B \times 1 > 20$$

$$B > 20-8$$

$$B > 12$$

$$B = 15 \text{ cm}$$

Portanto, iremos adotar o valor de **15 cm para a base.**

$$R \times KR + B \times KB + h20 \times KS > Hm$$

$$4 \times 2 + 20 \times 1 + h20 \times 1 > 38$$

$$h20 > 38-28$$

$$h20 > 10$$

Portanto, iremos adotar o valor de **15 cm para a sub-base.**

| Segmento                            | Estaca Inicial | Estaca final | Sub-Base de Bica Corrida (Cm) | Base de Bica Corrida (Cm) | CBUQ Faixa C (Cm) |
|-------------------------------------|----------------|--------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Estrada de ligação AMG-350 a MG-238 | 0              | 138          | 15 cm                         | 15 cm                     | 5 cm              |

#### **7.7.4 Notas de serviço de PAVIMENTO ACABADO**

**Nota de Serviço Pista principal- Pavimentação Acabado (Anexo III)**

**Nota de Serviço Ramos das Interseções (Anexo IV)**

### **8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO**

O Projeto de Sinalização obedeceu às determinações do Decreto 73.696 de 28/02/74 (Código Nacional de Trânsito) e às resoluções 599 de 28/07/82 e 666 de 28/01/86 (Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN – Conselho Nacional de Trânsito).

Ele compreendeu a concepção e o detalhamento dos sistemas de sinalização horizontal e vertical, complementados por dispositivos de segurança, de maneira a proporcionar ao usuário um desempenho seguro no fluxo de tráfego.

Foi adotado o tipo – via local, para dimensionamento de sinais de regulamentação, advertência e indicativas, adotou-se a velocidade regulamentada de 30km/h para o projeto de infraestrutura da Avenida Padre Tarcísio

#### **8.1 Sinalização Horizontal**

O Projeto de Sinalização Horizontal consistiu na determinação dos seguintes dispositivos (pinturas a serem feitas no pavimento):

- Linhas de Bordo - LBO;
- Linha Simples Continua – LFO-1;
- Linha de Retenção - LRE;
- Linha de Continuidade – LCO;
- Legenda;
- Linha de “Dê a Preferência” – LDP;
- Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA);
- Linha de Canalização – LCA;
- Linha Simples Seccionada – LMS 02;
- Setas;
- Tacha;
- Linha Simples Contínua – LMS 01;



- Faixa de Travessia de Pedestres – FTP

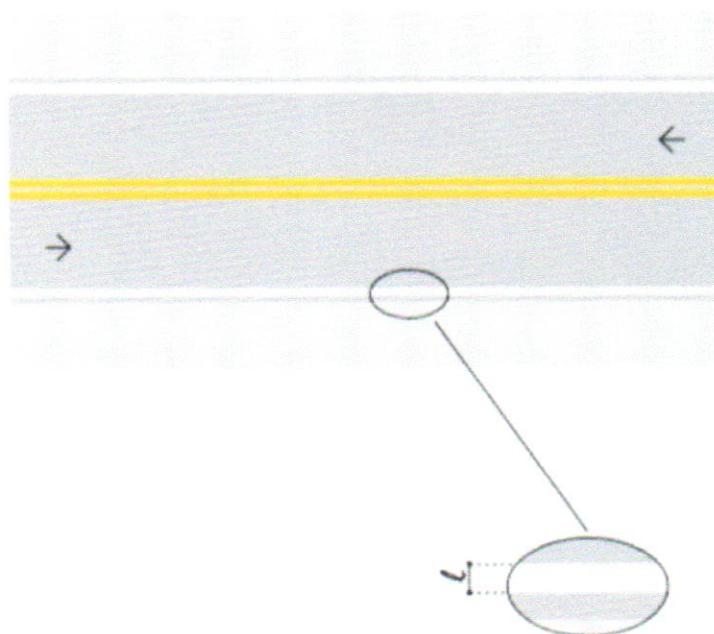
### 8.1.1 Linhas de Bordo – LBO

A LBO delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais.

Cor: Branca

Dimensões: 0,10 (cm)

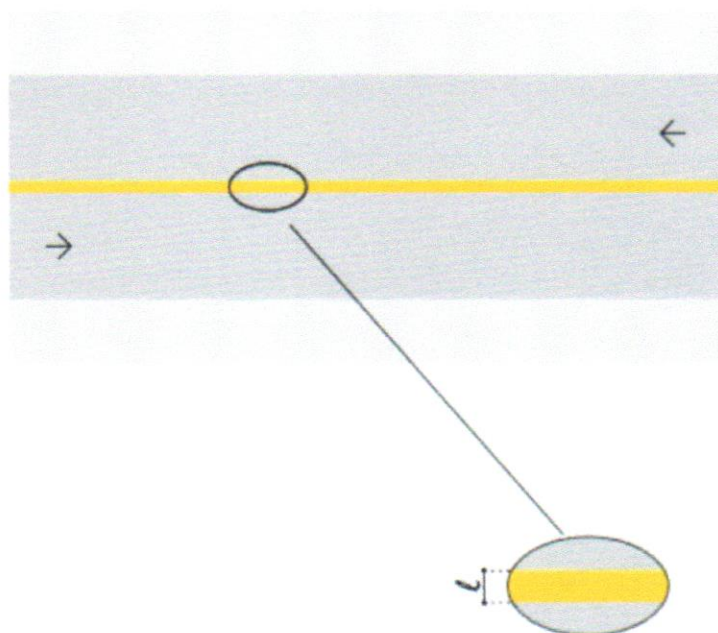
O material a ser utilizado será Pintura acrílica retrorefletorizada.



### 8.1.2 Linha Simples Contínua – LFO-1

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. É utilizada em rodovias de pista simples, com largura inferior a 7,00 m.

A largura mínima recomendada para a LFO-1 é de 10 cm



### 8.1.3 Linha de Retenção – LRE

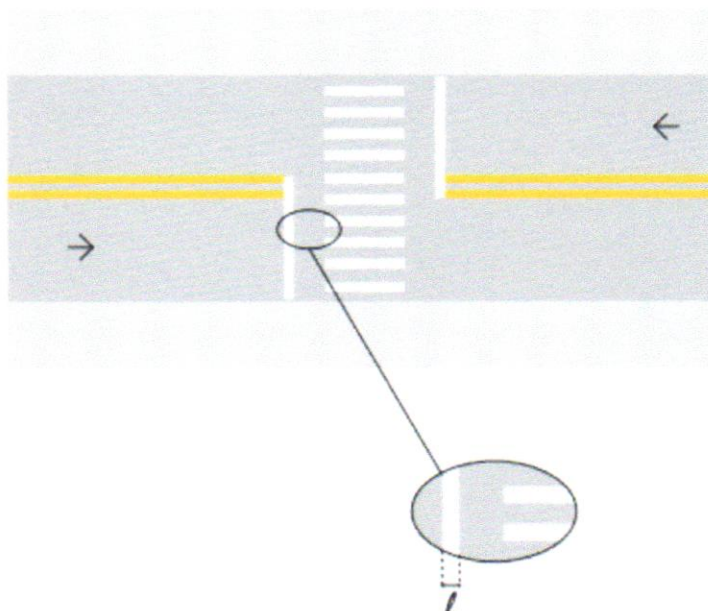
A Linha de Retenção indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Cor branca. A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com estudos de engenharia

A LRE deve ser utilizada: em todas as aproximações de interseções semaforizadas; em cruzamento rodocicloviário; em cruzamento rodoferroviário; junto a faixa de travessia de pedestre; em locais onde houver necessidade por questões de segurança.

Em vias controladas por semáforos deve ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico. Quando existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta. Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal. Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização. Admitem-se outras distâncias da LRE, e colocação por faixas de tráfego quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

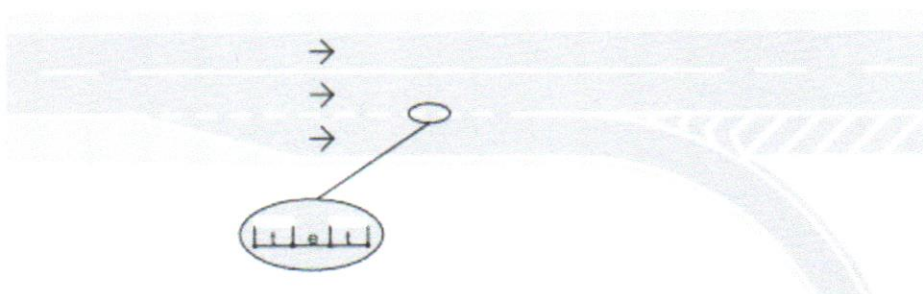


PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



#### 8.1.4 Linha de Continuidade – LCO

A LCO dá continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento em trechos longos ou em curvas. Cor amarela e branca. Utilizada quando estudos de engenharia indiquem sua necessidade por questões de segurança. Também é utilizada para dar continuidade à linha de divisão de fluxos no mesmo sentido, quando há supressão ou acréscimo de faixas de rolamento.



### 8.1.5 Legendas

As legendas são formadas a partir de combinações de letras e algarismos, aplicadas no pavimento da pista de rolamento, com o objetivo de advertir os condutores acerca das condições particulares de operação da via. As legendas são mensagens com o objetivo de advertir os condutores acerca das condições particulares de operação da via. Cor branca.

As legendas podem complementar a sinalização vertical, comunicando aos condutores informações necessárias para o bom desempenho do fluxo viário, sem desviar a sua atenção da pista de rolamento. As legendas devem conter mensagens simples e curtas.



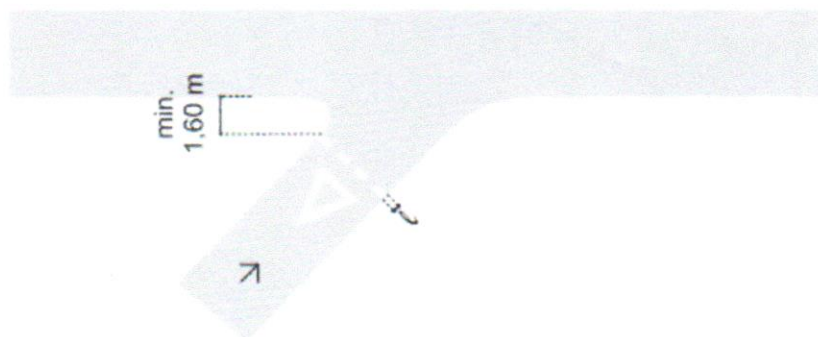
### 8.1.6 Linha de “DÊ À PREFERÊNCIA” – LDP

A LDP indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local sinalizado com o sinal R-2 “Dê a preferência”. Cor branca.

A largura (l) mínima é de 0,20 m e a máxima de 0,40 m de acordo com estudos de engenharia. Esta linha deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços) iguais com dimensões recomendadas de 0,50 m.

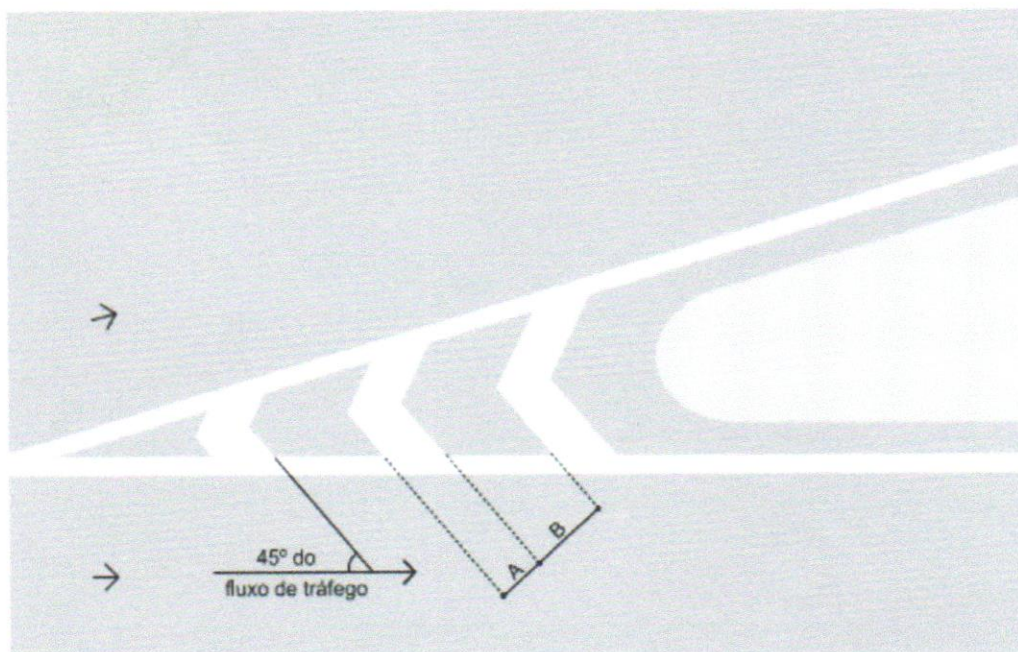
A LDP pode ser utilizada em aproximação com via que tem a preferência, geralmente caracterizada por volume de tráfego e/ou velocidade mais elevada, onde as condições geométricas e de visibilidade do acesso permitam o entrelaçamento dos fluxos.





### 8.1.7 Zebrado de Preenchimento da Área de Pavimento Não Utilizável (ZPA)

O ZPA destaca a área interna às linhas de canalização, reforçando a idéia de área não utilizável para a circulação de veículos, além de direcionar os condutores para o correto posicionamento na via. Cor branca, quando direciona fluxos de mesmo sentido; amarela, quando direciona fluxos de sentidos opostos.

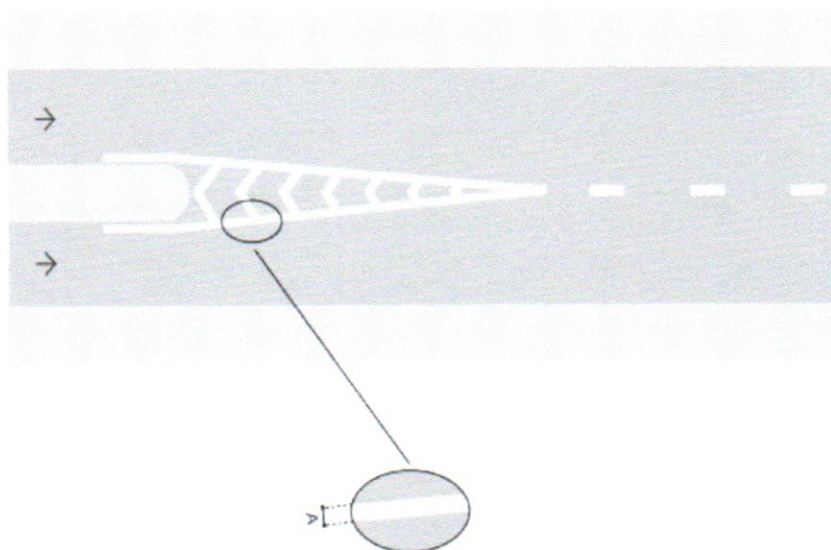


| DIMENSÕES                  | CIRCULAÇÃO    | ÁREA DE PROTEÇÃO DE ESTACIONAMENTO |
|----------------------------|---------------|------------------------------------|
| Largura da linha interna A | mínima 0,30 m | mínima 0,10 m                      |
|                            | máxima 0,50 m | máxima 0,40 m                      |
| Distância entre linhas B   | mínima 1,10 m | mínima 0,30 m                      |
|                            | máxima 3,50 m | máxima 0,60 m                      |

### 8.1.8 Linha de Canalização – LCA

A LCA delimita o pavimento reservado à circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança e fluidez. Cor branca, quando direciona fluxo de mesmo sentido; amarela, quando direciona fluxo de sentido oposto.

A LCA deve ter a largura (A) variando de 0,10 m a 0,30 m. É utilizada em várias situações, pois separa o conflito entre movimentos convergentes ou divergentes, desvia os veículos nas proximidades de ilhas e obstáculos, altera a função do acostamento, demarca canteiros centrais e ilhas, alerta para a alteração na largura da pista, possibilita o entrelaçamento do fluxo veicular em interseções em mini-rotatória e rotatória e protege áreas de estacionamento.





### 8.1.9 Linha Simples Seccionada – LMS 02

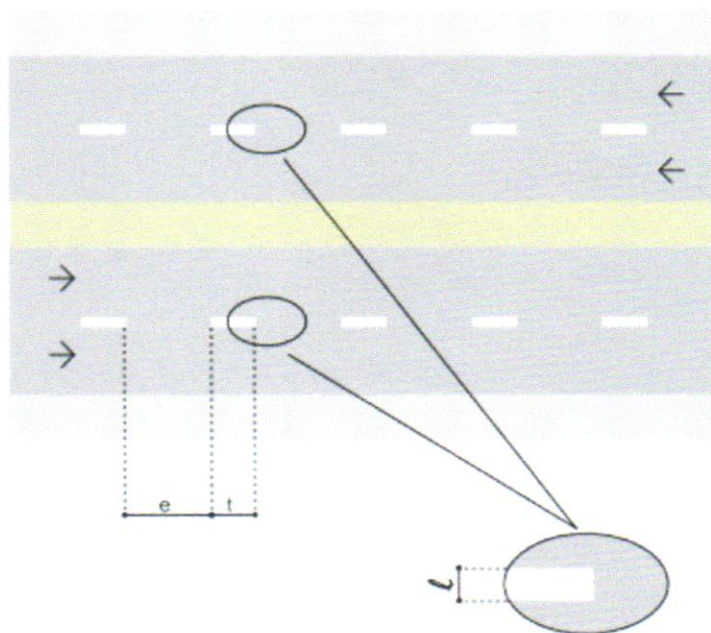
A LMS-2 ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. Cor branca.

A LMS-2 pode ser utilizada em toda extensão ou em trechos de via de sentido único de circulação ou de via de sentido duplo com mais de uma faixa por sentido, onde a transposição e a ultrapassagem entre faixas de mesmo sentido são permitidas.

Esta linha deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços), definidas em função da velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

| VELOCIDADE<br>$v$<br>(km/h) | LARGURA<br>$l$<br>(m) | CADÊNCIA<br>$t:e$ | TRAÇO<br>$t$<br>(m) | ESPAÇAMENTO<br>$e$<br>(m) |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| $v < 60$                    | 0,10*                 | 1:2*              | 1*                  | 2*                        |
|                             | 0,10                  | 1:2               | 2                   | 4                         |
|                             |                       | 1:3               | 2                   | 6                         |
| $60 \leq v < 80$            | 0,10**                | 1:2               | 3                   | 6                         |
|                             |                       | 1:2               | 4                   | 8                         |
|                             |                       | 1:3               | 2                   | 6                         |
|                             |                       | 1:3               | 3                   | 9                         |
| $v \geq 80$                 | 0,15                  | 1:3               | 3                   | 9                         |
|                             |                       | 1:3               | 4                   | 12                        |

PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



### 8.1.10 Tacha

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito.

É um dispositivo retrorrefletivo ou com elemento retrorrefletivo aplicado diretamente no pavimento. O corpo da tacha pode ser na cor branca ou amarela, de acordo com a cor da marca viária que complementa, sendo permitida a utilização de cor neutra que não conflite com a sinalização horizontal.





PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

### 8.1.11 Setas Indicativas de Posicionamento na Pista Para A Execução de Movimentos - (PEM)

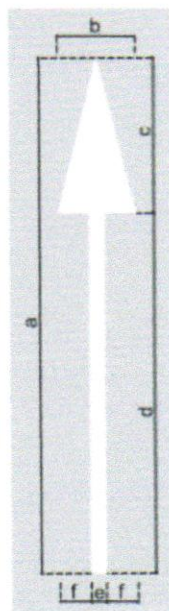
PEM indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos.

Cor: Branca

Material: termoplástico aspergido com tinta à base de água com microesferas de vidro.

Princípios de Utilização no projeto: Siga em Frente.

Colocação: Deve existir uma seta para cada faixa de trânsito, posicionada no centro da mesma, com a conformação adequada ao movimento nela permitido. Recomenda-se implantar pelo menos duas em sequência na mesma faixa, sendo opcional a colocação de uma terceira.



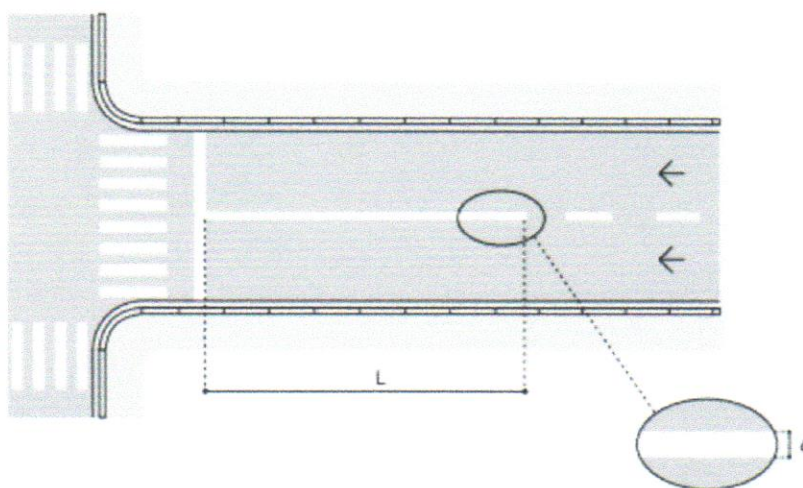
| DIMENSÕES (m) |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|
| a             | b    | c    | d    | e    | f    |
| 5,00          | 0,75 | 1,50 | 3,50 | 0,15 | 0,30 |
| 7,50          | 0,75 | 2,25 | 5,25 | 0,15 | 0,30 |

### 8.1.12 Linha Simples Continua – LMS 01

A LMS – 1 ordena fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária. Cor branca.

A largura da linha varia conforme a velocidade regulamentada na via, conforme quadro a seguir:

| VELOCIDADE – $v$<br>(km/h) | LARGURA DA LINHA – $\ell$<br>(m) |
|----------------------------|----------------------------------|
| $v < 80$                   | 0,10                             |
| $v \geq 80$                | 0,15                             |



### 8.1.13 Faixa de Travessia de Pedestres – FTP

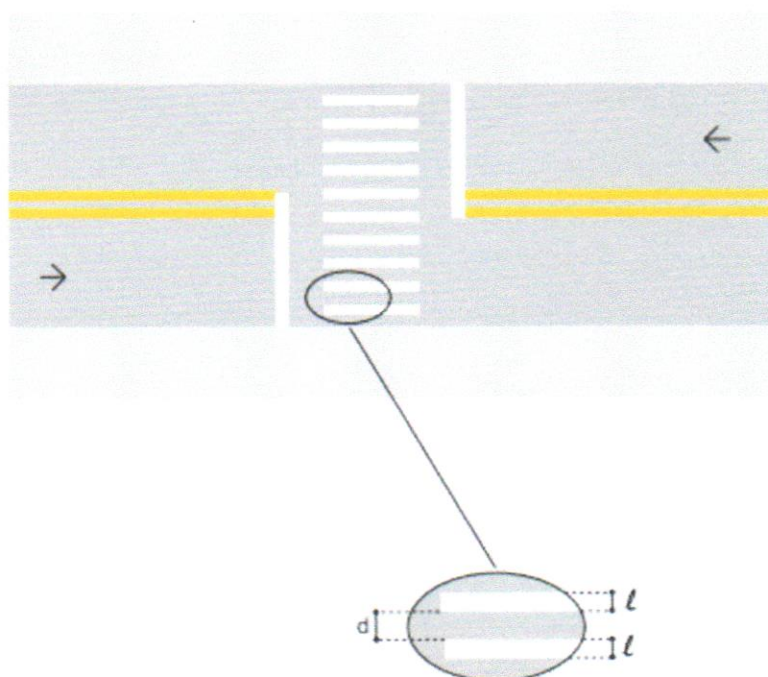
A FTP delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos. Zebrada (FPT-1). Cor branca.

A largura ( $l$ ) das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m e a distância ( $d$ ) entre elas de 0,30 m a 0,80 m. A extensão mínima das linhas é de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada 4,00 m. A FTP deve ocupar toda a largura da pista.

