

**PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE CATAGUASES**  
**AVENIDA HUMBERTO MAURO, 396**  
**BAIRRO GRANJARIA, CATAGUASES – MINAS GERAIS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROJETO COMPLEMENTAR:**

**TERRAPLENAGEM**

**SUMÁRIO**

<b>SUMÁRIO.....</b>	<b>2</b>
<b>1. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
1.1. Empreendimento.....	3
1.2. Normas Aplicáveis .....	3
<b>2. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>4 DADOS GEOMÉTRICOS.....</b>	<b>3</b>
<b>5 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL.....</b>	<b>4</b>
<b>6 DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES DE TERRAPLENAGEM.....</b>	<b>5</b>
<b>7 PROJETO DE DRENAGEM.....</b>	<b>6</b>

## **1. OBJETIVO**

Este memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as condições mínimas a serem seguidas na execução do serviço de contenção, apresentando suas condições e normas.

### **1.1. Empreendimento**

O objeto em questão é a construção da unidade do Ministério Público de Minas Gerais na Cidade de Cataguases, com 1.445,23 m<sup>2</sup> de área construída, situada na Avenida Humberto Mauro, nº 396, bairro Granjaria

### **1.2. Normas Aplicáveis**

- Os documentos relacionados abaixo são citados no texto e contêm prescrições válidas para o presente memorial descritivo:
- DNIT 104/2009 -ES - Terraplenagem - Serviços preliminares;
- DNIT 106/2009 -ES - Terraplenagem – Cortes;
- DNIT 108/2009 -ES - Terraplenagem – Aterros.
- Demais normas pertinentes e vinculadas.

## **2. INTRODUÇÃO**

O projeto foi elaborado para adequação do terreno natural às elevações de pisos e fundações fornecidas pelo projeto arquitetônico e visando-se obter as melhores soluções, considerando as características da região de implantação do empreendimento, sua execução e integração ao meio ambiente.

## **3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

O projeto foi desenvolvido com o emprego do software AUTODESK / CIVIL/3D. Foi fornecida pelo cliente uma topografia em formato dog e então desenvolvido o projeto a partir dos dados técnicos fornecidos. No próximo capítulo serão apresentados os dados de projetos de infraestrutura.

## **4 DADOS GEOMÉTRICOS**

- Área terraplenada: 1.788 m<sup>2</sup>;

- Inclinação média do terrapleno: 0 %;
- Inclinação do talude de corte: variável com média 3,70:1 (H:V);
- Inclinação do talude de aterro: Não houve ocorrência de taludes de aterro;

## 5 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE SUPRESSÃO VEGETAL

Para a definição da área de desmatamento e destocamento foi considerada, em toda a extensão do segmento, a distância entre os off-sets, que se trata do limite da intervenção em terraplenagem.

O material oriundo da supressão vegetal e do destocamento deverá ter parte reservada para utilização em áreas verdes do empreendimento