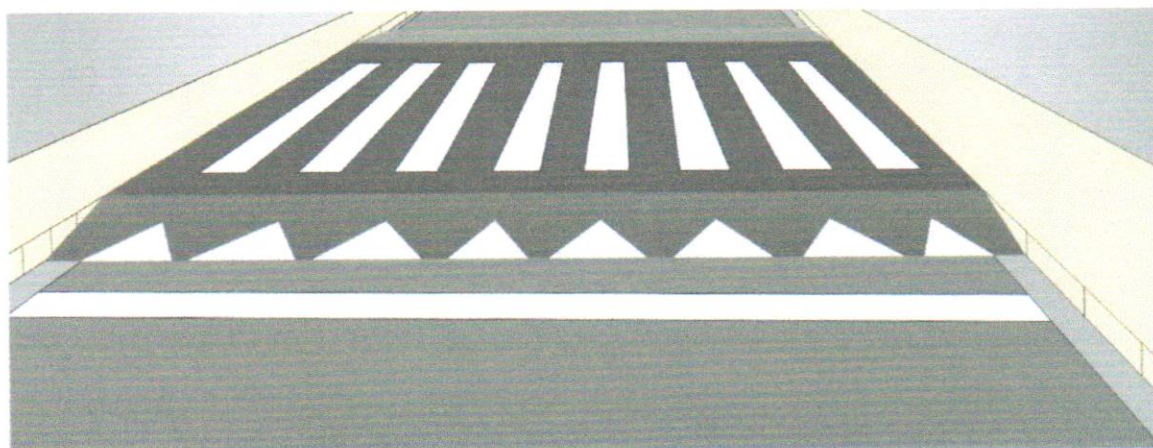


PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

Deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres. A FTP-1 deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres é significativo nas proximidades de escolas ou pólos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade.



#### 8.1.14 Faixa Elevada para Travessia de Pedestres





### ➤ Definição

A Faixa Elevada para Travessia de Pedestres é um dispositivo físico de moderação de tráfego implantado transversalmente ao eixo da via, onde o pavimento é elevado até a altura da calçada.

### ➤ Características

Consiste em uma plataforma elevada, onde é implantada faixa para travessia de pedestres, concordando com a pista através de rampas de transição.

O piso da plataforma pode ser executado com material de textura diferenciada do utilizado na calçada ou na pista para melhoria das condições de segurança na travessia de pessoas com deficiência visual.

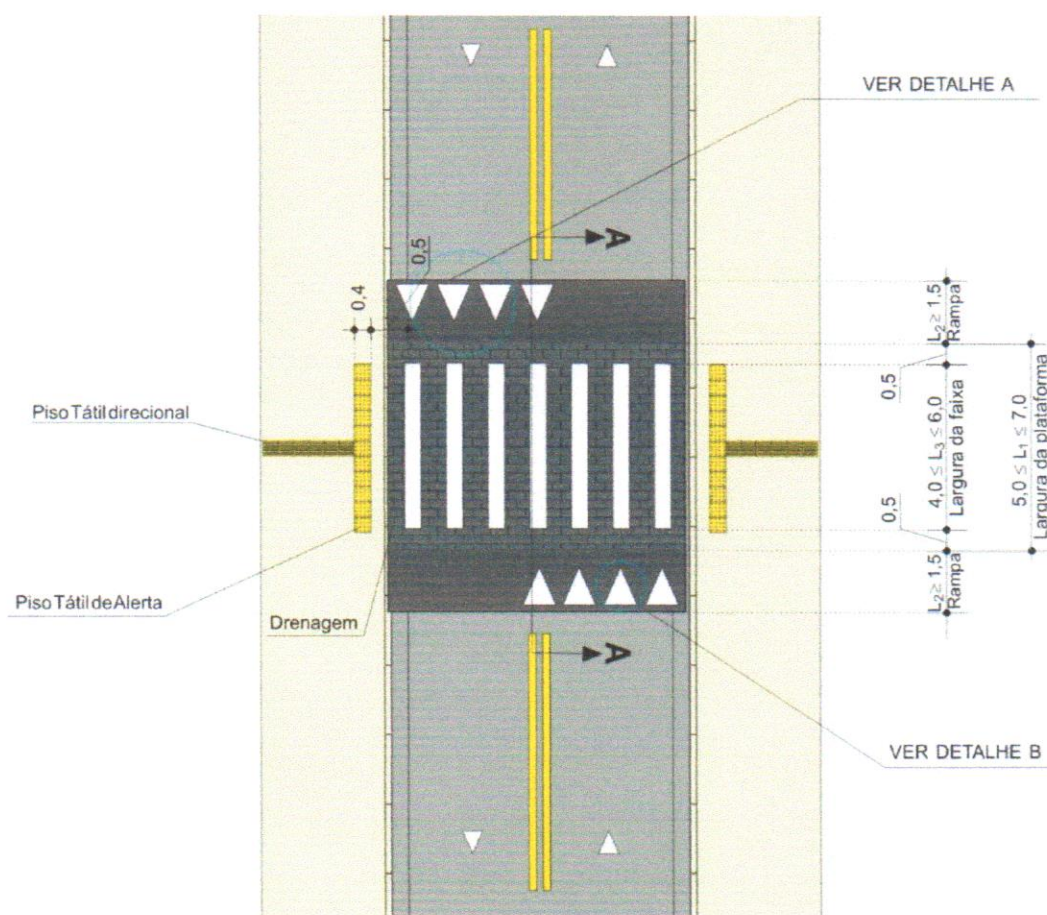
A faixa elevada para travessia de pedestres **deve** atender ao projeto-tipo da Figura 6.12 e apresentar as seguintes dimensões:

- Comprimento da plataforma: igual à largura da pista, garantidas as condições de drenagem superficial.
- Largura da plataforma (L1): no mínimo 5,0m e no máximo 7,0m, garantidas as condições de drenagem superficial. Larguras acima desse intervalo podem ser admitidas, desde que devidamente justificadas pelo órgão ou entidade executivo de trânsito.
- Rampas: o seu comprimento **deve** ser igual ao da plataforma. A sua largura (L2) **deve** ser calculada de acordo com a altura da faixa elevada, com inclinação entre 5% e 10% a ser estabelecida por estudos de engenharia, em função da velocidade e composição do tráfego.
- Altura (H): **deve** ser igual à altura da calçada, desde que não ultrapasse 0,15m. Em da faixa elevada e o da calçada **deve** ser feita por meio de rebaixamento da calçada, conforme estabelecido nas normas ABNT.
- O sistema de drenagem **deve** ser feito de forma a garantir a continuidade de circulação dos pedestres, sem obstáculos e riscos à sua segurança.



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL

Dispositivos Auxiliares - 6-14



A faixa elevada **deve** ser demarcada com triângulos, na cor branca, medindo 0,80m de base e 0,90m de altura, espaçados de 0,20m, sobre o piso da rampa de transição da travessia elevada, onde "l" corresponde a largura das linhas da faixa de pedestres e "d", o espaçamento entre linhas, conforme Figuras 6.13, 6.16 e 6.17.

## 8.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

O Projeto de Sinalização Vertical consiste no posicionamento das placas de regulamentação, de advertência e de indicação ao longo da rodovia.

As placas de regulamentação e advertência, deverão ser instaladas em colunas de aço galvanizado de diâmetro de 2" e espessura de 2,25 mm, e comprimento de 3,60 m, sem emendas. Estas placas de regulamentação, advertência e indicativas,

deverão ser revestidas com película tipo III (Alta intensidade prismática). A sinalização vertical que será utilizada no projeto será as placas abaixo:

### **R01 — Parada Obrigatória**

Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via. Deve ser implantada o mais próximo possível da linha de parada do veículo. Em vias urbanas deve estar posicionada a no máximo 10,0m do alinhamento da via transversal, e no máximo a 15,0m em vias rurais.



### **R02 — Dê a Preferência**

Assinala ao condutor que deve ser dada preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, devendo para tanto, reduzir a velocidade ou parar seu veículo se necessário. Deve ser implantada para controlar o fluxo que vai entrar em uma via com preferência de passagem, quando houver boa visibilidade e o uso da placa R-1 for considerado demasiado restritivo.



### **R03 — Sentido Proibido**

Assinala ao condutor de veículo a proibição de seguir em frente ou entrar na pista ou área restringida pelo sinal. Deve ser utilizada quando determinada pista, a partir de certo ponto, não mais permite a circulação no sentido que vinha sendo mantida, sendo recomendável seu uso em ambos os lados da via com mais de duas faixas, que tem seu acesso impedido, a fim de realçar a proibição.





#### **R19.4 — Velocidade máxima permitida**

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa, até onde houver outra que a modifique. Utilizada nos locais que estudos indiquem sua necessidade.



#### **R19.6 — Velocidade máxima permitida**

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa, até onde houver outra que a modifique. Utilizada nos locais que estudos indiquem sua necessidade.



#### **R25b — Vire à Direita**

Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade de virar à direita. Utilizado quando for necessário assinalar ao condutor o movimento permitido ou reforçar a mensagem dos sinais de movimentos de circulação proibidos/obrigatórios.



#### **R25d — Siga em Frente ou à Direita**

Assinala ao condutor do veículo que os sentidos de circulação permitidos são à direita ou em frente. Utilizada quando for necessário assinalar ao condutor o movimento permitido ou reforçar a mensagem dos sinais de movimentos de circulação proibidos/obrigatórios.



#### **R33 — Sentido de Circulação na Rotatória**

Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade do movimento no sentido anti-horário em rotatória. Deve ser utilizado em rotatórias com raio inferior a 12,0m ou demarcadas por sinalização horizontal.



#### **A-21 c – Estreitamento de Pista à Direita**

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de estreitamento de pista à direita. Utilizada sempre que houver estreitamento de pista no lado direito, devendo ser colocada no lado direito da pista. Quando o estreitamento for temporário, devido a obras na pista, deve ser usada juntamente com a sinalização de obras.



PROJETO EXECUTIVO DE IMPLANTAÇÃO DE VIA MUNICIPAL



**A-32 b – Passagem Sinalizada de Pedestres**

Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de uma travessia sinalizada de pedestres. Utilizada nas proximidades de trecho com travessia sinalizada de pedestres.



**Especia I Pare**



## 9 – CONCLUSÃO

O executor do projeto de sinalização, bem como de todas as disciplinas, deverá procurar de maneira integral atender a todos os requisitos deste memorial descritivo em conjunto com as plantas de projeto e todas as normas e regulamentos nele disposto para a execução das obras. Todo o projeto e obra devem estar em conformidade com as ARTs e os demais documentos que servirão de parâmetros para execução das obras, ajustes poderão ocorrer em campo quando da implantação da obra.

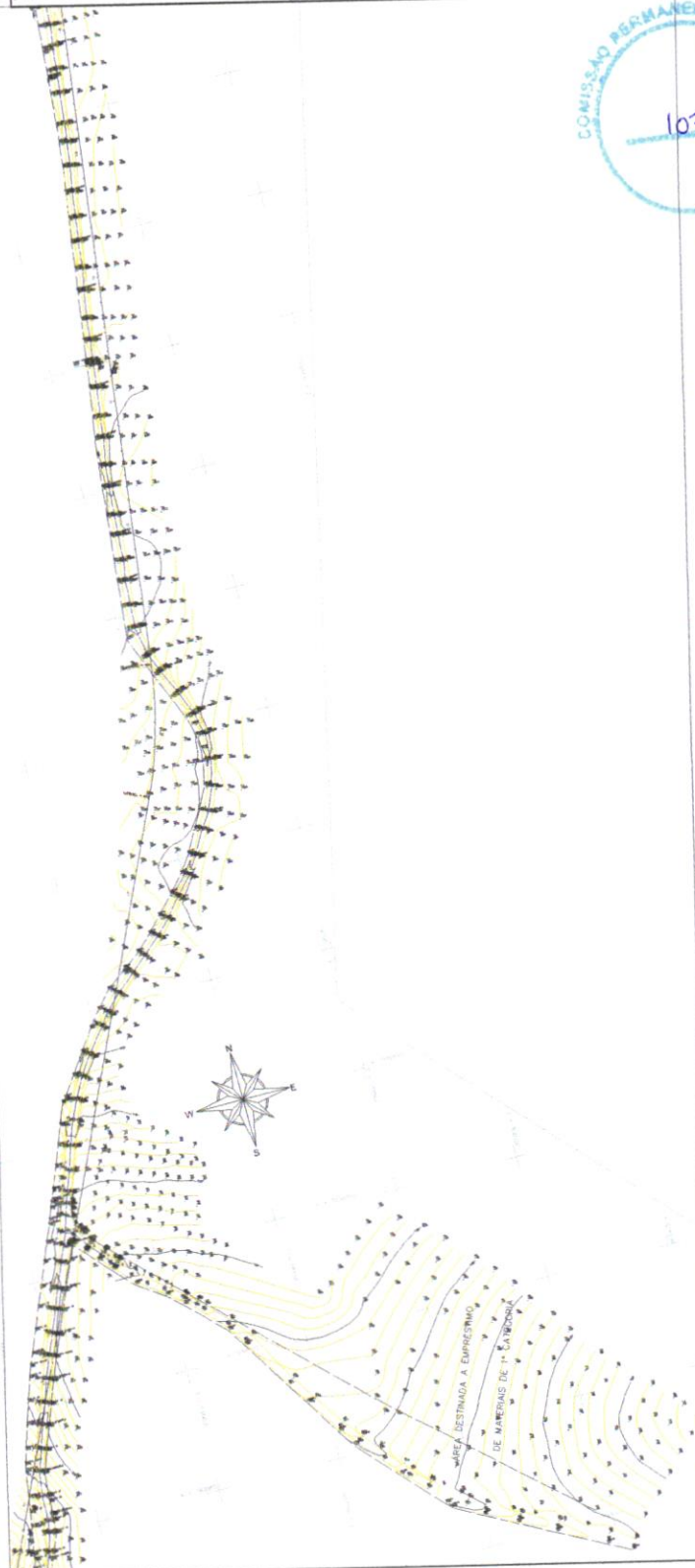
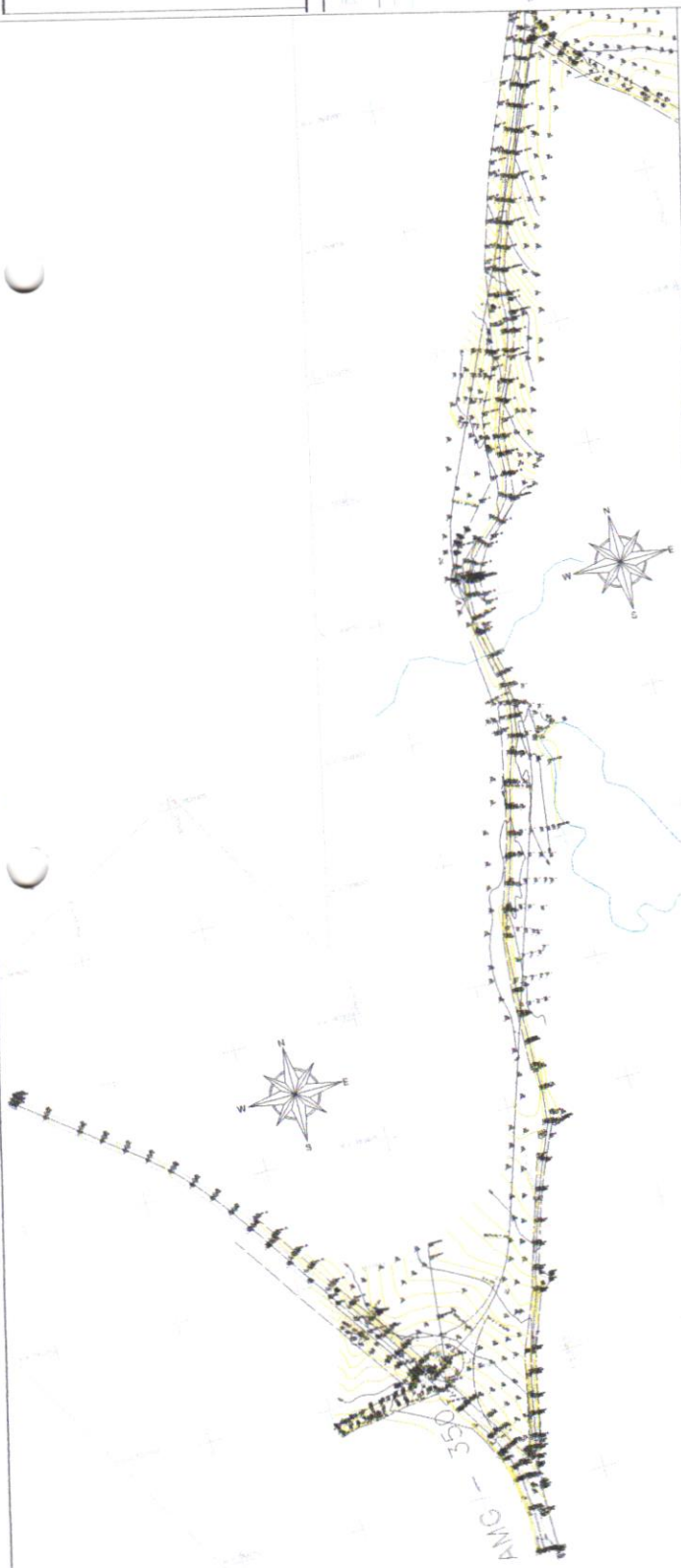
## 10 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Assinado de forma digital por JULIANA  
GONCALVES OLIVEIRA:04348069603  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da  
Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF  
A1, ou=(EM BRANCO), ou=09155925000186,  
ou=videoconferencia, cn=JULIANA  
GONCALVES OLIVEIRA:04348069603

---

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA: MG 239,787/D





## CONVENCÕES



**OBSERVAÇÕES**

[illegible]

| DATA       | VERIFICADO | ELABORADO  | DATA       |
|------------|------------|------------|------------|
| 05-03-2013 | 07-03-2013 | 08-03-2013 | 18-03-2013 |

| TRIPS | ATP - ANTIPROSTETIC<br>BSC - BSC | ADP - ADP<br>PCT - PCT | LAC - LAC<br>PHE - PHE |
|-------|----------------------------------|------------------------|------------------------|
| DE    |                                  |                        |                        |

Colaboração:  
CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA

**Consulência Biomédica Especializada**

AS BARRAS - CAMARÃO DE SÃO PAULO, SP  
RUA DO COMÉRCIO - 100 - JARDIM SÃO CARLOS  
RUA DO COMÉRCIO - 100 - JARDIM SÃO CARLOS  
TEL: (11) 3341-1400 / (11) 3341-7079 / (11) 3371-1870  
E-mail: [consul@biomedi.com.br](mailto:consul@biomedi.com.br) / [www.biomedi.com.br](http://www.biomedi.com.br)

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

## EVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

© 2011 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 270: 103–110

[illegible]

Page 40 of 40

Page 1 of 1

PRINCIPAL

01/

02/

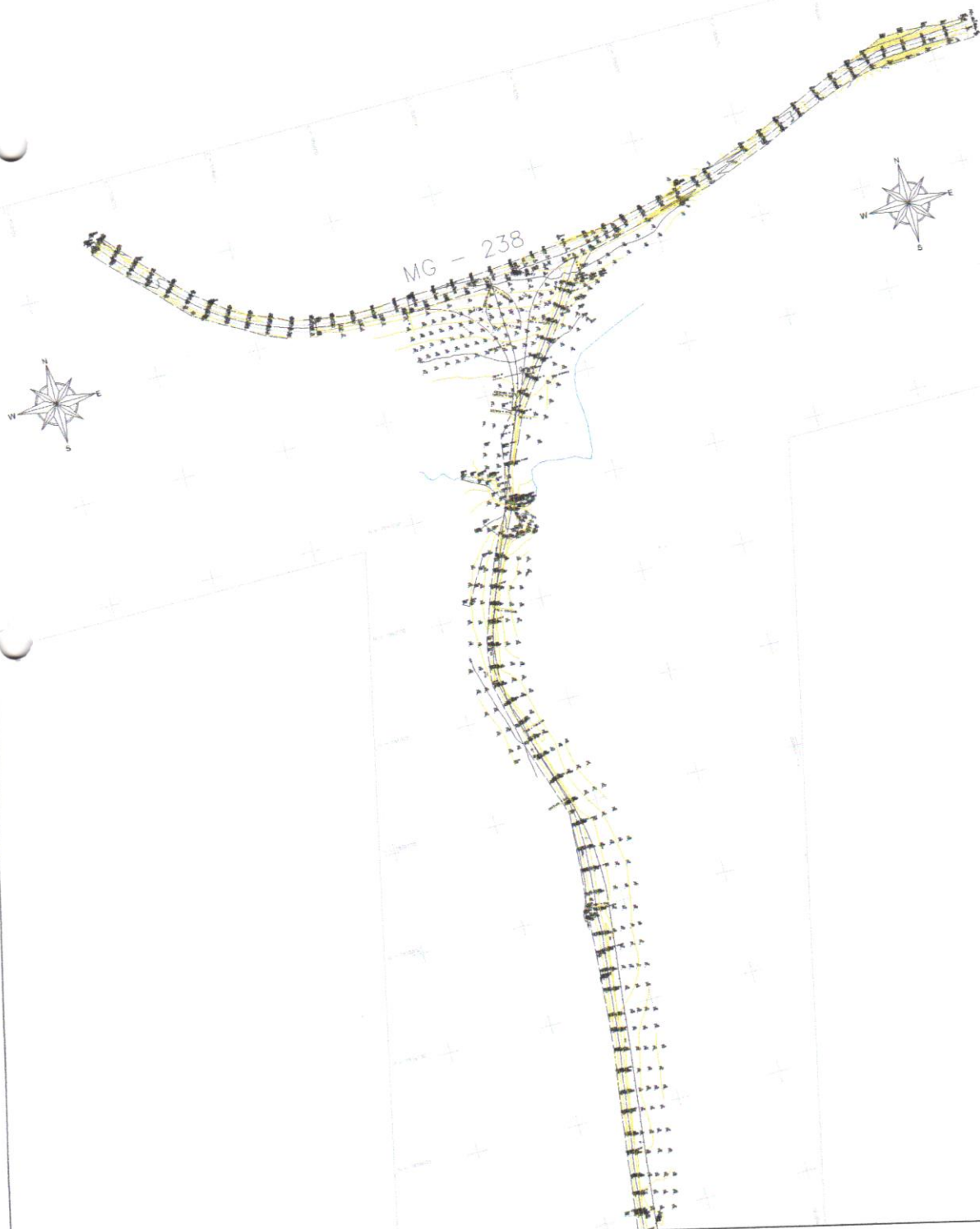
1970-1971

subject to no observed significant correlation

---

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

107



## CONVENÇÕES



- PUNTO DE CURVA VERTICAL
- PUNTO DE TANGÊNCIA VERTICAL
- PUNTO DE CURVA REFLEXA
- PUNTO DE INTERSECÇÃO VERTICAL
- PUNTO DE MUDANÇA DE PAVIMENTAÇÃO
- PUNTO DE MUDANÇA DE CLASSE DE PAVIMENTAÇÃO
- 5. ON RAMPAS
- ENTUBAMENTO DE TUBAGEM
- COTA TERMINO
- COTA PROJETO
- RESTAQUEAMENTO

1. ☐ **ESQUEMA DE PLANTA**  
 2. ☐ **REQUISITOS**  
 3. ☐ **REQUISITOS ADICIONALES**  
 4. ☐ **LEGENDA EXISTENTE**  
 5. ☐ **PISTA PROBLEMA**  
 6. ☐ **MECANISMO PROBLEMA**  
 7. ☐ **SOLUCION PROBLEMA**

OBSERVAÇÕES

[illegible]

| Emprego | Descrição | Tipo | Elaboração | Verificação | Data      |
|---------|-----------|------|------------|-------------|-----------|
|         |           |      | EDS        | EDS         | 06/2/2013 |

|       |                                   |                                                           |                                  |
|-------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 19708 | ATP - ANTERROUETO<br>BSC - BRILLO | APM - AFRINADO<br>PCT - P. CONTRAJO<br>A 60 - 15.8 013.3" | LAE - CANCELADO<br>PSE - PSEFENA |
| CE    |                                   |                                                           |                                  |

**Consorcio Diamante Engenharia**

**CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA**

AV. BRASIL, JOSEMO DE MELLO Nº 3.080, JARDIM BRASILEIRO  
MILHOS - MARICÂNTA - MG - CEP: 30748-1000  
TEL.: (51) 3341-1405 / (51) 3341-7575 / (51) 3341-6799 FAX: (51) 3341-6799

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

## LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO

CONTINENTE DO BRASIL

CONTRATANTE

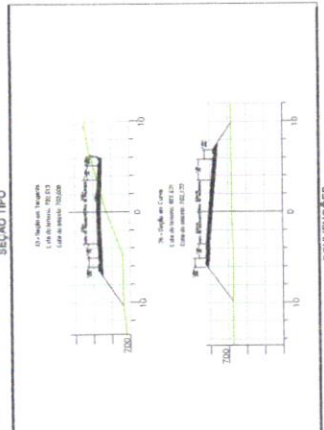
1000

02 /

30 /

---





1. AGENCIAS, ORGANISMOS E ENTIDADES EM ATIVIDADES RELACIONADAS COM A ATIVIDADE DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

[illegible][illegible]

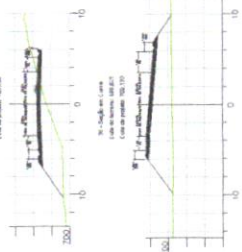
PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

# PROJETO GEOMÉTRICO

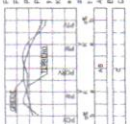
  
JUAN RODRÍGUEZ  
 RESPONSABLE DE CONTABILIDAD  
 COMERCIALES LAS PINOYAS

[illegible]

|                 | 0        | 5        | 10 | 15 | 20 |
|-----------------|----------|----------|----|----|----|
| ESTACA          | 7218.796 | 7218.590 |    |    |    |
| TERRENO NATURAL | 7217.898 | 7216.871 |    |    |    |
|                 | 7217.335 | 7216.852 |    |    |    |
|                 | 7216.432 | 7215.734 |    |    |    |
|                 | 7215.933 | 7215.268 |    |    |    |
|                 | 7214.600 | 7214.212 |    |    |    |
|                 | 7213.700 | 7213.155 |    |    |    |
|                 | 7211.800 | 7210.701 |    |    |    |
|                 | 7210.790 | 7209.728 |    |    |    |
|                 | 7210.400 | 7209.823 |    |    |    |
|                 | 7209.000 | 7208.922 |    |    |    |
|                 | 7207.600 | 7208.912 |    |    |    |
|                 | 7206.200 | 7208.976 |    |    |    |
|                 | 7204.982 | 7208.846 |    |    |    |
|                 | 7204.050 | 7208.952 |    |    |    |
|                 | 7203.462 | 7208.383 |    |    |    |
|                 | 7203.000 | 7208.344 |    |    |    |
|                 | 7203.100 | 7208.202 |    |    |    |
|                 | 7203.000 | 7208.289 |    |    |    |
|                 | 7202.900 | 7208.100 |    |    |    |
|                 | 7202.800 | 7208.258 |    |    |    |
|                 | 7202.700 | 7208.494 |    |    |    |
|                 | 7202.600 | 7208.877 |    |    |    |
|                 | 7202.500 | 7209.340 |    |    |    |
|                 | 7202.400 | 7209.781 |    |    |    |
|                 | 7202.300 | 7209.920 |    |    |    |
|                 | 7202.208 | 7209.994 |    |    |    |
|                 | 7202.148 | 7209.031 |    |    |    |
|                 | 7202.113 | 7209.040 |    |    |    |
|                 | 7202.075 | 7209.081 |    |    |    |
|                 | 7202.035 | 7209.632 |    |    |    |
|                 | 7202.008 | 7209.448 |    |    |    |
|                 | 7202.000 | 7209.621 |    |    |    |
|                 | 7202.000 | 7209.791 |    |    |    |



## CONVENÇÕES







PRETO PRECETADO  
 MEIO-PILO PRECETADO  
 PASSADO PRECETADO



OBSERVAÇÕES

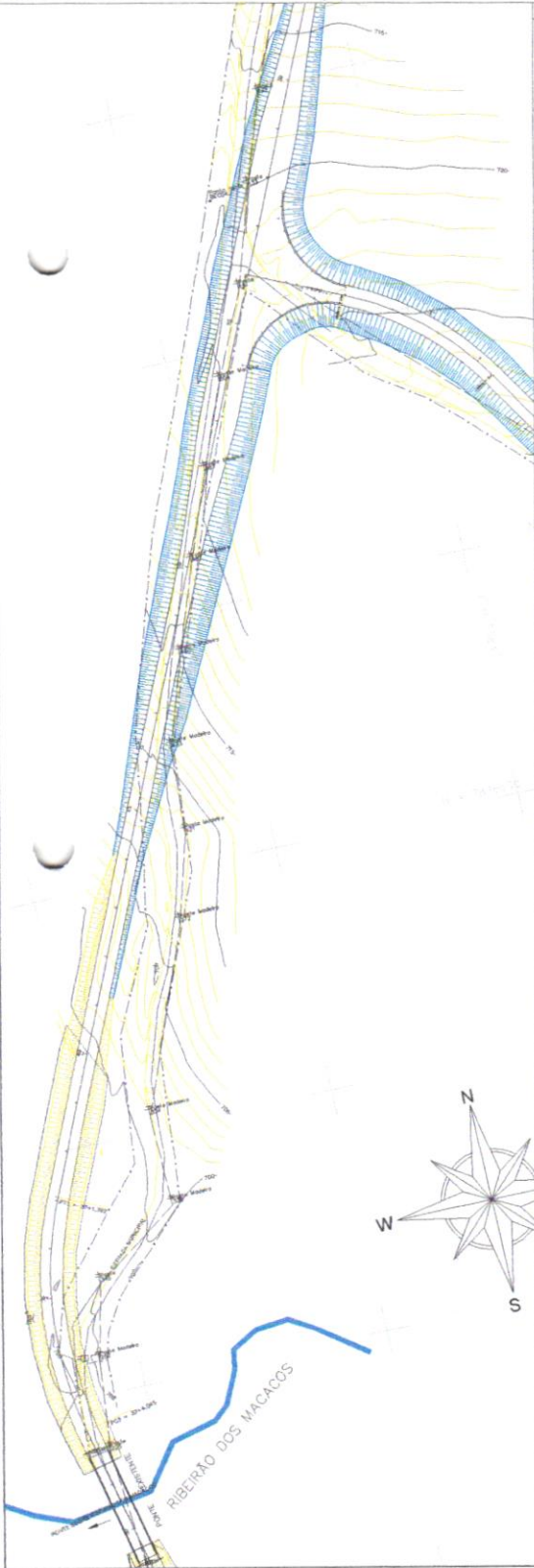
MEDICALS, CONDIÇÕES E ELEVAÇÕES EM NÍVEL. EXCETO ONDE INDICADO, FREQUÊNCIA ELABORADO SOBRE O PLANO TOPOGRAFICO, LEVANTADO COM SISTEMA RTK E COM CORREÇÃO DA UTM. CAMPANHAS NA BARRAGEM - DATUM BRAS 2011 E REFERENCIAL NO UTM 48° CONDIÇÃO CALIBRE AUTOMÁTICO EM LAMPE, QUANDO A REDEJA DA CUBA FOR

[illegible][illegible][illegible]

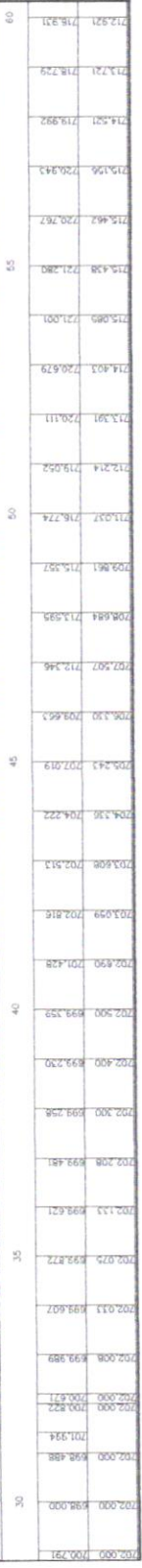
## PROJETO GEOMÉTRICO

|                                                                                                                                                        |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| AUTORES DO PROJETO:<br><br><u>Alexandre Gonçalves</u><br>Engenheiro | COORDENADOR DO PROJETO:<br><br><br><u>RESPONSÁVEL DA EXECUÇÃO</u> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|

02/05

[illegible]

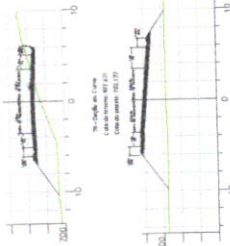
## CORTE - 1





# BELCAO TIPO

1.00 de largura: 10.00m  
1.00 de largura: 10.00m



## CONVENÇÕES



## OBSERVAÇÕES

1. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
2. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
3. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
4. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
5. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
6. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.  
7. - VERIFICAR A LARGURA E A ALTURA DO TUBO DE DRENAGEM.

| ITEM | DESCRIÇÃO | QUANTIDADE | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|------|-----------|------------|----------------|-------------|
| 1    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 2    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 3    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 4    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 5    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 6    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 7    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 8    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 9    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 10   | ...       | ...        | ...            | ...         |

| ITEM | DESCRIÇÃO | QUANTIDADE | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|------|-----------|------------|----------------|-------------|
| 1    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 2    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 3    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 4    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 5    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 6    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 7    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 8    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 9    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 10   | ...       | ...        | ...            | ...         |

| ITEM | DESCRIÇÃO | QUANTIDADE | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|------|-----------|------------|----------------|-------------|
| 1    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 2    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 3    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 4    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 5    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 6    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 7    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 8    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 9    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 10   | ...       | ...        | ...            | ...         |

CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA  
RUA ... Nº ...  
Cidade ... Estado ...

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

## PROJETO GEOMÉTRICO

CONTRATO Nº ...

REPRESENTANTE DA EMPRESA  
NOME ...

REPRESENTANTE DA PREFEITURA  
NOME ...

DATA ...

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

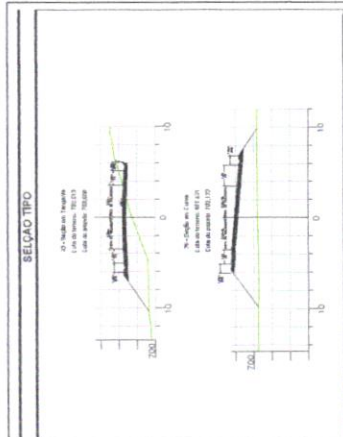
PLANO DE TRABALHO

PLANO DE TRABALHO

## CORTE - 2

## CORTE - 3

| ITEM | DESCRIÇÃO | QUANTIDADE | VALOR UNITÁRIO | VALOR TOTAL |
|------|-----------|------------|----------------|-------------|
| 1    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 2    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 3    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 4    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 5    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 6    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 7    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 8    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 9    | ...       | ...        | ...            | ...         |
| 10   | ...       | ...        | ...            | ...         |



112

112

OBSERVAÇÕES

ANEXO 2 - TABELA COM OBRAS

- MEDIDAS DE CONTROLE E ELIMINAÇÃO EM NÍVEL, EXERCÍCIO BIOCADA.
- PRECISAR ELABORAR SOBRE O PLANO TRIPARTITE O LEMBRANDO COM BERTAS B
- TRABALHOS NA BASE BRIL - DADOS BODAS 2000 E REPRESENTAÇÃO NO ME
- PODERÁ CONTER AJUSTES EM CAMPO QUANDO A EXECUÇÃO DA OBRA POR
- DETERMINAR O TAL PREFERIR.

[illegible]

| EMPREGADO | DESCRIÇÃO | TIPO | CLASSE | VERIFICADO | DATA    |
|-----------|-----------|------|--------|------------|---------|
| 00        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 01        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 02        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 03        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 04        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 05        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 06        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 07        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 08        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 09        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 10        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 11        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 12        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 13        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 14        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 15        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 16        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 17        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 18        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 19        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 20        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 21        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 22        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 23        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 24        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 25        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 26        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 27        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 28        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 29        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 30        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 31        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 32        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 33        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 34        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 35        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 36        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 37        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 38        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 39        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 40        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 41        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 42        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 43        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 44        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 45        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 46        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 47        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 48        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 49        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 50        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 51        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 52        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 53        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 54        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 55        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 56        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 57        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 58        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 59        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 60        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 61        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 62        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 63        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 64        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 65        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 66        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 67        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 68        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 69        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 70        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 71        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 72        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 73        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 74        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 75        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 76        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 77        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 78        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 79        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 80        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 81        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 82        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 83        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 84        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 85        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 86        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 87        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 88        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 89        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 90        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 91        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 92        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 93        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 94        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 95        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 96        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 97        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 98        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 99        | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |
| 100       | EMPREGADO | EMP  | EMP    | EMP        | 08/7/03 |

| TIPOS DE EMPRESA | ATA - INTERMEDIÁRIA<br>BIC - BANCÁRIO<br>CIC - CIRCULANTE | ATA - INTERMEDIÁRIA<br>PCT - P. COMBUSTÍVEL<br>AMB - 30 BALT | LAN - CAMBIAO<br>PBI - PIMBETRA |
|------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1                |                                                           |                                                              |                                 |
| 2                |                                                           |                                                              |                                 |
| 3                |                                                           |                                                              |                                 |
| 4                |                                                           |                                                              |                                 |
| 5                |                                                           |                                                              |                                 |
| 6                |                                                           |                                                              |                                 |
| 7                |                                                           |                                                              |                                 |
| 8                |                                                           |                                                              |                                 |
| 9                |                                                           |                                                              |                                 |
| 10               |                                                           |                                                              |                                 |
| 11               |                                                           |                                                              |                                 |
| 12               |                                                           |                                                              |                                 |
| 13               |                                                           |                                                              |                                 |
| 14               |                                                           |                                                              |                                 |
| 15               |                                                           |                                                              |                                 |
| 16               |                                                           |                                                              |                                 |
| 17               |                                                           |                                                              |                                 |
| 18               |                                                           |                                                              |                                 |
| 19               |                                                           |                                                              |                                 |
| 20               |                                                           |                                                              |                                 |
| 21               |                                                           |                                                              |                                 |
| 22               |                                                           |                                                              |                                 |
| 23               |                                                           |                                                              |                                 |
| 24               |                                                           |                                                              |                                 |
| 25               |                                                           |                                                              |                                 |
| 26               |                                                           |                                                              |                                 |
| 27               |                                                           |                                                              |                                 |
| 28               |                                                           |                                                              |                                 |
| 29               |                                                           |                                                              |                                 |
| 30               |                                                           |                                                              |                                 |
| 31               |                                                           |                                                              |                                 |
| 32               |                                                           |                                                              |                                 |
| 33               |                                                           |                                                              |                                 |
| 34               |                                                           |                                                              |                                 |
| 35               |                                                           |                                                              |                                 |
| 36               |                                                           |                                                              |                                 |
| 37               |                                                           |                                                              |                                 |
| 38               |                                                           |                                                              |                                 |
| 39               |                                                           |                                                              |                                 |
| 40               |                                                           |                                                              |                                 |
| 41               |                                                           |                                                              |                                 |
| 42               |                                                           |                                                              |                                 |
| 43               |                                                           |                                                              |                                 |
| 44               |                                                           |                                                              |                                 |
| 45               |                                                           |                                                              |                                 |
| 46               |                                                           |                                                              |                                 |
| 47               |                                                           |                                                              |                                 |
| 48               |                                                           |                                                              |                                 |
| 49               |                                                           |                                                              |                                 |
| 50               |                                                           |                                                              |                                 |
| 51               |                                                           |                                                              |                                 |
| 52               |                                                           |                                                              |                                 |
| 53               |                                                           |                                                              |                                 |
| 54               |                                                           |                                                              |                                 |
| 55               |                                                           |                                                              |                                 |
| 56               |                                                           |                                                              |                                 |
| 57               |                                                           |                                                              |                                 |
| 58               |                                                           |                                                              |                                 |
| 59               |                                                           |                                                              |                                 |
| 60               |                                                           |                                                              |                                 |
| 61               |                                                           |                                                              |                                 |
| 62               |                                                           |                                                              |                                 |
| 63               |                                                           |                                                              |                                 |
| 64               |                                                           |                                                              |                                 |
| 65               |                                                           |                                                              |                                 |
| 66               |                                                           |                                                              |                                 |
| 67               |                                                           |                                                              |                                 |
| 68               |                                                           |                                                              |                                 |
| 69               |                                                           |                                                              |                                 |
| 70               |                                                           |                                                              |                                 |
| 71               |                                                           |                                                              |                                 |
| 72               |                                                           |                                                              |                                 |
| 73               |                                                           |                                                              |                                 |
| 74               |                                                           |                                                              |                                 |
| 75               |                                                           |                                                              |                                 |
| 76               |                                                           |                                                              |                                 |
| 77               |                                                           |                                                              |                                 |
| 78               |                                                           |                                                              |                                 |
| 79               |                                                           |                                                              |                                 |
| 80               |                                                           |                                                              |                                 |
| 81               |                                                           |                                                              |                                 |
| 82               |                                                           |                                                              |                                 |
| 83               |                                                           |                                                              |                                 |
| 84               |                                                           |                                                              |                                 |
| 85               |                                                           |                                                              |                                 |
| 86               |                                                           |                                                              |                                 |
| 87               |                                                           |                                                              |                                 |
| 88               |                                                           |                                                              |                                 |
| 89               |                                                           |                                                              |                                 |
| 90               |                                                           |                                                              |                                 |
| 91               |                                                           |                                                              |                                 |
| 92               |                                                           |                                                              |                                 |
| 93               |                                                           |                                                              |                                 |
| 94               |                                                           |                                                              |                                 |
| 95               |                                                           |                                                              |                                 |
| 96               |                                                           |                                                              |                                 |
| 97               |                                                           |                                                              |                                 |
| 98               |                                                           |                                                              |                                 |
| 99               |                                                           |                                                              |                                 |
| 100              |                                                           |                                                              |                                 |

 **Consórcio Diamante Engenharia**

**Engenharia**

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**

**Elaboração:**

AV. BRASÃO POVO DO MILÍO Nº 3080, JARDIM GUARUJÁ  
GUARULHOS - SP / 07090-000

TEL.: (11) 3343-4400 / (11) 3343-7079 / (11) 3077-1800

FAX: (11) 3343-4400

E-MAIL: [consorciodiamante@engenharia.com.br](mailto:consorciodiamante@engenharia.com.br)

**RUA 12/2-20**

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

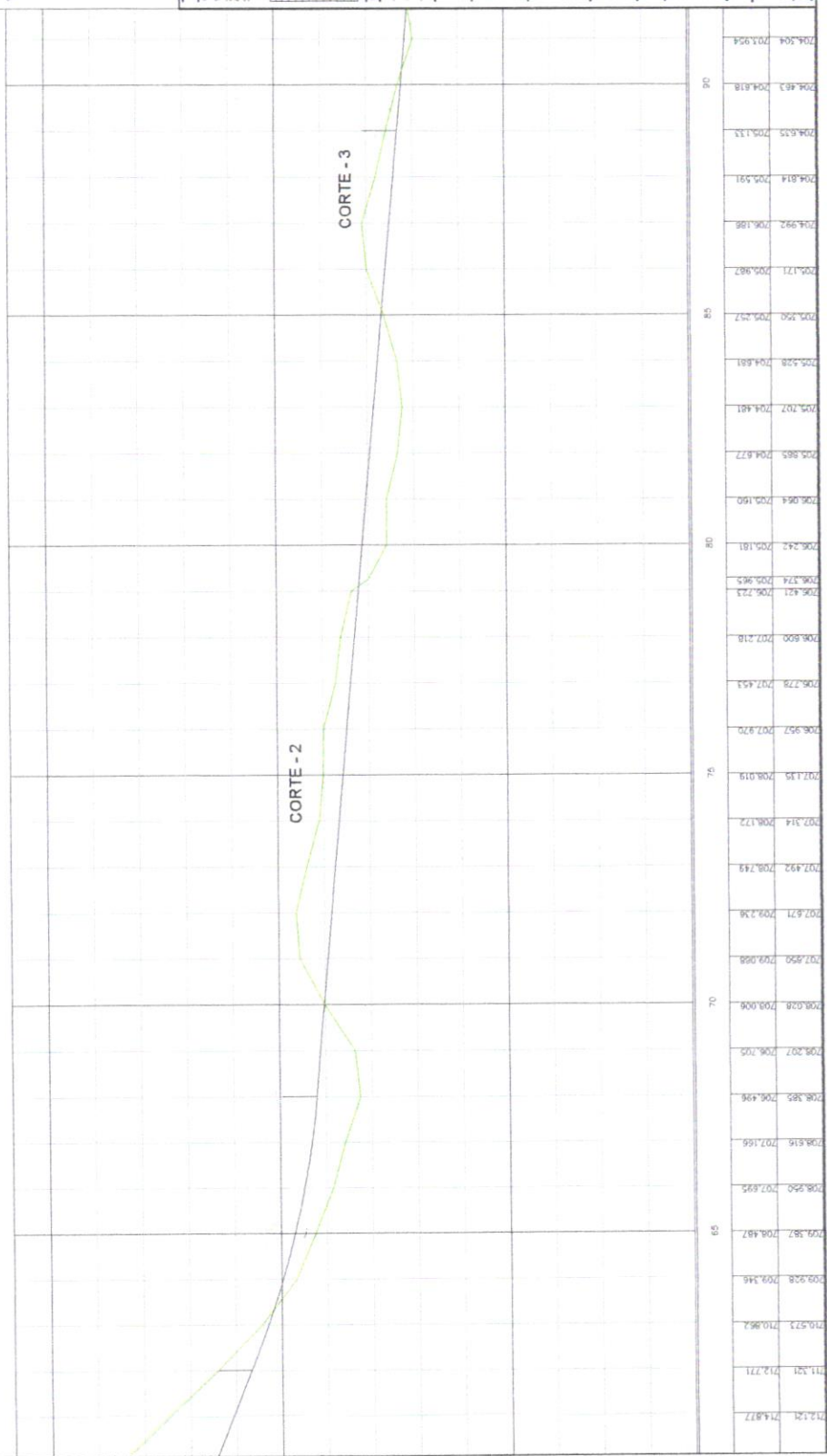
PROJETO GEOMÉTRICO

CONFIDENTIAL (S) (P) (U) (F) (O) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z) (AA) (AB) (AC) (AD) (AE) (AF) (AG) (AH) (AI) (AJ) (AK) (AL) (AM) (AN) (AO) (AP) (AQ) (AR) (AS) (AT) (AU) (AV) (AW) (AX) (AY) (AZ) (BA) (BB) (BC) (BD) (BE) (BF) (BG) (BH) (BI) (BJ) (BK) (BL) (BM) (BN) (BO) (BP) (BQ) (BR) (BS) (BT) (BU) (BV) (BW) (BX) (BY) (BZ) (CA) (CB) (CC) (CD) (CE) (CF) (CG) (CH) (CI) (CJ) (CK) (CL) (CM) (CN) (CO) (CP) (CQ) (CR) (CS) (CT) (CU) (CV) (CW) (CX) (CY) (CZ) (DA) (DB) (DC) (DD) (DE) (DF) (DG) (DH) (DI) (DJ) (DK) (DL) (DM) (DN) (DO) (DP) (DQ) (DR) (DS) (DT) (DU) (DV) (DW) (DX) (DY) (DZ) (EA) (EB) (EC) (ED) (EE) (EF) (EG) (EH) (EI) (EJ) (EK) (EL) (EM) (EN) (EO) (EP) (EQ) (ER) (ES) (ET) (EU) (EV) (EW) (EX) (EY) (EZ) (FA) (FB) (FC) (FD) (FE) (FF) (FG) (FH) (FI) (FJ) (FK) (FL) (FM) (FN) (FO) (FP) (FQ) (FR) (FS) (FT) (FU) (FV) (FW) (FX) (FY) (FZ) (GA) (GB) (GC) (GD) (GE) (GF) (GG) (GH) (GI) (GJ) (GK) (GL) (GM) (GN) (GO) (GP) (GQ) (GR) (GS) (GT) (GU) (GV) (GW) (GX) (GY) (GZ) (HA) (HB) (HC) (HD) (HE) (HF) (HG) (HH) (HI) (HJ) (HK) (HL) (HM) (HN) (HO) (HP) (HQ) (HR) (HS) (HT) (HU) (HV) (HW) (HX) (HY) (HZ) (IA) (IB) (IC) (ID) (IE) (IF) (IG) (IH) (II) (IJ) (IK) (IL) (IM) (IN) (IO) (IP) (IQ) (IR) (IS) (IT) (IU) (IV) (IW) (IX) (IY) (IZ) (JA) (JB) (JC) (JD) (JE) (JF) (JG) (JH) (JI) (JJ) (JK) (JL) (JM) (JN) (JO) (JP) (JQ) (JR) (JS) (JT) (JU) (JV) (JW) (JX) (JY) (JZ) (KA) (KB) (KC) (KD) (KE) (KF) (KG) (KH) (KI) (KJ) (KK) (KL) (KM) (KN) (KO) (KP) (KQ) (KR) (KS) (KT) (KU) (KV) (KW) (KX) (KY) (KZ) (LA) (LB) (LC) (LD) (LE) (LF) (LG) (LH) (LI) (LJ) (LK) (LL) (LM) (LN) (LO) (LP) (LQ) (LR) (LS) (LT) (LU) (LV) (LW) (LX) (LY) (LZ) (MA) (MB) (MC) (MD) (ME) (MF) (MG) (MH) (MI) (MJ) (MK) (ML) (MM) (MN) (MO) (MP) (MQ) (MR) (MS) (MT) (MU) (MV) (MW) (MX) (MY) (MZ) (NA) (NB) (NC) (ND) (NE) (NF) (NG) (NH) (NI) (NJ) (NK) (NL) (NM) (NN) (NO) (NP) (NQ) (NR) (NS) (NT) (NU) (NV) (NW) (NX) (NY) (NZ) (OA) (OB) (OC) (OD) (OE) (OF) (OG) (OH) (OI) (OJ) (OK) (OL) (OM) (ON) (OO) (OP) (OQ) (OR) (OS) (OT) (OU) (OV) (OW) (OX) (OY) (OZ) (PA) (PB) (PC) (PD) (PE) (PF) (PG) (PH) (PI) (PJ) (PK) (PL) (PM) (PN) (PO) (PP) (PQ) (PR) (PS) (PT) (PU) (PV) (PW) (PX) (PY) (PZ) (QA) (QB) (QC) (QD) (QE) (QF) (QG) (QH) (QI) (QJ) (QK) (QL) (QM) (QN) (QO) (QP) (QQ) (QR) (QS) (QT) (QU) (QV) (QW) (QX) (QY) (QZ) (RA) (RB) (RC) (RD) (RE) (RF) (RG) (RH) (RI) (RJ) (RK) (RL) (RM) (RN) (RO) (RP) (RQ) (RR) (RS) (RT) (RU) (RV) (RW) (RX) (RY) (RZ) (SA) (SB) (SC) (SD) (SE) (SF) (SG) (SH) (SI) (SJ) (SK) (SL) (SM) (SN) (SO) (SP) (SQ) (SR) (SS) (ST) (SU) (SV) (SW) (SX) (SY) (SZ) (TA) (TB) (TC) (TD) (TE) (TF) (TG) (TH) (TI) (TJ) (TK) (TL) (TM) (TN) (TO) (TP) (TQ) (TR) (TS) (TT) (TU) (TV) (TW) (TX) (TY) (TZ) (UA) (UB) (UC) (UD) (UE) (UF) (UG) (UH) (UI) (UJ) (UK) (UL) (UM) (UN) (UO) (UP) (UQ) (UR) (US) (UT) (UU) (UV) (UW) (UX) (UY) (UZ) (VA) (VB) (VC) (VD) (VE) (VF) (VG) (VH) (VI) (VJ) (VK) (VL) (VM) (VN) (VO) (VP) (VQ) (VR) (VS) (VT) (VU) (VV) (VW) (VX) (VY) (VZ) (WA) (WB) (WC) (WD) (WE) (WF) (WG) (WH) (WI) (WJ) (WK) (WL) (WM) (WN) (WO) (WP) (WQ) (WR) (WS) (WT) (WU) (WV) (WW) (WX) (WY) (WZ) (XA) (XB) (XC) (XD) (XE) (XF) (XG) (XH) (XI) (XJ) (XK) (XL) (XM) (XN) (XO) (XP) (XQ) (XR) (XS) (XT) (XU) (XV) (XW) (XX) (XY) (XZ) (YA) (YB) (YC) (YD) (YE) (YF) (YG) (YH) (YI) (YJ) (YK) (YL) (YM) (YN) (YO) (YP) (YQ) (YR) (YS) (YT) (YU) (YV) (YW) (YX) (YZ) (ZA) (ZB) (ZC) (ZD) (ZE) (ZF) (ZG) (ZH) (ZI) (ZJ) (ZK) (ZL) (ZM) (ZN) (ZO) (ZP) (ZQ) (ZR) (ZS) (ZT) (ZU) (ZV) (ZW) (ZX) (ZY) (ZZ)

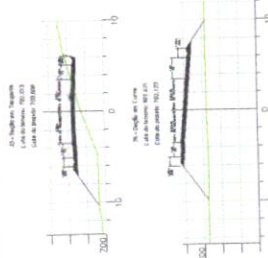
ZUMBE DONGAVER  
OCTUBER  
6/8/87  
1987 - 04 0000

|                  |                                 |            |
|------------------|---------------------------------|------------|
| DATE             | ENCLAVE                         | 50000      |
| 06/25/2004 11:22 | PUBLISHED 2004 11/11 2004 11/11 | PAID 01/11 |

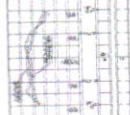
04/05

[illegible]





## CONVENÇÕES



1. **CONCEITOS BÁSICOS**  
 2. **Tipos de células**  
 3. **Tipos de tecidos**  
 4. **Tipos de órgãos**  
 5. **Tipos de sistemas**  
 6. **Tipos de organismos**  
 7. **Tipos de populações**  
 8. **Tipos de comunidades**  
 9. **Tipos de ecossistemas**  
 10. **Tipos de paisagens**  
 11. **Tipos de regiões**  
 12. **Tipos de países**  
 13. **Tipos de continentes**  
 14. **Tipos de planetas**  
 15. **Tipos de sistemas solares**  
 16. **Tipos de galáxias**  
 17. **Tipos de universos**  
 18. **Tipos de multiversos**  
 19. **Tipos de tudo**

CLUBS: HORIZONTAL CIRCLES  
 CY: CYCLOPS  
 H: HORN  
 CR: CRAB  
 CR: CRAB

OBSERVAÇÕES

— MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO GRADE HORARIO.

[illegible]

| Region | Country      | Year | Population  | Urban pop. | Pop. density | Pop. growth | Pop. density |
|--------|--------------|------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| 08     | Burkina Faso | 1990 | 10,000,000  | 1,000,000  | 100          | 1.0         | 100          |
| 09     | Burkina Faso | 2000 | 12,000,000  | 1,200,000  | 120          | 1.2         | 120          |
| 10     | Burkina Faso | 2010 | 14,000,000  | 1,400,000  | 140          | 1.4         | 140          |
| 11     | Burkina Faso | 2020 | 16,000,000  | 1,600,000  | 160          | 1.6         | 160          |
| 12     | Burkina Faso | 2030 | 18,000,000  | 1,800,000  | 180          | 1.8         | 180          |
| 13     | Burkina Faso | 2040 | 20,000,000  | 2,000,000  | 200          | 2.0         | 200          |
| 14     | Burkina Faso | 2050 | 22,000,000  | 2,200,000  | 220          | 2.2         | 220          |
| 15     | Burkina Faso | 2060 | 24,000,000  | 2,400,000  | 240          | 2.4         | 240          |
| 16     | Burkina Faso | 2070 | 26,000,000  | 2,600,000  | 260          | 2.6         | 260          |
| 17     | Burkina Faso | 2080 | 28,000,000  | 2,800,000  | 280          | 2.8         | 280          |
| 18     | Burkina Faso | 2090 | 30,000,000  | 3,000,000  | 300          | 3.0         | 300          |
| 19     | Burkina Faso | 2100 | 32,000,000  | 3,200,000  | 320          | 3.2         | 320          |
| 20     | Burkina Faso | 2110 | 34,000,000  | 3,400,000  | 340          | 3.4         | 340          |
| 21     | Burkina Faso | 2120 | 36,000,000  | 3,600,000  | 360          | 3.6         | 360          |
| 22     | Burkina Faso | 2130 | 38,000,000  | 3,800,000  | 380          | 3.8         | 380          |
| 23     | Burkina Faso | 2140 | 40,000,000  | 4,000,000  | 400          | 4.0         | 400          |
| 24     | Burkina Faso | 2150 | 42,000,000  | 4,200,000  | 420          | 4.2         | 420          |
| 25     | Burkina Faso | 2160 | 44,000,000  | 4,400,000  | 440          | 4.4         | 440          |
| 26     | Burkina Faso | 2170 | 46,000,000  | 4,600,000  | 460          | 4.6         | 460          |
| 27     | Burkina Faso | 2180 | 48,000,000  | 4,800,000  | 480          | 4.8         | 480          |
| 28     | Burkina Faso | 2190 | 50,000,000  | 5,000,000  | 500          | 5.0         | 500          |
| 29     | Burkina Faso | 2200 | 52,000,000  | 5,200,000  | 520          | 5.2         | 520          |
| 30     | Burkina Faso | 2210 | 54,000,000  | 5,400,000  | 540          | 5.4         | 540          |
| 31     | Burkina Faso | 2220 | 56,000,000  | 5,600,000  | 560          | 5.6         | 560          |
| 32     | Burkina Faso | 2230 | 58,000,000  | 5,800,000  | 580          | 5.8         | 580          |
| 33     | Burkina Faso | 2240 | 60,000,000  | 6,000,000  | 600          | 6.0         | 600          |
| 34     | Burkina Faso | 2250 | 62,000,000  | 6,200,000  | 620          | 6.2         | 620          |
| 35     | Burkina Faso | 2260 | 64,000,000  | 6,400,000  | 640          | 6.4         | 640          |
| 36     | Burkina Faso | 2270 | 66,000,000  | 6,600,000  | 660          | 6.6         | 660          |
| 37     | Burkina Faso | 2280 | 68,000,000  | 6,800,000  | 680          | 6.8         | 680          |
| 38     | Burkina Faso | 2290 | 70,000,000  | 7,000,000  | 700          | 7.0         | 700          |
| 39     | Burkina Faso | 2300 | 72,000,000  | 7,200,000  | 720          | 7.2         | 720          |
| 40     | Burkina Faso | 2310 | 74,000,000  | 7,400,000  | 740          | 7.4         | 740          |
| 41     | Burkina Faso | 2320 | 76,000,000  | 7,600,000  | 760          | 7.6         | 760          |
| 42     | Burkina Faso | 2330 | 78,000,000  | 7,800,000  | 780          | 7.8         | 780          |
| 43     | Burkina Faso | 2340 | 80,000,000  | 8,000,000  | 800          | 8.0         | 800          |
| 44     | Burkina Faso | 2350 | 82,000,000  | 8,200,000  | 820          | 8.2         | 820          |
| 45     | Burkina Faso | 2360 | 84,000,000  | 8,400,000  | 840          | 8.4         | 840          |
| 46     | Burkina Faso | 2370 | 86,000,000  | 8,600,000  | 860          | 8.6         | 860          |
| 47     | Burkina Faso | 2380 | 88,000,000  | 8,800,000  | 880          | 8.8         | 880          |
| 48     | Burkina Faso | 2390 | 90,000,000  | 9,000,000  | 900          | 9.0         | 900          |
| 49     | Burkina Faso | 2400 | 92,000,000  | 9,200,000  | 920          | 9.2         | 920          |
| 50     | Burkina Faso | 2410 | 94,000,000  | 9,400,000  | 940          | 9.4         | 940          |
| 51     | Burkina Faso | 2420 | 96,000,000  | 9,600,000  | 960          | 9.6         | 960          |
| 52     | Burkina Faso | 2430 | 98,000,000  | 9,800,000  | 980          | 9.8         | 980          |
| 53     | Burkina Faso | 2440 | 100,000,000 | 10,000,000 | 1000         | 10.0        | 1000         |
| 54     | Burkina Faso | 2450 | 102,000,000 | 10,200,000 | 1020         | 10.2        | 1020         |
| 55     | Burkina Faso | 2460 | 104,000,000 | 10,400,000 | 1040         | 10.4        | 1040         |
| 56     | Burkina Faso | 2470 | 106,000,000 | 10,600,000 | 1060         | 10.6        | 1060         |
| 57     | Burkina Faso | 2480 | 108,000,000 | 10,800,000 | 1080         | 10.8        | 1080         |
| 58     | Burkina Faso | 2490 | 110,000,000 | 11,000,000 | 1100         | 11.0        | 1100         |
| 59     | Burkina Faso | 2500 | 112,000,000 | 11,200,000 | 1120         | 11.2        | 1120         |
| 60     | Burkina Faso | 2510 | 114,000,000 | 11,400,000 | 1140         | 11.4        | 1140         |
| 61     | Burkina Faso | 2520 | 116,000,000 | 11,600,000 | 1160         | 11.6        | 1160         |
| 62     | Burkina Faso | 2530 | 118,000,000 | 11,800,000 | 1180         | 11.8        | 1180         |
| 63     | Burkina Faso | 2540 | 120,000,000 | 12,000,000 | 1200         | 12.0        | 1200         |
| 64     | Burkina Faso | 2550 | 122,000,000 | 12,200,000 | 1220         | 12.2        | 1220         |
| 65     | Burkina Faso | 2560 | 124,000,000 | 12,400,000 | 1240         | 12.4        | 1240         |
| 66     | Burkina Faso | 2570 | 126,000,000 | 12,600,000 | 1260         | 12.6        | 1260         |
| 67     | Burkina Faso | 2580 | 128,000,000 | 12,800,000 | 1280         | 12.8        | 1280         |
| 68     | Burkina Faso | 2590 | 130,000,000 | 13,000,000 | 1300         | 13.0        | 1300         |
| 69     | Burkina Faso | 2600 | 132,000,000 | 13,200,000 | 1320         | 13.2        | 1320         |
| 70     | Burkina Faso | 2610 | 134,000,000 | 13,400,000 | 1340         | 13.4        | 1340         |
| 71     | Burkina Faso | 2620 | 136,000,000 | 13,600,000 | 1360         | 13.6        | 1360         |
| 72     | Burkina Faso | 2630 | 138,000,000 | 13,800,000 | 1380         | 13.8        | 1380         |
| 73     | Burkina Faso | 2640 | 140,000,000 | 14,000,000 | 1400         | 14.0        | 1400         |
| 74     | Burkina Faso | 2650 | 142,000,000 | 14,200,000 | 1420         | 14.2        | 1420         |
| 75     | Burkina Faso | 2660 | 144,000,000 | 14,400,000 | 1440         | 14.4        | 1440         |
| 76     | Burkina Faso | 2670 | 146,000,000 | 14,600,000 | 1460         | 14.6        | 1460         |
| 77     | Burkina Faso | 2680 | 148,000,000 | 14,800,000 | 1480         | 14.8        | 1480         |
| 78     | Burkina Faso | 2690 | 150,000,000 | 15,000,000 | 1500         | 15.0        | 1500         |
| 79     | Burkina Faso | 2700 | 152,000,000 | 15,200,000 | 1520         | 15.2        | 1520         |
| 80     | Burkina Faso | 2710 | 154,000,000 | 15,400,000 | 1540         | 15.4        | 1540         |
| 81     | Burkina Faso | 2720 | 156,000,000 | 15,600,000 | 1560         | 15.6        | 1560         |
| 82     | Burkina Faso | 2730 | 158,000,000 | 15,800,000 | 1580         | 15.8        | 1580         |
| 83     | Burkina Faso | 2740 | 160,000,000 | 16,000,000 | 1600         | 16.0        | 1600         |
| 84     | Burkina Faso | 2750 | 162,000,000 | 16,200,000 | 1620         | 16.2        | 1620         |
| 85     | Burkina Faso | 2760 | 164,000,000 | 16,400,000 | 1640         | 16.4        | 1640         |
| 86     | Burkina Faso | 2770 | 166,000,000 | 16,600,000 | 1660         | 16.6        | 1660         |
| 87     | Burkina Faso | 2780 | 168,000,000 | 16,800,000 | 1680         | 16.8        | 1680         |
| 88     | Burkina Faso | 2790 | 170,000,000 | 17,000,000 | 1700         | 17.0        | 1700         |
| 89     | Burkina Faso | 2800 | 172,000,000 | 17,200,000 | 1720         | 17.2        | 1720         |
| 90     | Burkina Faso | 2810 | 174,000,000 | 17,400,000 | 1740         | 17.4        | 1740         |
| 91     | Burkina Faso | 2820 | 176,000,000 | 17,600,000 | 1760         | 17.6        | 1760         |
| 92     | Burkina Faso | 2830 | 178,000,000 | 17,800,000 | 1780         | 17.8        | 1780         |
| 93     | Burkina Faso | 2840 | 180,000,000 | 18,000,000 | 1800         | 18.0        | 1800         |
| 94     | Burkina Faso | 2850 | 182,000,000 | 18,200,000 | 1820         | 18.2        | 1820         |
| 95     | Burkina Faso | 2860 | 184,000,000 | 18,400,000 | 1840         | 18.4        | 1840         |
| 96     | Burkina Faso | 2870 | 186,000,000 | 18,600,000 | 1860         | 18.6        | 1860         |
| 97     | Burkina Faso | 2880 | 188,000,000 | 18,800,000 | 1880         | 18.8        | 1880         |
| 98     | Burkina Faso | 2890 | 190,000,000 | 19,000,000 | 1900         | 19.0        | 1900         |
| 99     | Burkina Faso | 2900 | 192,000,000 | 19,200,000 | 1920         | 19.2        | 1920         |
| 100    | Burkina Faso | 2910 | 194,000,000 | 19,400,000 | 1940         | 19.4        | 1940         |
| 101    | Burkina Faso | 2920 | 196,000,000 | 19,600,000 | 1960         | 19.6        | 1960         |
| 102    | Burkina Faso | 2930 | 198,000,000 | 19,800,000 | 1980         | 19.8        | 1980         |
| 103    | Burkina Faso | 2940 | 200,000,000 | 20,000,000 | 2000         | 20.0        | 2000         |
| 104    | Burkina Faso | 2950 | 202,000,000 | 20,200,000 | 2020         | 20.2        | 2020         |
| 105    | Burkina Faso | 2960 | 204,000,000 | 20,400,000 | 2040         | 20.4        | 2040         |
| 106    | Burkina Faso | 2970 | 206,000,000 | 20,600,000 | 2060         | 20.6        | 2060         |
| 107    | Burkina Faso | 2980 | 208,000,000 | 20,800,000 | 2080         | 20.8        | 2080         |
| 108    | Burkina Faso | 2990 | 210,000,000 | 21,000,000 | 2100         | 21.0        | 2100         |
| 109    | Burkina Faso | 3000 | 212,000,000 | 21,200,000 | 2120         | 21.2        | 2120         |
| 110    | Burkina Faso | 3010 | 214,000,000 | 21,400,000 | 2140         | 21.4        | 2140         |
| 111    | Burkina Faso | 3020 | 216,000,000 | 21,600,000 | 2160         | 21.6        | 2160         |
| 112    | Burkina Faso | 3030 | 218,000,000 | 21,800,000 | 2180         | 21.8        | 2180         |
| 113    | Burkina Faso | 3040 | 220,000,000 | 22,000,000 | 2200         | 22.0        | 2200         |
| 114    | Burkina Faso | 3050 | 222,000,000 | 22,200,000 | 2220         | 22.2        | 2220         |
| 115    | Burkina Faso | 3060 | 224,000,000 | 22,400,000 | 2240         | 22.4        | 2240         |
| 116    | Burkina Faso | 3070 | 226,000,000 | 22,600,000 | 2260         | 22.6        | 2260         |
| 117    | Burkina Faso | 3080 | 228,000,000 | 22,800,000 | 2280         | 22.8        | 2280         |
| 118    | Burkina Faso | 3090 | 230,000,000 | 23,000,000 | 2300         | 23.0        | 2300         |
| 119    | Burkina Faso | 3100 | 232,000,000 | 23,200,000 | 2320         | 23.2        | 2320         |
| 120    | Burkina Faso | 3110 | 234,000,000 | 23,400,000 | 2340         | 23.4        | 2340         |
| 121    | Burkina Faso | 3120 | 236,000,000 | 23,600,000 | 2360         | 23.6        | 2360         |
| 122    | Burkina Faso | 3130 | 238,000,000 | 23,800,000 | 2380         | 23.8        | 2380         |
| 123    | Burkina Faso | 3140 | 240,000,000 | 24,000,000 | 2400         | 24.0        | 2400         |
| 124    | Burkina Faso | 3150 | 242,000,000 | 24,200,000 | 2420         | 24.2        | 2420         |
| 125    | Burkina Faso | 3160 | 244,000,000 | 24,400,000 | 2440         | 24.4        | 2440         |
| 126    | Burkina Faso | 3170 | 246,000,000 | 24,600,000 | 2460         | 24.6        | 2460         |
| 127    | Burkina Faso | 3180 | 248,000,000 | 24,800,000 | 2480         | 24.8        | 2480         |
| 128    | Burkina Faso | 3190 | 250,000,000 | 25,000,000 | 2500         | 25.0        | 2500         |
| 129    | Burkina Faso | 3200 | 252,000,000 | 25,200,000 | 2520         | 25.2        | 2520         |
| 130    | Burkina Faso | 3210 | 254,000,000 | 25,400,000 | 2540         | 25.4        | 2540         |
| 131    | Burkina Faso | 3220 | 256,000,000 | 25,600,000 | 2560         | 25.6        | 2560         |
| 132    | Burkina Faso | 3230 | 258,000,000 | 25,800,000 | 2580         | 25.8        | 2580         |
| 133    | Burkina Faso | 3240 | 260,000,000 | 26,000,000 | 2600         | 26.0        | 2600         |
| 134    | Burkina Faso | 3250 | 262,000,000 | 26,200,000 | 2620         | 26.2        | 2620         |
| 135    | Burkina Faso | 3260 | 264,000,000 | 26,400,000 | 2640         | 26.4        | 2640         |
| 136    | Burkina Faso | 3270 | 266,000,000 | 26,600,000 | 2660         | 26.6        | 2660         |
| 137    | Burkina Faso | 3280 | 268,000,000 | 26,800,000 | 2680         | 26.8        | 2680         |
| 138    | Burkina Faso | 3290 | 270,000,000 | 27,000,000 | 2700         | 27.0        | 2700         |
| 139    | Burkina Faso | 3300 | 272,000,000 | 27,200,000 | 2720         | 27.2        | 2720         |
| 140    | Burkina Faso | 3310 | 274,000,000 | 27,400,000 | 2740         | 27.4        | 2740         |
| 141    | Burkina Faso | 3320 | 276,000,000 | 27,600,000 | 2760         | 27.6        | 2760         |
| 142    | Burkina Faso | 3330 | 278,000,000 | 27,800,000 | 2780         | 27.8        | 2780         |
| 143    | Burkina Faso | 3340 | 280,000,000 | 28,000,000 | 2800         | 28.0        | 2800         |
| 144    | Burkina Faso | 3350 | 282,000,000 | 28,200,000 | 2820         | 28.2        | 2820         |
| 145    | Burkina Faso | 3360 | 284,000,000 | 28,400,000 | 2840         | 28.4        | 2840         |
| 146    | Burkina Faso | 3370 | 286,000,000 | 28,600,000 | 2860         | 28.6        | 2860         |
| 147    | Burkina Faso | 3380 | 288,000,000 | 28,800,000 | 2880         | 28.8        | 2880         |
| 148    | Burkina Faso | 3390 | 290,000,000 | 29,000,000 | 2900         | 29.0        | 2900         |
| 149    | Burkina Faso | 3400 | 292,000,000 | 29,200,000 | 2920         | 29.2        | 2920         |
| 150    | Burkina Faso | 3410 | 294,000,000 | 29,400,000 | 2940         | 29.4        | 2940         |
| 151    | Burkina Faso | 3420 | 296,000,000 | 29,600,000 |              |             |              |

|         |         |
|---------|---------|
| Crystal | Crystal |
| Crystal | Crystal |

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**  
ELABORAÇÃO  
RUA BENEDETO DE ALMEIDA, Nº 300, JARDIM GARDÊNIAS  
BELLIZZI - SÃO PAULO - SP - CEP: 05317-000  
TEL. (011) 3347-1000  
FAX: (011) 3347-1001  
E-MAIL: [consorciodiamanteengenharia@uol.com.br](mailto:consorciodiamanteengenharia@uol.com.br)  
REALIZAÇÃO

# PROJETO GEOMÉTRICO

1. CONTEÚDO DO PROJETO.

DATE: \_\_\_\_\_  
PAGE: \_\_\_\_\_

Staphylococcus aureus

Environ Biol Fish (2015) 98:1111–1121

ENDIAN

ENDIAN

40-40235-103 774

---

---

05/05

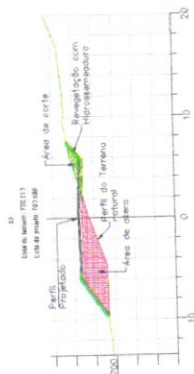


|         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 125     | 120     | 125     | 120     |
| 702.098 | 702.098 | 702.098 | 702.098 |
| 702.228 | 702.228 | 702.228 | 702.228 |
| 704.488 | 704.488 | 704.488 | 704.488 |
| 703.891 | 702.020 | 703.891 | 702.020 |
| 703.292 | 703.816 | 703.292 | 703.816 |
| 702.694 | 703.938 | 702.694 | 703.938 |
| 702.139 | 703.086 | 702.139 | 703.086 |
| 701.855 | 703.947 | 701.855 | 703.947 |
| 701.671 | 703.229 | 701.671 | 703.229 |
| 701.291 | 703.817 | 701.291 | 703.817 |
| 703.598 | 703.896 | 703.598 | 703.896 |
| 700.792 | 706.311 | 700.792 | 706.311 |
| 706.634 | 706.623 | 706.634 | 706.623 |
| 703.643 | 706.380 | 703.643 | 706.380 |
| 705.700 | 701.218 | 705.700 | 701.218 |
| 700.800 | 702.630 | 700.800 | 702.630 |
| 700.960 | 702.636 | 700.960 | 702.636 |
| 701.000 | 703.806 | 701.000 | 703.806 |
| 701.000 | 701.833 | 701.000 | 701.833 |
| 701.000 | 701.877 | 701.000 | 701.877 |
| 701.000 | 701.219 | 701.000 | 701.219 |





### SEÇÃO TIPO



CONVENIENCE



☐ 100% COTON  
☐ 100% POLYESTER  
☐ 100% LANA  
☐ 100% COTON  
☐ 100% POLYESTER  
☐ 100% LANA

CURVA CIRCULARE CIRCULAR  
A = PUNTO DE PARTIDA  
B = PUNTO DE FIN

OBSERVAÇÕES

Вопросы, связанные с применением методов математического моделирования, рассмотрены в работе [1]. В ней описаны алгоритмы построения моделей, позволяющих рассчитывать параметры, характеризующие динамику распространения эпидемии, и даны рекомендации по выбору параметров, влияющих на динамику распространения эпидемии. В работе [2] описаны алгоритмы построения моделей, позволяющих рассчитывать параметры, характеризующие динамику распространения эпидемии, и даны рекомендации по выбору параметров, влияющих на динамику распространения эпидемии.

| Requisito | Descrição | Tempo | Estratégia | Verificado | Data       |
|-----------|-----------|-------|------------|------------|------------|
|           |           |       |            | (%)        | 14/12/2013 |

| TPG# | APP. # INVENTED<br>REC. # USED | APP. # INVENTED<br>PCT. # USED | USG. CASE #/APP.<br>PCT. #/INVENT. |
|------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 2    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 3    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 4    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 5    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 6    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 7    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 8    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 9    | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 10   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 11   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 12   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 13   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 14   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 15   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 16   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 17   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 18   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 19   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 20   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 21   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 22   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 23   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 24   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 25   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 26   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 27   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 28   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 29   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 30   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 31   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 32   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 33   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 34   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 35   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 36   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 37   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 38   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 39   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 40   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 41   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 42   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 43   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 44   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 45   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 46   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 47   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 48   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 49   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 50   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 51   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 52   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 53   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 54   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 55   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 56   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 57   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 58   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 59   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 60   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 61   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 62   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 63   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 64   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 65   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 66   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 67   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 68   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 69   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 70   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 71   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 72   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 73   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 74   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 75   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 76   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 77   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 78   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 79   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 80   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 81   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 82   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 83   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 84   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 85   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 86   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 87   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 88   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 89   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 90   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 91   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 92   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 93   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 94   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 95   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 96   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 97   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 98   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 99   | 1                              | 1                              | 1                                  |
| 100  | 1                              | 1                              | 1                                  |

 **Consórcio Diamante Engenharia**

ELABORAÇÃO

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**

AV. BAHIA FÓRTE DE MILÍO Nº 1385, NOVA GERAÇÃO  
BOL. 1501 - JARDIM SÃO CARLOS - 20049-080  
TEL. (11) 3361-1100 / (11) 3361-2078 / (11) 3671-1002  
E-MAIL: [consorciodyamante@consorciodyamante.com.br](mailto:consorciodyamante@consorciodyamante.com.br)  
Site: [www.consorciodyamante.com.br](http://www.consorciodyamante.com.br)

REALIZAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

# PROJETO DE TERRAPLENAGEM

| CONTRATANTE DO PROJETO |
|------------------------|
|                        |

PLANTAS DE LA ZONA

07/06/2017 - 08:00:00

Abstract

1

LISTA PRINCIPAL DE MATERIAS

*Neural networks*

1

Figure 1 is a schematic diagram of the experimental setup. It shows a cross-section of a polymer film between two electrodes. The top electrode is labeled 'ELECTRODE' and the bottom electrode is labeled 'ELECTRODE'. The polymer film is labeled 'POLYMER FILM'. The electrodes are connected to a power source labeled 'POWER SOURCE'. The power source is connected to a frequency generator labeled 'FREQUENCY GENERATOR'. The frequency generator is connected to a switch labeled 'SWITCH'. The switch is connected to a voltmeter labeled 'VOLTAGE METER'. The voltmeter is connected to a meter labeled 'METER'. The meter is connected to a graph labeled 'GRAPH'. The graph shows a plot of 'POLYMERIZATION RATE' versus 'FREQUENCY'.

OBSERVAÇÕES

[illegible]

- TALENTO DE MÚLTIPLOS TALENTO.
- AS ELUCIDAÇÕES APOSSADAS REFUNDAM-SE À CITAÇÃO DE PRINCÍPIOS GERAIS.
- NASCER OS TALENTO DESEJO SEM PROFISSIONAL COM ADEQUADO ADEQUADO.
- PARA MONITORAMENTO DE TALENTO A CITAÇÃO ADEQUADO ADEQUADO I E II.

| Evento | Descrição     | Tempo | Classe | Valor | Data       |
|--------|---------------|-------|--------|-------|------------|
| 10     | Desenho final | 150   | 100    | 100   | 10/12/2013 |

| TRFOS | ATP - ANTEREGRANTS<br>BAC - BACILO | APY - APROVADO<br>PCT - PCT COMPROVADO | UAC - CANCELADO<br>PRI - PRIMEIRA |
|-------|------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
| 01    |                                    |                                        |                                   |
| 02    |                                    |                                        |                                   |
| 03    |                                    |                                        |                                   |
| 04    |                                    |                                        |                                   |
| 05    |                                    |                                        |                                   |
| 06    |                                    |                                        |                                   |
| 07    |                                    |                                        |                                   |
| 08    |                                    |                                        |                                   |
| 09    |                                    |                                        |                                   |
| 10    |                                    |                                        |                                   |
| 11    |                                    |                                        |                                   |
| 12    |                                    |                                        |                                   |
| 13    |                                    |                                        |                                   |
| 14    |                                    |                                        |                                   |
| 15    |                                    |                                        |                                   |
| 16    |                                    |                                        |                                   |
| 17    |                                    |                                        |                                   |
| 18    |                                    |                                        |                                   |
| 19    |                                    |                                        |                                   |
| 20    |                                    |                                        |                                   |
| 21    |                                    |                                        |                                   |
| 22    |                                    |                                        |                                   |
| 23    |                                    |                                        |                                   |
| 24    |                                    |                                        |                                   |
| 25    |                                    |                                        |                                   |
| 26    |                                    |                                        |                                   |
| 27    |                                    |                                        |                                   |
| 28    |                                    |                                        |                                   |
| 29    |                                    |                                        |                                   |
| 30    |                                    |                                        |                                   |
| 31    |                                    |                                        |                                   |
| 32    |                                    |                                        |                                   |
| 33    |                                    |                                        |                                   |
| 34    |                                    |                                        |                                   |
| 35    |                                    |                                        |                                   |
| 36    |                                    |                                        |                                   |
| 37    |                                    |                                        |                                   |
| 38    |                                    |                                        |                                   |
| 39    |                                    |                                        |                                   |
| 40    |                                    |                                        |                                   |
| 41    |                                    |                                        |                                   |
| 42    |                                    |                                        |                                   |
| 43    |                                    |                                        |                                   |
| 44    |                                    |                                        |                                   |
| 45    |                                    |                                        |                                   |
| 46    |                                    |                                        |                                   |
| 47    |                                    |                                        |                                   |
| 48    |                                    |                                        |                                   |
| 49    |                                    |                                        |                                   |
| 50    |                                    |                                        |                                   |
| 51    |                                    |                                        |                                   |
| 52    |                                    |                                        |                                   |
| 53    |                                    |                                        |                                   |
| 54    |                                    |                                        |                                   |
| 55    |                                    |                                        |                                   |
| 56    |                                    |                                        |                                   |
| 57    |                                    |                                        |                                   |
| 58    |                                    |                                        |                                   |
| 59    |                                    |                                        |                                   |
| 60    |                                    |                                        |                                   |
| 61    |                                    |                                        |                                   |
| 62    |                                    |                                        |                                   |
| 63    |                                    |                                        |                                   |
| 64    |                                    |                                        |                                   |
| 65    |                                    |                                        |                                   |
| 66    |                                    |                                        |                                   |
| 67    |                                    |                                        |                                   |
| 68    |                                    |                                        |                                   |
| 69    |                                    |                                        |                                   |
| 70    |                                    |                                        |                                   |
| 71    |                                    |                                        |                                   |
| 72    |                                    |                                        |                                   |
| 73    |                                    |                                        |                                   |
| 74    |                                    |                                        |                                   |
| 75    |                                    |                                        |                                   |
| 76    |                                    |                                        |                                   |
| 77    |                                    |                                        |                                   |
| 78    |                                    |                                        |                                   |
| 79    |                                    |                                        |                                   |
| 80    |                                    |                                        |                                   |
| 81    |                                    |                                        |                                   |
| 82    |                                    |                                        |                                   |
| 83    |                                    |                                        |                                   |
| 84    |                                    |                                        |                                   |
| 85    |                                    |                                        |                                   |
| 86    |                                    |                                        |                                   |
| 87    |                                    |                                        |                                   |
| 88    |                                    |                                        |                                   |
| 89    |                                    |                                        |                                   |
| 90    |                                    |                                        |                                   |
| 91    |                                    |                                        |                                   |
| 92    |                                    |                                        |                                   |
| 93    |                                    |                                        |                                   |
| 94    |                                    |                                        |                                   |
| 95    |                                    |                                        |                                   |
| 96    |                                    |                                        |                                   |
| 97    |                                    |                                        |                                   |
| 98    |                                    |                                        |                                   |
| 99    |                                    |                                        |                                   |
| 100   |                                    |                                        |                                   |

**CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA**  
CLASSIFICAÇÃO

AV. BRASIL, 1000 - JARDIM DE ALEGRIA, 13050-000  
CAMPINAS - SP  
TEL: (19) 3347-7079 / (19) 3071-4920  
E-MAIL: [consortio@diamondeng.com.br](mailto:consortio@diamondeng.com.br)

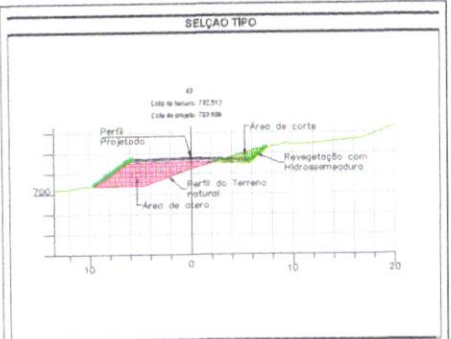
**PREFEITURA MUNICIPAL DE EORTUNA DE MINAS**  
REALIZAÇÃO

## PROJETO DE TERRAPLENAGEM

[illegible]

lib



[illegible]

CONSERVAÇÕES GERAIS

- 1 - MENSUR. COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO NAS MEDIÇÕES.
- 2 - PROJETO ELABORADO SOBRE O PLANO DESENVOLVIDO (LIVRAMENTO COM SISTEMA 2D) COM COORDENADAS XY, APROXIMADO NA BASE DO C. - DUTUM 5300, ELEV. E PROFUNDIDADES NA NG - MSF.
- 3 - FOLHEIO GEOLÓGICO EM CARTAS CADAVAL E FOLHEDINHO DE DADOS PARA DETERMINAÇÃO DE PROFUNDIDADE.
- 4 - NO ESTACIONAMENTO DO PROJETO FORAM ADOTADAS:
  - VALORES DE COTAIS:  $m \pm 0,10$  - M.O.D.
  - VALORES DE PROFUND.  $m \pm 0,10$  - M.O.D.
- 5 - AS ELEVACOES FORAM DETERMINADAS A PARTIR DE NIVELAMENTO GEODÉSICO.
- 6 - TODAS AS TACAS FORAM EM PONTOS PROPOSTOS COM NECESSARIO ALICERCE.
- 7 - PARA VERIFICAÇÃO DE TACAS A CADA AMOSTRA ADOTOU-SE 4 MPB M3 E 4 MPB 10 L.

Normas: NBR 12210 - TACAS, ESTACIONAMENTO DE TACAS, NBR 12211 - TACAS.

| REVISÃO | DESCRIÇÃO      | TIPO | ELABORADO | VERIFICADO | DATA      |
|---------|----------------|------|-----------|------------|-----------|
| 00      | INÍCIO INICIAL | DE   | DE        | DE         | 16/2/2017 |

|                        |                                                       |                                                      |                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| TIPOS<br>DE<br>EMISSÃO | ATP - ANTERIORES<br>BIC - BICARDO<br>EIE - EXCELLENTO | APV - APROVADO<br>PLT - PLANTILHA<br>AW - "AS BUILT" | UNC - CANCELADO<br>PUS - PROPOSTA |
|------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|

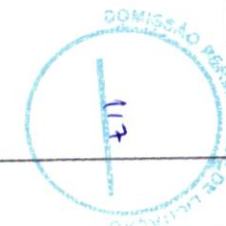
 **ELABORAÇÃO:**  
**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**  
AV. DAVAL HENRI DE MELO, Nº 3330, JARDIM PINHEIRO  
BOLSO HORIZONTE - JAC - CEP: 05049-000  
TEL.: (11) 3344-3344 FAX: (11) 3344-3344

PREFEITURA MUNICIPAL DE FONTUNA DE MINAS

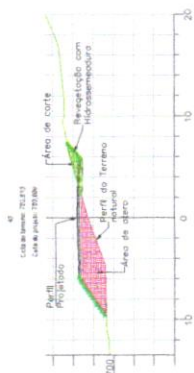
## PROJETO TERRAPLENAGEM

[illegible]

SEMPRE AUTORES RESPONSÁVEIS POR SUA REPRODUÇÃO, CIRCULAÇÃO OU APROPRIAÇÃO SEM PERMISSÃO DO AUTOR. | TÍTULO DO DOCUMENTO  
PRÉSTIMO ÀS ATIVIDADES ACADÊMICAS



**DELÇAO TIPO**



## CONVENÇÕES



OBSERVAÇÕES

- [illegible]

| City | DTIC/DO  | TRF | DATE/DO | VER/CAD | DATA     |
|------|----------|-----|---------|---------|----------|
| DE   | DE/DO/DO | DE  | DE      | DE      | DE/DO/DO |

[illegible]

## PROJETO TERRAPLENAGEM

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                              |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <p>COPIA DE FOLHETO</p> <p></p> <p><b>“O DIA DEPOIS”</b><br/>(LIVRO)<br/>ano 01 - 2004</p> | <p>DATA</p> <p>PERÍODO DE</p> <p>PÁGINAS - 98</p> <p>PREÇO - R\$ 10,00</p> <p>ESTADO</p> <p>CIDADE</p> | <p>CONTINUAÇÃO DO PRODUTO</p> <p>REPRODUÇÃO DA COPIA NÃO</p> | <p>05/</p> <p>PERÍODO</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|

105









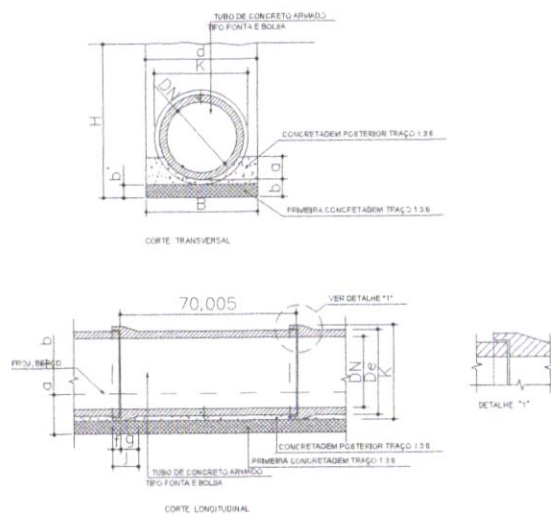






| MATERIALS                                            | VPA1 | VPA2 | VPA3  | VPA4  |
|------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|
| CONCRETE (mix 1:2:8) (kg/m <sup>3</sup> )            | -    | -    | 0.045 | 0.028 |
| SLAB REINFORCING (bars in 1.0 x 0.25 m) <sup>a</sup> | -    | -    | 0.06  | 0.72  |
| REFRACAST 400 ALCANTARA (kg/m <sup>3</sup> )         | -    | -    | 0.02  | 0.28  |
| GRAVEL (mm)                                          | 3.80 | 4.80 | 1.75  | 1.80  |
| CEMENT (mm)                                          | 0.38 | 0.26 | 0.39  | 0.40  |
| ADDITIONAL MATERIALS (kg/m <sup>3</sup> )            | 0.20 | 0.00 | 0.06  | 0.04  |

| TIPO  | REVESTIMENTO                                 | a  | b  | c   |
|-------|----------------------------------------------|----|----|-----|
| URUBA | REVESTIMENTO COM CONCRETO E ARMADO COM GRAMA | 40 | 30 | 100 |



| MATERIAIS                                             | VPC1  | VPC2  | VPC3  | VPC4  |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| CONCRETO (f <sub>cd</sub> ) (25 MPa) (20/25)          | -     | -     | 0,668 | 0,668 |
| ALUM. DE ARMADURA (f <sub>sd</sub> ) (20 MPa) (20/25) | -     | -     | 0,990 | 0,750 |
| ARMADURA METALICA (f <sub>sd</sub> ) (20 MPa) (20/25) | -     | -     | 0,850 | 0,668 |
| ARMADURA (f <sub>sd</sub> ) (20 MPa) (20/25)          | 0,440 | 0,668 | 0,850 | 0,668 |
| ESTRONGADO (f <sub>sd</sub> ) (20 MPa) (20/25)        | 0,379 | 0,668 | 0,750 | 0,668 |
| ESTRONGADO (f <sub>sd</sub> ) (20 MPa) (20/25)        | 0,340 | 0,668 | 0,668 | 0,668 |

| TIPO | REVESTIMENTO                                 | a  | b  |
|------|----------------------------------------------|----|----|
| URCA | REVESTIMENTO COM CONCRETO E ABRIGO COM GRAMA | 60 | 50 |

| DN   | GA-1/GA-2 |      |     |     |     | GA-3 |     |      |     |     |     |      |
|------|-----------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|------|
|      | a         | k    | f   | g   | l   | De   | a   | k    | f   | g   | l   | De   |
| 400  | 40        | 380  | 109 | 50  | 155 | 400  | —   | —    | —   | —   | —   | —    |
| 500  | 50        | 300  | 90  | 110 | 200 | 800  | —   | —    | —   | —   | —   | —    |
| 600  | 60        | 830  | 100 | 130 | 230 | 720  | 80  | 850  | 100 | 150 | 230 | 720  |
| 800  | 80        | 1120 | 150 | 110 | 260 | 960  | 80  | 1120 | 150 | 110 | 260 | 960  |
| 1000 | 100       | 1400 | 170 | 140 | 310 | 1200 | 100 | 1400 | 170 | 140 | 310 | 1200 |
| 1200 | 115       | 1850 | 180 | 180 | 340 | 1430 | 150 | 1880 | 180 | 180 | 340 | 1500 |

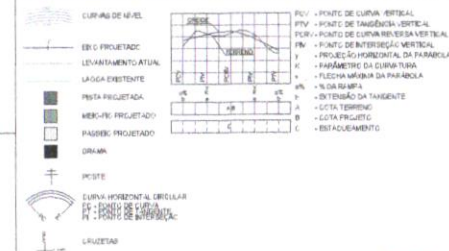
| Ø1<br>(mm) | Ø<br>(cm) | h<br>(cm) | h"<br>(cm) | Ø<br>(mm) | REG./APLIM.<br>(m-7/2m) | FORMA<br>(m-7/2m) | CONCRETO<br>(m-7/2m) | HEATER<br>MATERIAL<br>(m-7/2m) |
|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|
| 400        | 12        | 10        | 6,5        | 600       | 0,80                    | 0,44              | 0,10                 | 0,19                           |
| 500        | 15        | 13        | 9,0        | 800       | 0,17                    | 0,58              | 0,17                 | 0,29                           |
| 600        | 18        | 15        | 10,5       | 1000      | 1,20                    | 0,88              | 0,25                 | 0,41                           |
| 800        | 24        | 20        | 12,5       | 1300      | 1,30                    | 0,88              | 0,43                 | 0,61                           |
| 1000       | 30        | 25        | 15,5       | 1600      | 1,80                    | 1,12              | 0,88                 | 0,80                           |
| 1200       | 36        | 30        | 20         | 1800      | 1,80                    | 1,30              | 0,84                 | 1,12                           |

| ALT. A TORÇO SOBRE A CERATITE SUP. TUBO |             |             |      |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|------|
| DN                                      | Ca-1        | Ca-2        | Ca-3 |
| 1º CASO                                 | 3,50 ± 0,40 | 4,30 ± 0,70 |      |
| 2º CASO                                 | 2,60 ± 0,30 | 3,30 ± 0,60 |      |

1º CASO: VALAS ENCAIXADAS E  
CAIXÃO, OU BERÇO ASSENTADO  
SOBRE ENCRUAMENTO DE PEDRA

| LARGURA DE VALAS<br>ESCAVAÇÃO EM CAIXÃO |       |      |
|-----------------------------------------|-------|------|
| DN                                      | H     | B    |
| 400                                     | c=150 | 0,60 |
|                                         | >150  | 0,90 |
| 500                                     | c=150 | 0,80 |
|                                         | >150  | 1,10 |
| 600                                     | c=150 | 1,00 |
|                                         | >150  | 1,30 |
| 800                                     | c=150 | 1,30 |
|                                         | >150  | 1,80 |
| 1000                                    | c=150 | 1,60 |
|                                         | >150  | 1,90 |
| 1200                                    | c=150 | 1,90 |
|                                         | >150  | 2,40 |

## SEÇÃO TIPO



## OBSERVAÇÕES

1- MEDIDAS, QUOTIDENAS E ELEVACOES EM METRO, EXISTENTE NADEBOMBAIO.

| REVISÃO | DESCRIÇÃO       | TIPO | ELABORADO | VERIFICADO | DATA    |
|---------|-----------------|------|-----------|------------|---------|
| 00      | Projeto inicial | PR   | DR        | DR         | 16/2/20 |

|          |                      |                 |                 |
|----------|----------------------|-----------------|-----------------|
| TÍPOS    | ATP - ANTEPROJETO    | APV - APROVADO  | LNC - CANCELADO |
| DE       | BSC - BASTO          | PLT - PLANTILHA | PR - PRIMEIRA   |
| PARCELAS | DE - DESENVOLVIMENTO | ASS - ASSINADO  |                 |

ELABORAÇÃO:  
CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

## PROJETO DE DRENAGEM

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| AUTORA DO PROJETO: | CONTRATANTE DO PROJETO: |
|--------------------|-------------------------|

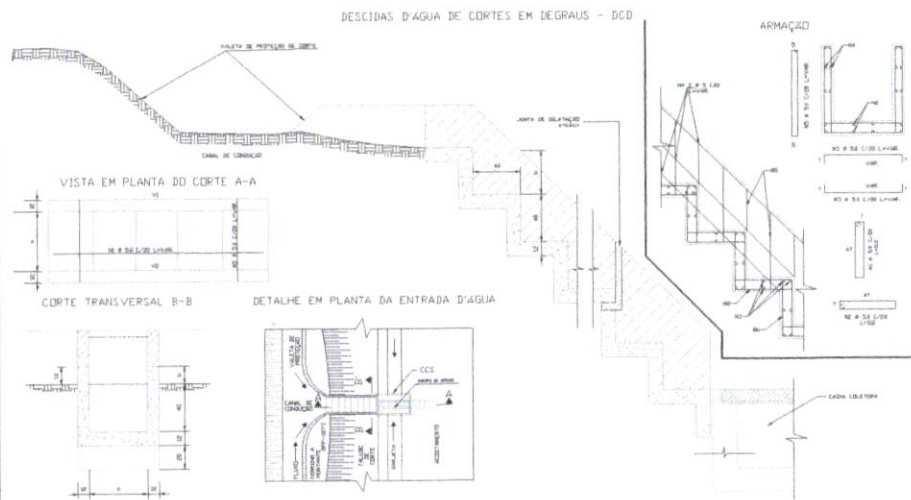
CPD- MC - 216787/0

|                  |       |
|------------------|-------|
| TRUO DOE DESIGNS | PRADO |
|------------------|-------|

Downloaded from <http://ajphaphysocpharm.sagepub.com/> at 01:00 11 September 2015

DOI: 10.1002/eqm2.24955 | <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/eqm2.24955> | Published online: 11 May 2023

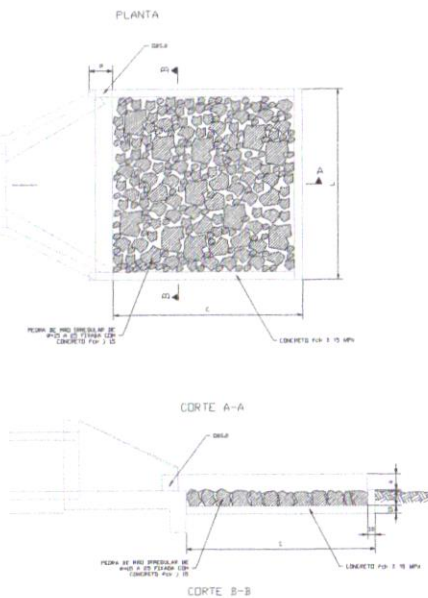




DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS

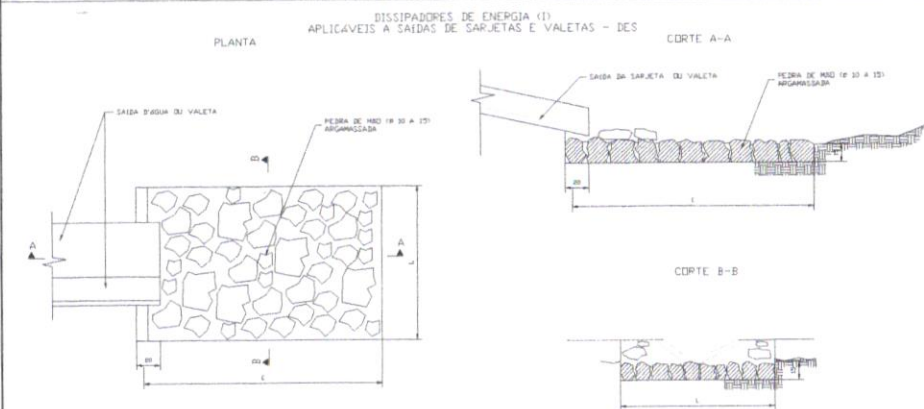
| CONCRETO SIMPLES / ARMADO |    |          |       | CONCRETO ARMADO |    |          |       |
|---------------------------|----|----------|-------|-----------------|----|----------|-------|
| TIPO                      | Q  | CONCRETO | FORMA | ESCAVAÇÃO       | Q  | CONCRETO | FORMA |
| DE                        | Q  | Q        | Q     | Q               | Q  | Q        | Q     |
| 1/100                     | 10 | 1,25     | 2,30  | 1,24            | 10 | 1,25     | 2,30  |
| 1/200                     | 20 | 2,50     | 4,60  | 2,48            | 20 | 2,50     | 4,60  |
| 1/300                     | 30 | 3,75     | 6,90  | 3,72            | 30 | 3,75     | 6,90  |

DISSIPADORES DE ENERGIA (II)  
APLICÁVEIS A SAÍDAS DE BUEIROS TUBULARES E DESCIDAS D'ÁGUA DE ATERROS-DEB



DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)

| TIPO  | ADAPTÁVEL EM | C    | L    | H    | CONCRETO | FORMA | ESCAVAÇÃO |
|-------|--------------|------|------|------|----------|-------|-----------|
| DE    | Q            | Q    | Q    | Q    | Q        | Q     | Q         |
| 1/100 | 10           | 1,25 | 2,30 | 1,24 | 10       | 1,25  | 2,30      |
| 1/200 | 20           | 2,50 | 4,60 | 2,48 | 20       | 2,50  | 4,60      |
| 1/300 | 30           | 3,75 | 6,90 | 3,72 | 30       | 3,75  | 6,90      |

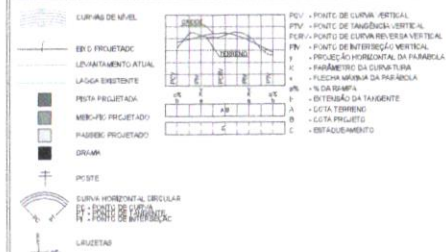


DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS (PARA UMA UNIDADE)

| TIPO | ADAPTÁVEL EM | C  | L    | H    | CONCRETO | FORMA | ESCAVAÇÃO |
|------|--------------|----|------|------|----------|-------|-----------|
| DE   | Q            | Q  | Q    | Q    | Q        | Q     | Q         |
| 1    | 1/100        | 10 | 1,25 | 2,30 | 1,24     | 10    | 1,25      |
| 2    | 1/200        | 20 | 2,50 | 4,60 | 2,48     | 20    | 2,50      |
| 3    | 1/300        | 30 | 3,75 | 6,90 | 3,72     | 30    | 3,75      |

SEÇÃO TIPO

CONVENÇÕES



OBSERVAÇÕES

1- MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVACÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.  
2- PROJETO ELABORADO SOBRE O PLANO TIPO ORÇAMENTO LEVANTADO COM SEDEMA ETC. E COM COORDENADAS LTM ADAPTADAS NA BASE BSE - DA LTM BRAGA 2000 E REFEERENCIADO NO NAD 84.  
3- FIDUCIAR: C-CUTER ADJETOS EM CAMPO QUANDO A EXECUÇÃO DA CURVA FOR DETERMINADA DA PREFEITURA.

| REVISÃO | DESCRIÇÃO | TIPO | ELABORADO | VERIFICADO | DATA  |
|---------|-----------|------|-----------|------------|-------|
| 01      | EMISSÃO   | PRO  | DES       | DES        | 02/03 |

CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA  
AV. BARRA DO RIO DE JANEIRO, 11, 3000, 30000-000  
BRASIL - RIO DE JANEIRO - RJ - CEP: 30000-000  
TEL: (31) 3347-4000 / (31) 3347-1000 / (31) 3347-1001  
E-MAIL: contato@consorciodiamante.com.br

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

PROJETO DE DRENAGEM

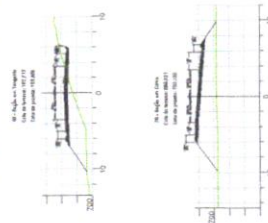
| AUTORA DO PROJETO |                | CONTRATANTE DO PROJETO                                |                    |
|-------------------|----------------|-------------------------------------------------------|--------------------|
| DATA: 02/03/2011  | PROJETO: 02/03 | CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS | RESPONSÁVEL: 02/03 |



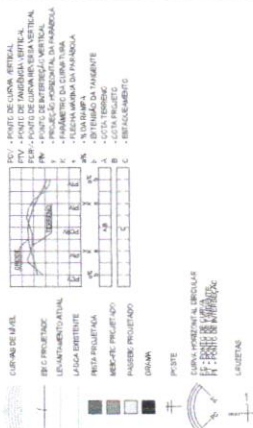
[illegible]



# SEÇÃO TIPO



## CONVENÇÕES



## OBSERVAÇÕES

- 1- MEDIDAS GEOMÉTRICAS E ELEVACIONES EM METROS EXATOS E SEM REDUÇÃO.
- 2- PROJETO ELABORADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ENGENHARIA DE DRENAGEM E COM O PROJETO DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS DE DRENAGEM.
- 3- O PROJETO DE ENGENHARIA DE DRENAGEM DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS DE DRENAGEM.

| ITEM | EXTENSÃO | VALOR | VALOR | VALOR | VALOR |
|------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 100  | 100      | 100   | 100   | 100   | 100   |
| 200  | 200      | 200   | 200   | 200   | 200   |
| 300  | 300      | 300   | 300   | 300   | 300   |
| 400  | 400      | 400   | 400   | 400   | 400   |
| 500  | 500      | 500   | 500   | 500   | 500   |
| 600  | 600      | 600   | 600   | 600   | 600   |
| 700  | 700      | 700   | 700   | 700   | 700   |
| 800  | 800      | 800   | 800   | 800   | 800   |
| 900  | 900      | 900   | 900   | 900   | 900   |
| 1000 | 1000     | 1000  | 1000  | 1000  | 1000  |

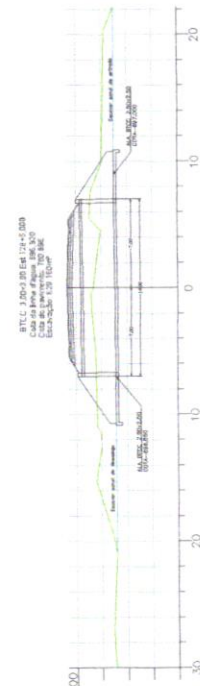
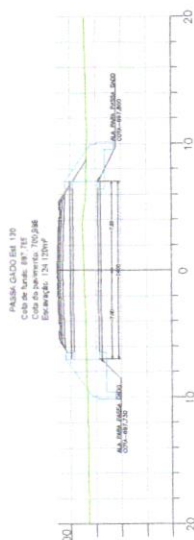
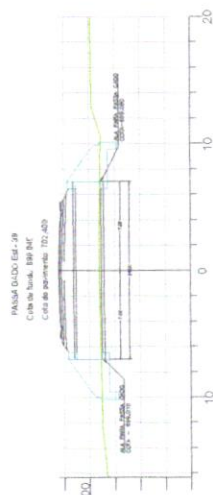
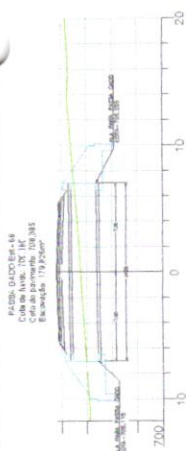
## CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA

CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA  
RUA DA LARANJEIRA, 100 - JARDIM LARANJEIRA  
Cidade de Belo Horizonte - Minas Gerais  
CEP: 31250-000  
FONE: (31) 3244-1000  
FAX: (31) 3244-1001  
E-MAIL: contato@diamanteeng.com.br  
WWW.DIAMANTEENG.COM.BR

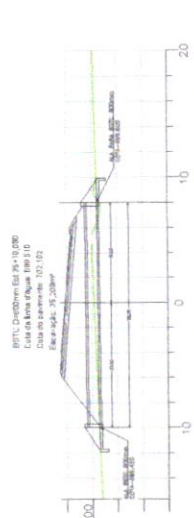
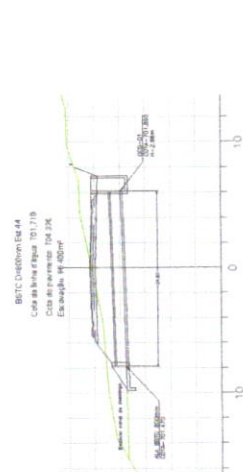
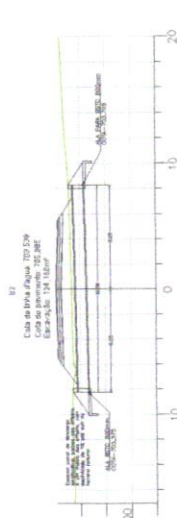
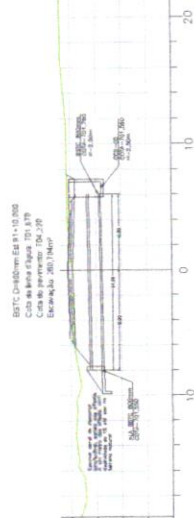
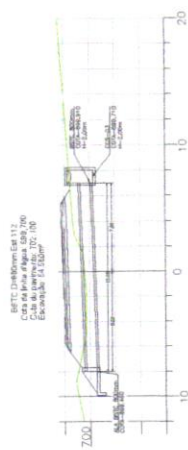
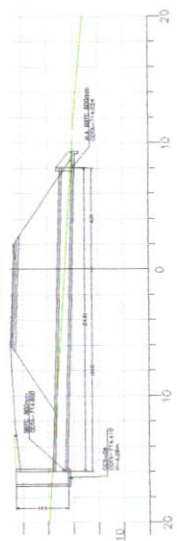
## PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS

## PROJETO DE DRENAGEM

|                     |                     |                     |                     |                     |                     |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |
| PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM | PROJETO DE DRENAGEM |



PROJETO DE DRENAGEM  
RUA DA LARANJEIRA, 100 - JARDIM LARANJEIRA  
Cidade de Belo Horizonte - Minas Gerais  
CEP: 31250-000  
FONE: (31) 3244-1000  
FAX: (31) 3244-1001  
E-MAIL: contato@diamanteeng.com.br  
WWW.DIAMANTEENG.COM.BR



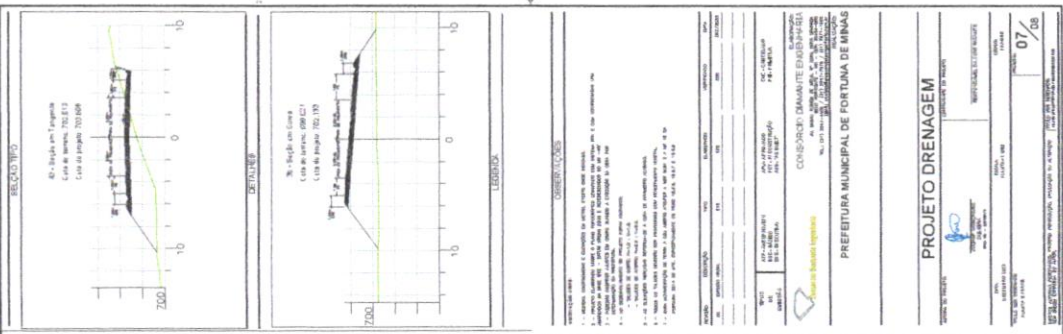


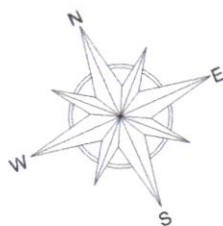
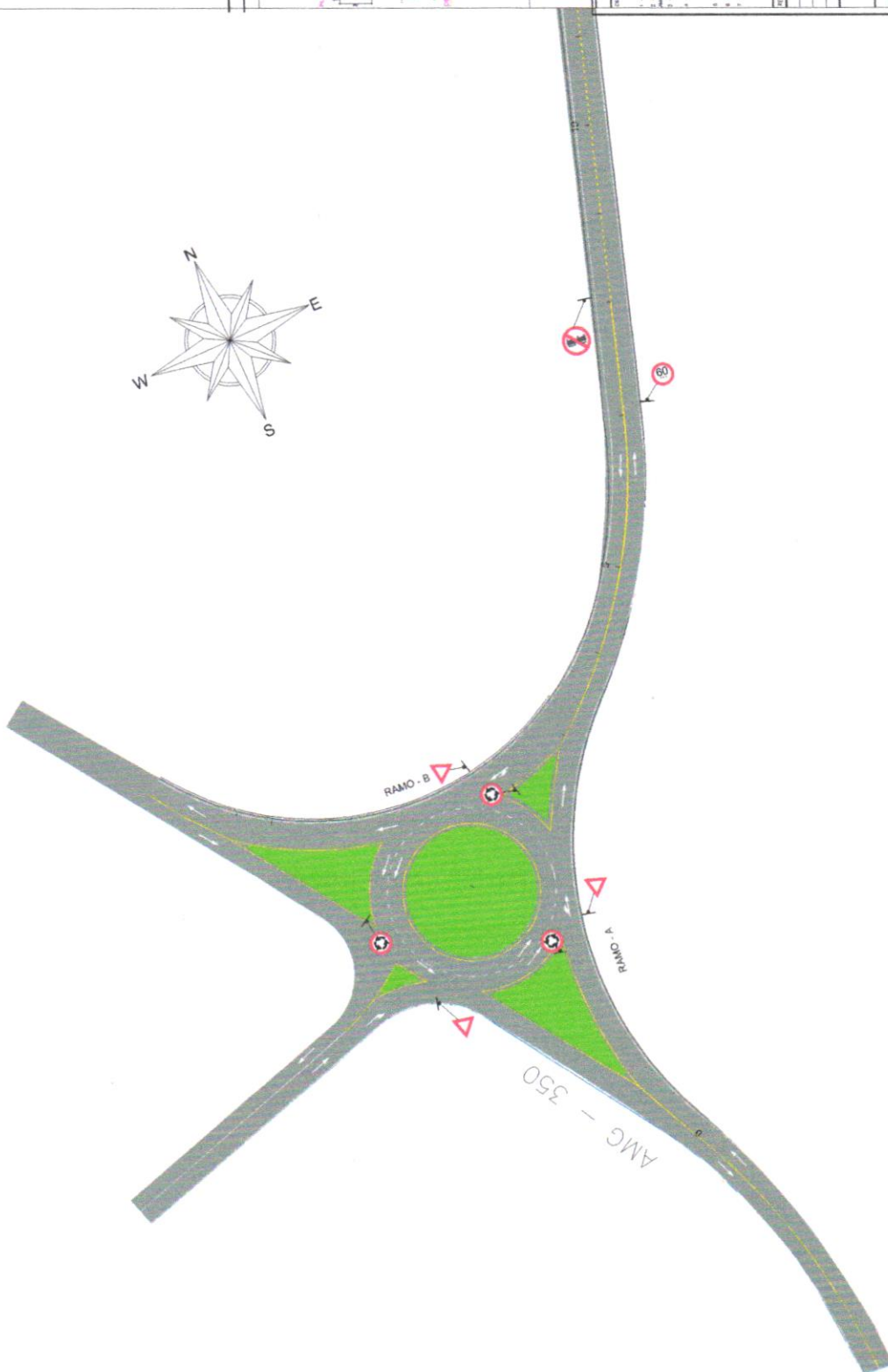












### DETAILS



OBSERVAÇÕES

[illegible]

| DATE       | NO.       | SZ        | MM   | SEC. STATION | ST.     |
|------------|-----------|-----------|------|--------------|---------|
| 07/06/2018 | 609       | 323       | 444  | SEC. STATION | ST.     |
| VLR        | 027014018 | 007020073 | Data | Options 20   | Optical |

| TÍTULO DE | ATM - ANTEREGRADO<br>BEC - BACHAR | APV - APROVADO<br>PCT - P. CONSTRUÇÃO | INC - CANCELADO<br>PCT - P. INDEFINIDA |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| 1         |                                   |                                       |                                        |
| 2         |                                   |                                       |                                        |
| 3         |                                   |                                       |                                        |
| 4         |                                   |                                       |                                        |
| 5         |                                   |                                       |                                        |
| 6         |                                   |                                       |                                        |
| 7         |                                   |                                       |                                        |
| 8         |                                   |                                       |                                        |
| 9         |                                   |                                       |                                        |
| 10        |                                   |                                       |                                        |
| 11        |                                   |                                       |                                        |
| 12        |                                   |                                       |                                        |
| 13        |                                   |                                       |                                        |
| 14        |                                   |                                       |                                        |
| 15        |                                   |                                       |                                        |
| 16        |                                   |                                       |                                        |
| 17        |                                   |                                       |                                        |
| 18        |                                   |                                       |                                        |
| 19        |                                   |                                       |                                        |
| 20        |                                   |                                       |                                        |
| 21        |                                   |                                       |                                        |
| 22        |                                   |                                       |                                        |
| 23        |                                   |                                       |                                        |
| 24        |                                   |                                       |                                        |
| 25        |                                   |                                       |                                        |
| 26        |                                   |                                       |                                        |
| 27        |                                   |                                       |                                        |
| 28        |                                   |                                       |                                        |
| 29        |                                   |                                       |                                        |
| 30        |                                   |                                       |                                        |
| 31        |                                   |                                       |                                        |
| 32        |                                   |                                       |                                        |
| 33        |                                   |                                       |                                        |
| 34        |                                   |                                       |                                        |
| 35        |                                   |                                       |                                        |
| 36        |                                   |                                       |                                        |
| 37        |                                   |                                       |                                        |
| 38        |                                   |                                       |                                        |
| 39        |                                   |                                       |                                        |
| 40        |                                   |                                       |                                        |
| 41        |                                   |                                       |                                        |
| 42        |                                   |                                       |                                        |
| 43        |                                   |                                       |                                        |
| 44        |                                   |                                       |                                        |
| 45        |                                   |                                       |                                        |
| 46        |                                   |                                       |                                        |
| 47        |                                   |                                       |                                        |
| 48        |                                   |                                       |                                        |
| 49        |                                   |                                       |                                        |
| 50        |                                   |                                       |                                        |
| 51        |                                   |                                       |                                        |
| 52        |                                   |                                       |                                        |
| 53        |                                   |                                       |                                        |
| 54        |                                   |                                       |                                        |
| 55        |                                   |                                       |                                        |
| 56        |                                   |                                       |                                        |
| 57        |                                   |                                       |                                        |
| 58        |                                   |                                       |                                        |
| 59        |                                   |                                       |                                        |
| 60        |                                   |                                       |                                        |
| 61        |                                   |                                       |                                        |
| 62        |                                   |                                       |                                        |
| 63        |                                   |                                       |                                        |
| 64        |                                   |                                       |                                        |
| 65        |                                   |                                       |                                        |
| 66        |                                   |                                       |                                        |
| 67        |                                   |                                       |                                        |
| 68        |                                   |                                       |                                        |
| 69        |                                   |                                       |                                        |
| 70        |                                   |                                       |                                        |
| 71        |                                   |                                       |                                        |
| 72        |                                   |                                       |                                        |
| 73        |                                   |                                       |                                        |
| 74        |                                   |                                       |                                        |
| 75        |                                   |                                       |                                        |
| 76        |                                   |                                       |                                        |
| 77        |                                   |                                       |                                        |
| 78        |                                   |                                       |                                        |
| 79        |                                   |                                       |                                        |
| 80        |                                   |                                       |                                        |
| 81        |                                   |                                       |                                        |
| 82        |                                   |                                       |                                        |
| 83        |                                   |                                       |                                        |
| 84        |                                   |                                       |                                        |
| 85        |                                   |                                       |                                        |
| 86        |                                   |                                       |                                        |
| 87        |                                   |                                       |                                        |
| 88        |                                   |                                       |                                        |
| 89        |                                   |                                       |                                        |
| 90        |                                   |                                       |                                        |
| 91        |                                   |                                       |                                        |
| 92        |                                   |                                       |                                        |
| 93        |                                   |                                       |                                        |
| 94        |                                   |                                       |                                        |
| 95        |                                   |                                       |                                        |
| 96        |                                   |                                       |                                        |
| 97        |                                   |                                       |                                        |
| 98        |                                   |                                       |                                        |
| 99        |                                   |                                       |                                        |
| 100       |                                   |                                       |                                        |

 **Consórcio Diamante Engenharia**

**ELABORAÇÃO**

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**

AV. BRASIL 1000, Nº 1200, 1004, JARDIM  
BOM SUCESSO - SP - 05508-000  
FONE: (11) 3364-3400 / FAX: (11) 3071-1888  
E-MAIL: (11) 3364-3400 / [consorcio@diamondeng.com.br](mailto:consorcio@diamondeng.com.br)  
CNPJ: 12.056.750/0001-00

## PROJETO SINALIZAÇÃO

2025 RELEASE UNDER E.O. 14176

ALUMINUM QUALITIES

| Species | ESQ/4-6 | ESQ/6-8 |
|---------|---------|---------|
| ESQ/4-6 | 1.000   | 0.000   |
| ESQ/6-8 | 0.000   | 1.000   |

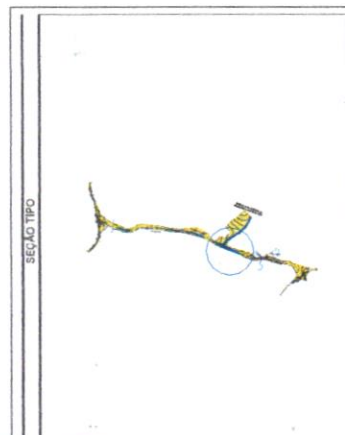
|                 |       |    |
|-----------------|-------|----|
| PAO DUE SECONDE | PRIMA | 01 |
| DATA E ORA      |       |    |

|     |  |
|-----|--|
| 10/ |  |
|-----|--|

of the effect of the intervention on the outcome variable.







OBSERVAÇÕES

- 1989, 2, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

| Projeto | Descrição   | ANO | Estabelecimento | Identificador | Idade      |
|---------|-------------|-----|-----------------|---------------|------------|
| 00      | IMPOSTO MOI | PM  | 024             | 478           | 04.12.2003 |

|       |                        |                   |                   |
|-------|------------------------|-------------------|-------------------|
| TYPE  | ATM - ATHEROSCLEROTICO | ADP - ATEROGENICO | ADP - ATEROGENICO |
| DE    | DE - DERMATICO         | DE - DERMATICO    | DE - DERMATICO    |
| EMERG | EMERG - EMERGENTE      | EMERG - EMERGENTE | EMERG - EMERGENTE |

**CONSÓRCIO DIAMANTE ENGENHARIA**

AV. BRASIL, 1000 - JARDIM DE N. L. - 22040-000, RIO DE JANEIRO  
RUA MARANHÃO, 100 - 20.040-000, RIO DE JANEIRO  
TEL. (31) 334-4405 / (31) 334-4429 / (31) 303-1000  
FAX (31) 334-4405 / (31) 334-4429  
E-MAIL: consorcio.diamante.engenharia@uol.com.br

**REALIZAÇÃO**

## PROJETO SINALIZAÇÃO

|                                                                                                                                          |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 2000 06 - 2000/06/06<br>ALBAN DORVILLE<br>CLERGER<br> | REPRESENTATIVE OF COMPANY STATE<br>COMPANY IN PROGRESS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|

|       |          |
|-------|----------|
| DATE: | 02/04/00 |
| TIME: | 1:00     |
| NAME: | 03       |

03/07

132





### DETAILS



OBSERVAÇÕES

- [illegible]

| Project | Discipline | WFO | LAFC | LAFC | LAFC |
|---------|------------|-----|------|------|------|
| 06      | Building   | 119 | 119  | 119  | 119  |

| TFP/G | ATM - ANTIHERPESITIC<br>BAC - BACULOV | APV - APPROVED<br>PCT - PCT COMBINATION | LOG - COMBINATION<br>PCT - PCT |
|-------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| DE    |                                       |                                         |                                |

**CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA**  
 ELABORAÇÃO  
 AV. BRASIL 10000 DE SÉCULO 10, 10000, NOVA BRASÍLIA  
 BRASÍLIA (DF) - BRASIL - CEP: 70100-000  
 TEL.: (55) 3341-4400 / (55) 3341-7079 / (55) 3051-1800  
 E-MAIL: [contato@consorciodiamante.com.br](mailto:contato@consorciodiamante.com.br)  
 CNPJ: 06.940.772/0001-00

## PROJETO SINALIZAÇÃO

| ACCIONES DE PROYECTO | CONTRATOS DE PROYECTO |
|----------------------|-----------------------|
|----------------------|-----------------------|

**Figure 1**

Figure 1 shows two plots related to the analysis of the data. The top plot displays the estimated probabilities of infection ( $\hat{P}_i$ ) versus the number of contacts ( $n_i$ ). The bottom plot displays the estimated probabilities of infection ( $\hat{P}_i$ ) versus the number of contacts ( $n_i$ ).

| Author             | PCMs in | Comments |
|--------------------|---------|----------|
| Wang et al. (2007) | PCMs in | PCMs in  |

| WALL DATE OF SERVICE | PHOTOGRAPH |
|----------------------|------------|
|                      |            |

10/

papers already requested, including the original, photostatic or a sample of the original, and the following information:

© 2006 The Authors  
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

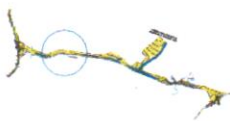
133

133





SEÇÃO TIPO



DETALHES



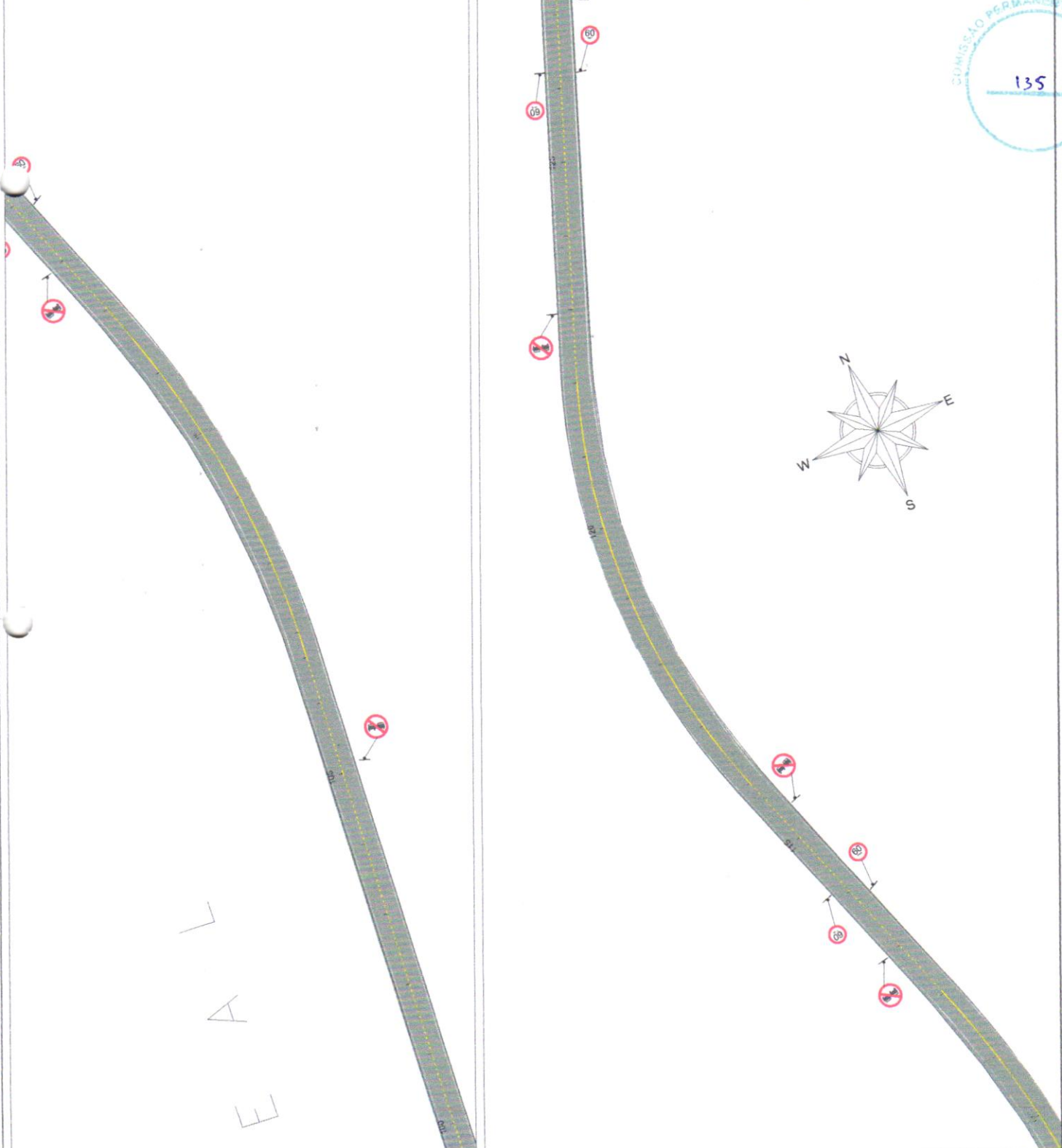
OBSERVAÇÕES

- 1 - VERIFICAR DIMENSÕES E QUANTIDADE DE SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 2 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 3 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 4 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 5 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 6 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 7 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 8 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 9 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.
- 10 - VERIFICAR A SINALIZAÇÃO DE ACORDO COM O PROJETO DE SINALIZAÇÃO.

|         |                                          |
|---------|------------------------------------------|
| EMPRESA | CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA            |
| PROJETO | PROJETO DE SINALIZAÇÃO                   |
| FECHA   | 05/07                                    |
| LOCAL   | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |

PROJETO SINALIZAÇÃO

|         |                                          |
|---------|------------------------------------------|
| PROJETO | PROJETO DE SINALIZAÇÃO                   |
| FECHA   | 05/07                                    |
| LOCAL   | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS |



[illegible]



**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - SERVIÇOS**

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

 BDI: 24,23%  
 REV\_00  
 20/05/2024

PROJETO: ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

| ITEM                                                        | BASE    | CÓDIGO   | RESUMO DOS SERVIÇOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UNID. | QUANT. | PREÇO UNITÁRIO   | CUSTO UNITÁRIO | CUSTO TOTAL   |
|-------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|------------------|----------------|---------------|
| <b>1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>                       |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>1.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO</b>                     |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>1.1.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO - CENTROS URBANOS</b> |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| 1.1.1.1                                                     | SEINFRA | ED-50304 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA EM CENTRO URBANO OU REGIÃO LÍMÍTROFE COM VALOR ACIMA DE 3.000.000,01                                                                                                                                                                                                                                                             | %     | 0,002  | R\$18.523.122,22 | R\$37.046,24   | R\$37.046,24  |
| SUBTOTAL DO ITEM - 1.1.1                                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$37.046,24  |
| SUBTOTAL DO ITEM - 1.1                                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$37.046,24  |
| TOTAL DO ITEM - 1                                           |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$37.046,24  |
| <b>2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>                                |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>2.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| 2.1.1.1                                                     | SINAPI  | 93565    | ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MES   | 6,00   | R\$18.125,39     | R\$22.517,17   | R\$135.103,02 |
| 2.1.1.2                                                     | SINAPI  | 93572    | ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MES   | 6,00   | R\$7.681,73      | R\$9.543,01    | R\$57.258,06  |
| 2.1.1.3                                                     | SINAPI  | 100321   | TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MES   | 6,00   | R\$5.676,17      | R\$7.051,50    | R\$42.309,00  |
| 2.1.1.4                                                     | SINAPI  | 93564    | APONTADOR OU APROPRIADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MES   | 12,00  | R\$3.128,40      | R\$3.886,41    | R\$46.636,92  |
| 2.1.1.5                                                     | SINAPI  | 93566    | AUXILIAR DE ESCRITÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | MES   | 12,00  | R\$3.027,28      | R\$3.760,78    | R\$45.129,36  |
| 2.1.1.6                                                     | SINAPI  | 101390   | AUXILIAR TÉCNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MES   | 6,00   | R\$5.605,87      | R\$6.964,17    | R\$41.785,02  |
| 2.1.1.7                                                     | SETOP   | ED-21780 | VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mês   | 36,00  | R\$4.493,28      | R\$5.582,00    | R\$200.952,00 |
| 2.1.1.8                                                     | SINAPI  | 101388   | AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MES   | 36,00  | R\$3.288,87      | R\$4.085,76    | R\$147.087,36 |
| 2.1.1.9                                                     | SEINFRA | CO-27676 | VEÍCULO TIPO VAN, COM CAPACIDADE PARA QUINZE (15) LUGARES, OBEDECIDOS OS SEGUINTES REQUISITOS MÍNIMOS: TER NO MÁXIMO UM (1) ANO DE USO, ATÉ 20.000KM RODADOS, POTÊNCIA MÍNIMA DE 130CV, DIREÇÃO ASSISTIDA, AR CONDICIONADO, DESEMBACADOR DE VIDROS, RÁDIO AM/FM, EMPLACADO, COM SEGURO TOTAL (CUSTO FIXO), EXCLUSIVE QUILOMETRO RODADO (CUSTO VARIÁVEL)               | mês   | 6,00   | R\$13.835,94     | R\$17.188,38   | R\$103.130,28 |
| 2.1.1.10                                                    | SINAPI  | 101456   | TÉCNICO DE LABORATÓRIO E CAMPO DE CONSTRUÇÃO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MES   | 6,00   | R\$5.653,30      | R\$7.023,09    | R\$42.138,54  |
| 2.1.1.11                                                    | SINAPI  | 101385   | AUXILIAR DE LABORATORISTA DE SOLOS E DE CONCRETO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                                                                                                                                                                          | MES   | 12,00  | R\$4.504,79      | R\$5.596,30    | R\$67.155,60  |
| SUBTOTAL DO ITEM - 2.1.1                                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$928.685,16 |
| SUBTOTAL DO ITEM - 2.1                                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$928.685,16 |
| TOTAL DO ITEM - 2                                           |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$928.685,16 |
| <b>3 SERVIÇOS INICIAIS</b>                                  |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>3.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA</b>                            |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>3.1.1 IDENTIFICAÇÃO DA OBRA</b>                          |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| 3.1.1.1                                                     | SEINFRA | ED-28427 | FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45MM, DIMENSÃO (3X1,5)M, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIxada COM REBITES 4,8X40MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20MM, ESP. 1,25MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCALVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS                                                               | UNID. | 2,00   | R\$1.359,14      | R\$1.688,45    | R\$3.376,90   |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.1.1                                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$3.376,90   |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.1                                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$3.376,90   |
| <b>3.2 CANTEIRO DE OBRAS</b>                                |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>3.2.1 CANTEIRO DE OBRAS - CONTAINER</b>                  |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| 3.2.1.1                                                     | SEINFRA | ED-50137 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER, INCLUSIVE CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), EXCLUSIVE LOCAÇÃO DO CONTAINER                                                                                                                                                                                                        | un    | 6,00   | R\$1.450,14      | R\$1.801,50    | R\$10.809,00  |
| 3.2.1.2                                                     | SBC     | 012057   | CONTAINER ESCRITÓRIO 6,05x2,44x2,57 COM ACABAMENTO EM PVC                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mês   | 6,00   | R\$1.612,50      | R\$2.003,20    | R\$12.019,20  |
| 3.2.1.3                                                     | SBC     | 012095   | CONTAINER REFEITÓRIO 12,12x2,44x2,57 C/5 MESAS/BANCOS/PIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mês   | 6,00   | R\$2.910,00      | R\$3.615,09    | R\$21.690,54  |
| 3.2.1.4                                                     | SBC     | 012059   | CONTAINER ALMOXARIFADO S/ ACAB. C/PRATELEIRAS 6,05x2,44x2,57                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | mês   | 6,00   | R\$1.007,81      | R\$1.252,00    | R\$7.512,00   |
| 3.2.1.5                                                     | SETOP   | ED-16352 | LOCAÇÃO DE CONTAINER COM ISOLAMENTO TÉRMICO, TIPO 5, PARA VESTIÁRIO DE OBRA COM SETE (7) CHUVEIROS E DOIS (2) LAVATÓRIOS, COM MEDIDAS REFERENCIAIS DE (6) METROS COMPRIMENTO, (2,3) METROS LARGURA E (2,5) METROS ALTURA ÚTIL INTERNA, INCLUSIVE LIGAÇÕES ELÉTRICAS E HIDROSSANITÁRIAS INTERNAS, EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO E LIGAÇÕES PROVISÓRIAS EXTERNAS | MES   | 6,00   | R\$1.127,52      | R\$1.400,71    | R\$8.404,26   |
| 3.2.1.6                                                     | SETOP   | ED-16341 | LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ESGOTO PARA CONTAINER (ESCRITÓRIO DE OBRA)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UN    | 1,00   | R\$290,05        | R\$360,32      | R\$360,32     |
| 3.2.1.7                                                     | SETOP   | ED-16342 | LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA CONTAINER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | UN    | 1,00   | R\$310,92        | R\$386,25      | R\$386,25     |
| 3.2.1.8                                                     | SETOP   | ED-16343 | LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ESGOTO PARA CONTAINER (VESTIÁRIO DE OBRA), EXCLUSIVE CHUVEIRO ELÉTRICO                                                                                                                                                                                                                                                                   | UN    | 1,00   | R\$342,58        | R\$425,58      | R\$425,58     |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.2.1                                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$61.607,15  |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.2                                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$61.607,15  |
| <b>3.3 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS</b>                            |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| <b>3.3.1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS</b>                          |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                |               |
| 3.3.1.1                                                     | SUDECAP | 43.01.03 | TOPOGRAFIA - EQUIPE DE TOPOGRAFIA - OBRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | MES   | 6,00   | R\$36.703,93     | R\$45.597,29   | R\$273.583,74 |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.3.1                                    |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$273.583,74 |
| SUBTOTAL DO ITEM - 3.3                                      |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$273.583,74 |
| TOTAL DO ITEM - 3                                           |         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |        |                  |                | R\$338.567,79 |



**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - SERVIÇOS**

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

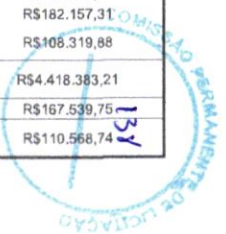
BDI: 24,23%

REV\_00

20/05/2024

PROJETO: ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

| ITEM                                         | BASE     | CÓDIGO      | RESUMO DOS SERVIÇOS                                                                                                                                                                                                                                                             | UNID. | QUANT.     | PREÇO UNITÁRIO | CUSTO UNITÁRIO | CUSTO TOTAL            |
|----------------------------------------------|----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|----------------|----------------|------------------------|
| <b>4 INFRAESTRUTURA</b>                      |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| <b>4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>             |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| <b>4.1.1 SUPRESSÃO VEGETAL</b>               |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| 4.1.1.1                                      | SICRO    | 5501700     | DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M                                                                                                                                                               | M²    | 70.494,72  | R\$0,53        | R\$0,65        | R\$45.821,56           |
| 4.1.1.2                                      | SINAPI   | 96529       | CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M AF_05/2018                                                                                                                                                                     | UND   | 60,00      | R\$60,42       | R\$75,05       | R\$4.503,00            |
| 4.1.1.3                                      | SINAPI   | 96530       | CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,40 M E MENOR QUE 0,60 M AF_05/2018                                                                                                                                                                     | UND   | 35,00      | R\$107,60      | R\$133,67      | R\$4.678,45            |
| 4.1.1.4                                      | SINAPI   | 93588       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                                        | M³    | 14.258,94  | R\$2,42        | R\$3,00        | R\$42.776,83           |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.1</b>                |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                | <b>R\$97.779,84</b>    |
| <b>4.1.2 SINALIZAÇÃO DE OBRA</b>             |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| 4.1.2.1                                      | SINAPI   | 34498       | CONE DE SINALIZAÇÃO EM PVC FLEXÍVEL, H = 70 / 76 CM (NBR 15071)                                                                                                                                                                                                                 | UN    | 50,00      | R\$124,96      | R\$155,23      | R\$7.761,50            |
| 4.1.2.2                                      | SICRO    | 5213842     | FITA ZEBRADA EM DISPOSITIVOS DE CANALIZAÇÃO DE TRÂNSITO                                                                                                                                                                                                                         | M     | 5.000,00   | R\$0,16        | R\$0,19        | R\$950,00              |
| 4.1.2.3                                      | SUDECAP  | 01.11.07    | SINALIZAÇÃO - CONE EM PVC H= 75 CM                                                                                                                                                                                                                                              | UN    | 200,00     | R\$36,27       | R\$45,05       | R\$9.010,00            |
| 4.1.2.4                                      | SUDECAP  | 01.11.08    | SINALIZAÇÃO - SINALIZADOR ELET.MONOLIGHT LED 60 A 70 FLASHES/MIN                                                                                                                                                                                                                | UN    | 15,00      | R\$102,06      | R\$126,78      | R\$1.901,70            |
| 4.1.2.5                                      | SEINFRA  | ED-50153    | TAPUME DE PROTEÇÃO PARA TRANSEUNTE EM TELA DE POLIETILENO, COM MÓDULO NA DIMENSÃO DE (150X150)CM, INCLUSIVE BASE DE APOIO EM CONCRETO MAGRO, DIMENSÃO (40X40)CM, ALTURA DE 20CM, EM PONTELETE, FORNECIMENTO E MOVIMENTAÇÃO                                                      | m     | 200,00     | R\$17,30       | R\$21,49       | R\$4.298,00            |
| 4.1.2.6                                      | SICRO    | 5212557     | PLACA DE REGULAMENTAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM SUPORTE METÁLICO MÓVEL - D = 1,00 M                                                                                                                                                                                | UN    | 15,00      | R\$53,90       | R\$66,95       | R\$1.004,25            |
| 4.1.2.7                                      | SICRO    | 5212558     | PLACA DE REGULAMENTAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM SUPORTE METÁLICO MÓVEL, R1 LADO 0,414 M                                                                                                                                                                            | UN    | 15,00      | R\$55,09       | R\$68,43       | R\$1.026,45            |
| 4.1.2.8                                      | SICRO    | 5212559     | PLACA DE REGULAMENTAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM SUPORTE METÁLICO MÓVEL, R2 LADO 1,00 M                                                                                                                                                                             | UN    | 15,00      | R\$43,82       | R\$54,56       | R\$818,40              |
| 4.1.2.9                                      | SICRO    | 5212556     | PLACA PARA SINALIZAÇÃO DE OBRAS MONTADA EM CAVALETE METÁLICO - 1,00 X 1,00 M                                                                                                                                                                                                    | UN    | 30,00      | R\$43,62       | R\$54,18       | R\$1.625,40            |
| 4.1.2.12                                     | SICRO    | 5213836     | BALIZADOR CÔNICO REFLETIVO EM POLIETILENO SEMIFLEXÍVEL DE 114 X 11 X 40 CM - UTILIZAÇÃO DE 5 VEZES                                                                                                                                                                              | UN    | 30,00      | R\$27,85       | R\$34,59       | R\$1.037,70            |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.1.2</b>              |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                | <b>R\$29.433,40</b>    |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.1</b>                |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                | <b>R\$29.433,40</b>    |
| <b>4.2 TERRAPLENAGEM</b>                     |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| <b>4.2.1 DEMOLIÇÕES E MOVIMENTO DE TERRA</b> |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| 4.2.2.1                                      | SEINFRA  | C1053       | DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA MATA BURRO                                                                                                                                                                                                                                      | M³    | 45,00      | R\$29,76       | R\$36,97       | R\$1.663,65            |
| 4.2.3.2                                      | SINAPI   | 104800      | REMOÇÃO DE CERCAS E MOURÕES, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023                                                                                                                                                                                                  | ML    | 2.905,00   | R\$8,13        | R\$10,09       | R\$20.230,45           |
| 4.2.4.3                                      | SEINFRA  | ED-51119    | ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM SOLO MOLE COM DESCARGA DIRETA SOBRE CAMINHÃO                                                                                                                                                                                                              | m³    | 3.902,90   | R\$7,67        | R\$9,52        | R\$37.155,60           |
| 4.2.5.4                                      | SETOP    | ENR-PED-010 | ENROCAMENTO COM PEDRA DE MÃO ARRUMADA, INCLUSIVE FORNECIMENTO                                                                                                                                                                                                                   | m³    | 5.854,35   | R\$165,39      | R\$205,46      | R\$1.202.834,75        |
| 4.2.6.5                                      | SETOP    | RO-00254    | Muro de arrimo em gabião tipo caixa de tela galvanizada (Execução, incluindo o fornecimento de todos os materiais e a carga da pedra, exclui o transporte da pedra de mão)                                                                                                      | m³    | 100,00     | R\$699,39      | R\$868,85      | R\$86.885,00           |
| 4.2.7.6                                      | SINAPI   | 95425       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 (SOLO MOLE DMT ATÉ 5,0 KM)                                                                                                                                             | M3XKM | 3.902,90   | R\$2,32        | R\$2,88        | R\$11.240,35           |
| 4.2.8.7                                      | SINAPI   | 95877       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                              | M3XKM | 130.995,70 | R\$1,83        | R\$2,27        | R\$297.360,23          |
| 4.2.9.8                                      | SICRO 03 | 4413942     | Espalhamento de material em bota-fora, (SOLO MOLE)                                                                                                                                                                                                                              | m³    | 3.902,90   | R\$1,82        | R\$2,26        | R\$8.820,55            |
| 4.2.9.9                                      | SINAPI   | 101271      | ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 8 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT DE 4 KM E VELOCIDADE MÉDIA 22KM/H. AF_05/2020 | M³    | 94.229,48  | R\$25,18       | R\$31,28       | R\$2.947.498,13        |
| 4.2.9.10                                     | SINAPI   | 96385       | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                | M³    | 70.328,34  | R\$11,43       | R\$14,19       | R\$997.959,14          |
| 4.2.9.11                                     | SICRO 3  | 4015612     | Execução de revestimento primário com material de jazida                                                                                                                                                                                                                        | M²    | 4.300,90   | R\$11,83       | R\$14,69       | R\$63.180,22           |
| 4.2.9.12                                     | SICRO 3  | 4413984     | Regularização de bota-fora com espalhamento e compactação                                                                                                                                                                                                                       | M²    | 51.000,00  | R\$3,81        | R\$4,73        | R\$241.230,00          |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.2</b>                |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                | <b>R\$5.916.058,07</b> |
| <b>4.3 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>            |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| <b>4.3.1 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b>          |          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |                |                |                        |
| 4.3.1.1                                      | SINAPI   | 100576      | REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019                                                                                                                                                                                          | M2    | 41.049,00  | R\$2,42        | R\$3,00        | R\$123.147,00          |
| 4.3.1.2                                      | SINAPI   | 96396       | EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                             | M3    | 10.199,71  | R\$201,24      | R\$250,00      | R\$2.549.926,75        |
| 4.3.1.3                                      | SINAPI   | 95880       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020                                                                                                                                                               | TXKM  | 403.908,40 | R\$1,22        | R\$1,51        | R\$609.901,67          |
| 4.3.1.4                                      | SETOP    | OBR-VIA-160 | IMPRIMAÇÃO (EXECUÇÃO E FORNECIMENTO DO MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL BETUMINOSO)                                                                                                                                                                        | m2    | 37.480,93  | R\$3,92        | R\$4,86        | R\$182.157,31          |
| 4.3.1.5                                      | SUDECAP  | 20.12.01    | PINTURA - PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C                                                                                                                                                                                                                                          | M2    | 37.480,93  | R\$2,33        | R\$2,89        | R\$108.319,88          |
| 4.3.1.6                                      | SINAPI   | 95995       | EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019                                                                                                                                                       | M3    | 1.874,05   | R\$1.897,83    | R\$2.357,67    | R\$4.418.383,21        |
| 4.3.1.7                                      | SINAPI   | 95875       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                                              | M3XKM | 58.221,40  | R\$2,40        | R\$2,98        | R\$167.539,75          |
| 4.3.1.8                                      | SINAPI   | 93590       | TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020                                                                                                                                       | M3XKM | 83.702,33  | R\$0,95        | R\$1,18        | R\$110.568,74          |





**PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - SERVIÇOS**
**CONTRATANTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

**BDI: 24,23%**
**REV\_00**
**20/05/2024**
**PROJETO:** ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

| ITEM                            | BASE                                      | CÓDIGO   | RESUMO DOS SERVIÇOS                                                                                                                                                                                                                            | UNID. | QUANT.    | PREÇO UNITÁRIO | CUSTO UNITÁRIO | CUSTO TOTAL            |
|---------------------------------|-------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|----------------|----------------|------------------------|
| 4.3.1.9                         | SINAPI                                    | 102332   | TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 20000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020                                                                                             | TXKM  | 2,248,86  | R\$1,80        | R\$2,23        | R\$5.014,94            |
| 4.3.1.10                        | SINAPI                                    | 102333   | TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 20000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020                                                                     | TXKM  | 3,748,09  | R\$0,72        | R\$0,89        | R\$3.335,80            |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.3.1</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$8.278.295,05</b> |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.3</b>   |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$8.278.295,05</b> |
| <b>4.4</b>                      | <b>DRENAGEM / OBRAS DE ARTE CORRENTE</b>  |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                |                        |
| <b>4.4.1</b>                    | <b>DIVERSOS</b>                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                |                        |
| 4.4.1.1                         | SINAPI                                    | 90102    | ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021 | M³    | 1,596,09  | R\$12,26       | R\$15,23       | R\$24.308,45           |
| 4.4.1.2                         | SINAPI                                    | 101616   | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL), AF_08/2020                                                                                                                                                      | M³    | 157,95    | R\$5,48        | R\$6,80        | R\$1.074,06            |
| 4.4.1.3                         | SUDECAP                                   | 19.08.01 | FORMA PARA BERÇO, EM TABUA, INCLUSIVE DESFORMA                                                                                                                                                                                                 | M²    | 106,92    | R\$29,63       | R\$36,80       | R\$3.934,65            |
| 4.4.1.4                         | COMPOSIÇÃO                                | CPU-003  | CONCRETO PARA BERÇO TUBULAR, USINADO, FCK ≥ 20MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO                                                                                                                                                                        | M³    | 52,25     | R\$604,12      | R\$750,49      | R\$39.213,10           |
| 4.4.1.5                         | SINAPI                                    | 92223    | TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015                                                       | M     | 121,50    | R\$555,32      | R\$689,87      | R\$83.819,20           |
| 4.4.1.6                         | SICRO03                                   | 0904384  | Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia extraída e brita produzida - alas esconsas                                                                                                                                                    | UND   | 12,00     | R\$1.340,43    | R\$1.665,21    | R\$19.982,52           |
| 4.4.1.7                         | SICRO03                                   | 2003490  | Caixa coletora de sarjeta - CCS 08 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia extraída e brita produzida                                                                                                                                        | UND   | 4,00      | R\$3.798,87    | R\$4.719,33    | R\$18.877,32           |
| 4.4.1.8                         | SICRO03                                   | 2003511  | Caixa coletora de sarjeta - CCS 18 - com grelha de concreto - TCC 01 - areia e brita comerciais                                                                                                                                                | UND   | 1,00      | R\$7.254,23    | R\$9.011,92    | R\$9.011,92            |
| 4.4.1.9                         | COMPOSIÇÃO                                | CPU-006  | BUEIRO DUPLO CELULAR DE CONCRETO 3,00X3,00 COM ADUELAS PRÉ-MOLDADAS - AQUISIÇÃO COMERCIAL - CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)                                     | M     | 14,00     | R\$24.290,41   | R\$30.175,97   | R\$422.463,58          |
| 4.4.1.10                        | SICRO3                                    | 0705336  | Boca de BDCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais                                                                                                                                                                         | UND   | 2,00      | R\$39.442,66   | R\$48.999,61   | R\$97.999,22           |
| 4.4.1.11                        | COMPOSIÇÃO                                | CPU-007  | PASSA-GADO - COM ADUELAS 1,50X2,00 CORPO (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)                                                                                              | M     | 28,00     | R\$12.210,48   | R\$15.169,07   | R\$424.733,96          |
| 4.4.1.12                        | SETOP                                     | RO-40397 | BUEIRO SIMPLES CELULAR DE CONCRETO PADRÃO DER/MG. PARA ALTURA DE ATERRO DE 0 A 5,00 M. BSCC (1,50 X 2,00)M - BOCA (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO)                     | M     | 4,00      | R\$4.248,28    | R\$5.277,63    | R\$21.110,52           |
| 4.4.1.13                        | SINAPI                                    | 93382    | REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016                                                                                                                                                                                | M³    | 200,12    | R\$23,19       | R\$28,80       | R\$5.763,45            |
| 4.4.1.14                        | SICRO                                     | 1505879  | ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO                                                                                                                                               | M³    | 90,00     | R\$182,94      | R\$227,26      | R\$20.453,40           |
| 4.4.1.15                        | SICRO03                                   | 2003306  | Valete de proteção de cortes com revestimento de concreto - VPCC 160-30 - escavação mecânica - areia extraída e brita produzida                                                                                                                | M     | 560,00    | R\$100,45      | R\$124,78      | R\$69.876,80           |
| 4.4.1.16                        | SICRO03                                   | 2003312  | Valete de proteção de aterros com revestimento de concreto - VPAC 160-30 - escavação mecânica - areia extraída e brita produzida                                                                                                               | M     | 707,35    | R\$98,36       | R\$122,19      | R\$86.431,09           |
| 4.4.1.17                        | SICRO03                                   | 2003259  | Sarjeta triangular de concreto - STC 100-20 moldada no local com extrusora e concreto usinado - escavação mecânica - areia e brita comerciais SARJETA DE CORTE (STC-02)                                                                        | M     | 4.889,59  | R\$74,85       | R\$92,98       | R\$454.634,07          |
| 4.4.1.18                        | SICRO03                                   | 2003259  | Sarjeta triangular de concreto - STC 100-20 moldada no local com extrusora e concreto usinado - escavação mecânica - areia e brita comerciais SARJETA DE ATERRO (STC-08)                                                                       | M     |           | R\$74,85       | R\$92,98       |                        |
| 4.4.1.19                        | SICRO03                                   | 2003395  | ENTRADA D'ÁGUA PARA DECIDA TIPO EDA-01                                                                                                                                                                                                         | UND   | 34,00     | R\$59,67       | R\$74,12       | R\$2.520,08            |
| 4.4.1.20                        | SICRO03                                   | 2003397  | ENTRADA D'ÁGUA PARA DECIDA TIPO EDA-02                                                                                                                                                                                                         | UND   | 2,00      | R\$74,20       | R\$92,17       | R\$184,34              |
| 4.4.1.21                        | SICRO03                                   | 2003415  | DESCIDA D'ÁGUA EM DEGRAUS PARA ATERRO TIPO DAD-06                                                                                                                                                                                              | M     | 47,50     | R\$805,93      | R\$1.001,20    | R\$47.557,00           |
| 4.4.1.22                        | SICRO03                                   | 2003391  | DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDA DAR-02                                                                                                                                                                                                              | M     | 12,00     | R\$149,05      | R\$185,16      | R\$2.221,92            |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.4.1</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$1.856.170,65</b> |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.4.1</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$1.856.170,65</b> |
| <b>4.4.2</b>                    | <b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>               |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                |                        |
| 4.4.2.1                         | SUDECAP                                   | 18.71.02 | MEIO FIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO FCK ≥ 20MPa, PADRÃO SUDECAP TIPO B, 40 X 15/12 (H X L1/L2), COMPRIMENTO 80CM                                                                                                                                  | M     | 759,00    | R\$64,56       | R\$80,20       | R\$60.871,80           |
| 4.4.2.2                         | SICRO03                                   | 4800490  | REGULARIZAÇÃO DE CANTEIROS PARA PLANTIO DE GRAMA Preparo e regularização de terreno em desnível                                                                                                                                                | M²    | 3.752,00  | R\$4,42        | R\$5,49        | R\$20.598,48           |
| 4.4.2.3                         | SINAPI                                    | 103946   | PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_05/2022                                                                                                                                                                  | M²    | 3.752,00  | R\$18,65       | R\$23,16       | R\$86.896,32           |
| 4.4.2.4                         | SINAPI                                    | 101202   | CERCA COM MOURÕES DE MADEIRA ROLICA, DIÂMETRO 11 CM, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, ALTURA LIVRE DE 1,7 M. CRAVADOS 0,5 M, COM 5 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 14 CLASSE 250 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_05/2020                                         | M     | 6.030,00  | R\$38,63       | R\$47,99       | R\$289.379,70          |
| 4.4.2.5                         | SICRO                                     | 4413905  | HIDROSSEMEADURA                                                                                                                                                                                                                                | M²    | 11.040,00 | R\$6,41        | R\$7,96        | R\$87.878,40           |
| 4.4.2.6                         | SICRO                                     | 4413993  | REVEGETAÇÃO A LANÇO DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSA                                                                                                                                                                                      | M²    | 51.000,00 | R\$0,55        | R\$0,68        | R\$34.680,00           |
| 4.4.2.7                         | SEINFRA                                   | RO-42216 | Mata-Burro em trilhos tipo OC-MB-01 (Execução, incluindo escavação, fornecimento e transporte de todos os materiais)                                                                                                                           | U     | 3,00      | R\$5.343,09    | R\$6.637,72    | R\$19.913,16           |
| 4.4.2.8                         | SETOP                                     | RO-41379 | PORTEIRA TIPO OC-PT (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO, ASSENTAMENTO E TRANSPORTE DOS MATERIAIS)                                                                                                                                     | U     | 2,00      | R\$1.028,87    | R\$1.278,16    | R\$2.556,32            |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.4.2</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$602.774,18</b>   |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.4.2</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$602.774,18</b>   |
| <b>SUBTOTAL DO ITEM - 4.4.2</b> |                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                | <b>R\$602.774,18</b>   |
| <b>4.5</b>                      | <b>MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                |                        |
| <b>4.5.1</b>                    | <b>MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA</b> |          |                                                                                                                                                                                                                                                |       |           |                |                |                        |
| 4.5.1.1                         | SEINFRA                                   | ED-51147 | LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO DE SOLO OU MATERIAL DE DEMOLIÇÃO EM ÁREA DE PASSEIO EXCLUSIVE APILOAMENTO                                                                                                                                            | m3    | 20,00     | R\$20,72       | R\$25,74       | R\$514,80              |
| 4.5.1.2                         | SINAPI                                    | 101617   | PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020                                                                                                                             | M2    | 200,00    | R\$2,69        | R\$3,34        | R\$668,00              |







PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - SERVIÇOS



| CONTRATANTE:                                                                                                                                                                     |         | PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG                               |       |          |                |                |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|----------|----------------|----------------|------------------|
| PROJETO:                                                                                                                                                                         |         | ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHOEIRA DA PRATA) |       |          |                |                |                  |
|                                                                                                                                                                                  |         | RESUMO DOS SERVIÇOS                                                         |       |          |                |                |                  |
|                                                                                                                                                                                  |         | BDI: 24,23%<br>REV_00<br>20/05/2024                                         |       |          |                |                |                  |
| ITEM                                                                                                                                                                             | BASE    | CÓDIGO                                                                      | UNID. | QUANT.   | PREÇO UNITÁRIO | CUSTO UNITÁRIO | CUSTO TOTAL      |
| 4.5.1.3                                                                                                                                                                          | SEINFRA | ED-51144                                                                    | m2    | 200,00   | R\$69,41       | R\$66,22       | R\$17.244,00     |
| 4.5.1.4                                                                                                                                                                          | SINAPI  | 92396                                                                       | M2    | 23,00    | R\$75,29       | R\$93,53       | R\$2.151,19      |
| 4.5.1.5                                                                                                                                                                          | SUDECAP | 15.22.11                                                                    | M2    | 23,00    | R\$81,85       | R\$101,68      | R\$2.336,64      |
| 4.5.1.6                                                                                                                                                                          | SETOP   | URB-RAM-005                                                                 | U     | 4,00     | R\$296,59      | R\$368,45      | R\$1.473,80      |
| 4.5.1.7                                                                                                                                                                          | SINAPI  | 93589                                                                       | M3XKM | 40,00    | R\$2,62        | R\$3,25        | R\$130,00        |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.5.1                                                                                                                                                         |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$24.520,43     |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.5                                                                                                                                                           |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$24.520,43     |
| SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL                                                                                                                                                |         |                                                                             |       |          |                |                |                  |
| SINALIZAÇÃO VERTICAL                                                                                                                                                             |         |                                                                             |       |          |                |                |                  |
| 4.6.1                                                                                                                                                                            | SEINFRA | RO-42878                                                                    | m2    | 10,56    | R\$1.001,64    | R\$1.244,33    | R\$13.140,12     |
| 4.6.1.1                                                                                                                                                                          | SEINFRA | RO-42878                                                                    | m2    | 2,32     | R\$866,97      | R\$1.101,88    | R\$2.556,36      |
| 4.6.1.2                                                                                                                                                                          | SEINFRA | RO-42880                                                                    | m2    | 2,00     | R\$869,29      | R\$1.079,91    | R\$2.159,82      |
| 4.6.1.3                                                                                                                                                                          | SEINFRA | RO-42881                                                                    | m2    | 20,00    | R\$942,01      | R\$1.170,25    | R\$23.405,00     |
| 4.6.1.4                                                                                                                                                                          | SEINFRA | RO-42882                                                                    | m2    | 50,00    | R\$1.032,68    | R\$1.282,89    | R\$64.144,50     |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.6.1                                                                                                                                                         |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$105.405,80    |
| 4.6.2                                                                                                                                                                            | SICRO3  | 5213408                                                                     |       | 1.754,06 | R\$47,53       | R\$59,04       | R\$103.559,85    |
| 4.6.2.2                                                                                                                                                                          | SICRO3  | 5213409                                                                     |       | 249,47   | R\$97,02       | R\$120,52      | R\$30.066,00     |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.6.2                                                                                                                                                         |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$133.625,85    |
| TACHAS                                                                                                                                                                           |         |                                                                             |       |          |                |                |                  |
| 4.6.3                                                                                                                                                                            | SICRO3  | 5219619                                                                     |       | 2.400,00 | R\$44,98       | R\$55,87       | R\$134.088,00    |
| 4.6.3.1                                                                                                                                                                          | SICRO3  | 5219627                                                                     |       | 600,00   | R\$41,63       | R\$51,71       | R\$31.026,00     |
| 4.6.3.2                                                                                                                                                                          | SICRO3  | 5213362                                                                     |       | 400,00   | R\$93,97       | R\$116,73      | R\$46.692,00     |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.6.3                                                                                                                                                         |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$211.806,00    |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4.6                                                                                                                                                           |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$450.837,65    |
| SUBTOTAL DO ITEM - 4                                                                                                                                                             |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$17.255.869,27 |
| TOTAL ITENS 1.2.3.4                                                                                                                                                              |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$18.523.122,22 |
| TOTAL DO GERAL                                                                                                                                                                   |         |                                                                             |       |          |                |                | R\$18.560.168,46 |
| RESPONSÁVEL TÉCNICO:                                                                                                                                                             |         |                                                                             |       |          |                |                |                  |
| <div></div> <div>JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA<br/>ENGENHEIRA CIVIL<br/>CREA: MG 238.7870</div> |         |                                                                             |       |          |                |                |                  |

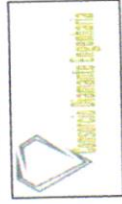






**CRONOGRAMA - FÍSICO-FINANCEIRO - SERVIÇOS**

REV\_00  
21/05/2024



CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

PROJETO: ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

| ITEM | DESCRIÇÃO                          | VALOR            | MÊS |               |                 |                 |                 |                 | TOTAL           |
|------|------------------------------------|------------------|-----|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|      |                                    |                  | 1   | 2             | 3               | 4               | 5               | 6               |                 |
| 1    | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO       | R\$ 37.046,24    | %   | 50,00%        |                 |                 |                 | 50,00%          | 100,00%         |
|      |                                    |                  | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2    | ADMINISTRAÇÃO LOCAL                | R\$ 928.685,16   | R\$ | R\$18.523,12  |                 |                 |                 | R\$18.523,12    | R\$37.046,24    |
|      |                                    |                  | %   | 16,67%        | 16,67%          | 16,67%          | 16,67%          | 16,67%          | 100,00%         |
| 3    | SERVIÇOS INICIAIS                  | R\$ 338.567,79   | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
|      |                                    |                  | R\$ | R\$154.780,86 | R\$154.780,86   | R\$154.780,86   | R\$154.780,86   | R\$154.780,86   | R\$928.685,16   |
| 4.1  | SERVIÇOS PRELIMINARES              | R\$ 127.213,24   | %   | 100,00%       |                 |                 |                 |                 | 100,00%         |
|      |                                    |                  | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4.2  | TERRAPLENAGEM                      | R\$ 5.916.058,07 | R\$ | R\$338.567,79 |                 |                 |                 |                 | R\$338.567,79   |
|      |                                    |                  | %   | 16,67%        | 16,67%          | 16,67%          | 16,67%          | 16,67%          | 100,00%         |
| 4.3  | PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA             | R\$ 8.278.295,05 | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
|      |                                    |                  | R\$ | R\$127.213,24 | R\$21.202,21    | R\$21.202,21    | R\$21.202,21    | R\$21.202,21    | R\$127.213,24   |
| 4.4  | DRENAGEM / OBRAS DE ARTE CORRENTE  | R\$ 2.458.944,83 | %   | 10,00%        | 25,00%          | 25,00%          | 20,00%          | 10,00%          | 100,00%         |
|      |                                    |                  | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4.5  | MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA | R\$ 24.520,43    | R\$ | R\$591.605,81 | R\$1.479.014,52 | R\$1.479.014,52 | R\$1.183.211,61 | R\$591.605,81   | R\$5.916.058,07 |
|      |                                    |                  | %   | 20,00%        | 10,00%          | 20,00%          | 20,00%          | 20,00%          | 100,00%         |
| 4.6  | PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA             | R\$ 8.278.295,05 | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
|      |                                    |                  | R\$ | R\$827.829,51 | R\$1.655.659,01 | R\$1.655.659,01 | R\$1.655.659,01 | R\$1.655.659,01 | R\$8.278.295,05 |
| 4.7  | DRENAGEM / OBRAS DE ARTE CORRENTE  | R\$ 2.458.944,83 | %   | 30,00%        | 35,00%          | 20,00%          | 5,00%           | 5,00%           | 100,00%         |
|      |                                    |                  | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4.8  | MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA | R\$ 24.520,43    | R\$ | R\$737.683,45 | R\$860.630,69   | R\$491.788,97   | R\$122.947,24   | R\$122.947,24   | R\$2.458.944,83 |
|      |                                    |                  | %   | 20,00%        | 20,00%          | 20,00%          | 20,00%          | 60,00%          | 100,00%         |
| 4.9  | MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA | R\$ 24.520,43    | G   |               |                 |                 |                 |                 |                 |
|      |                                    |                  | R\$ |               |                 |                 |                 |                 |                 |





## CRONOGRAMA - FÍSICO-FINANCEIRO - SERVIÇOS



**CONTRATANTE:** PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

REV\_00  
21/05/2024

**PROJETO:** ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

| ITEM            | DESCRIÇÃO                         | VALOR            |     | MÊS             |                 |                 |                  |                  |                  |                  |
|-----------------|-----------------------------------|------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                 |                                   |                  |     | 1               | 2               | 3               | 4                | 5                | 6                | TOTAL            |
|                 |                                   |                  | R\$ |                 |                 |                 | R\$4.904,09      | R\$4.904,09      | R\$14.712,26     | R\$24.520,43     |
| 4.6             | SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL | R\$ 450.837,65   | %   |                 |                 |                 |                  | 50,00%           | 50,00%           | 100,00%          |
|                 |                                   |                  | G   |                 |                 |                 |                  |                  |                  |                  |
|                 |                                   |                  | R\$ |                 |                 |                 |                  | R\$225.418,83    | R\$225.418,83    | R\$450.837,65    |
| TOTAL           |                                   | R\$18.560.168,46 | R\$ | R\$1.862.363,23 | R\$3.343.457,78 | R\$3.802.445,56 | R\$3.142.705,02  | R\$3.604.347,54  | R\$2.804.849,33  | R\$18.560.168,46 |
| TOTAL ACUMULADO |                                   |                  | R\$ | R\$1.862.363,23 | R\$5.205.821,01 | R\$9.008.266,57 | R\$12.150.971,59 | R\$15.755.319,13 | R\$18.560.168,46 |                  |

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

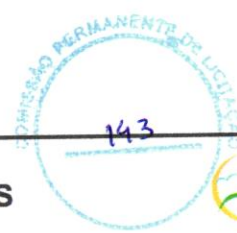
JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA: MG 239.787/D







## PLANILHA RESUMO - SERVIÇOS



**FORTUNA  
DE MINAS**  
Um novo tempo

| <b>CONTRATANTE:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG                   |                                    | <b>PLANILHA MODELO:</b><br>DESONERADA | <b>BDI:</b> 24,23%          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| <b>PROJETO:</b> ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA |                                    | <b>PRAZO DA OBRA:</b><br>6 Meses      | <b>REV_00</b><br>21/05/2024 |
| <b>BASES:</b> JANEIRO/2024                                                          |                                    |                                       |                             |
| ITEM                                                                                | DESCRIÇÃO                          | PREÇO                                 |                             |
| 1                                                                                   | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO       | TOTAL DO ITEM - 1                     | : R\$ 37.046,24             |
| 1.1                                                                                 | MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO       | TOTAL DO ITEM - 1.1                   | : R\$ 37.046,24             |
| 2                                                                                   | ADMINISTRAÇÃO LOCAL                | TOTAL DO ITEM - 2                     | : R\$ 928.685,16            |
| 2.1                                                                                 | ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA        | TOTAL DO ITEM - 2.1                   | : R\$ 928.685,16            |
| 3                                                                                   | SERVIÇOS INICIAIS                  | TOTAL DO ITEM - 3                     | : R\$ 338.567,79            |
| 3.1                                                                                 | IDENTIFICAÇÃO DA OBRA              | TOTAL DO ITEM - 3.1                   | : R\$ 3.376,90              |
| 3.2                                                                                 | CANTEIRO DE OBRAS                  | TOTAL DO ITEM - 3.2                   | : R\$ 61.607,15             |
| 3.3                                                                                 | SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS              | TOTAL DO ITEM - 3.3                   | : R\$ 273.583,74            |
| 4                                                                                   | INFRAESTRUTURA                     | TOTAL DO ITEM - 4                     | : R\$ 17.255.869,27         |
| 4.1                                                                                 | SERVIÇOS PRELIMINARES              | TOTAL DO ITEM - 4.1                   | : R\$ 127.213,24            |
| 4.2                                                                                 | TERRAPLENAGEM                      | TOTAL DO ITEM - 4.2                   | : R\$ 5.916.058,07          |
| 4.3                                                                                 | PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA             | TOTAL DO ITEM - 4.3                   | : R\$ 8.278.295,05          |
| 4.4                                                                                 | DRENAGEM / OBRAS DE ARTE CORRENTE  | TOTAL DO ITEM - 4.4                   | : R\$ 1.856.170,65          |
| 4.4.2                                                                               | OBRAS COMPLEMENTARES               | TOTAL DO ITEM - 4.4.2                 | : R\$ 602.774,18            |
| 4.5                                                                                 | MODALIDADE E ACESSIBILIDADE URBANA | TOTAL DO ITEM - 4.5                   | : R\$ 24.520,43             |
| 4.6                                                                                 | SINALIZAÇÃO VERTICAL E HORIZONTAL  | TOTAL DO ITEM - 4.6                   | : R\$ 450.837,65            |
| <b>TOTAL DO ORÇAMENTO:</b>                                                          |                                    |                                       | <b>R\$18.560.168,46</b>     |

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA: MG 239.787/D

## BDI - SERVIÇOS

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTUNA DE MINAS - MG

PLANILHA MODELO:  
DESONERADA

REV\_00  
02/05/2024

PROJETO: ESTRADA DE LIGAÇÃO AMG-350 (FORTUNA DE MINAS) - MG-238 (CACHEIRA DA PRATA)

### CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS

|         |                         |       |
|---------|-------------------------|-------|
| AC =    | ADMINISTRAÇÃO CENTRAL = | 4,55% |
| S + G = | SEGURO + GARANTIAS =    | 0,74% |
| R =     | RISCO =                 | 0,97% |
| DF =    | DESPESAS FINANCEIRAS =  | 1,21% |
| L =     | LUCRO =                 | 7,83% |
| I =     | IMPOSTOS =              | 6,65% |
|         | COFINS                  | 3,00% |
|         | PIS                     | 0,65% |
|         | ISS                     | 2,50% |
|         | CPRB                    | 4,50% |

$$BDI = \left[ \frac{(1+AC+S+R+G)(1+DF)(1+L)}{(1-I)} \right] - 1$$

$$BDI = \left[ \frac{[(1,0000 + 0,0455 + 0,0074 + 0,0097) \times (1,0000 + 0,0121) \times (1,0000 + 0,0783)]}{(1,0000 - 0,0665)} \right] - 1 = 24,23\%$$

1 - FORMULA CONFORME ACORDAO nº 2622/2013 TCU - PLENÁRIO

JULIANA  
GONÇALVES  
OLIVEIRA-04348  
069603  
JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA  
ENGENHEIRA CIVIL  
CREA: 189.239.767/0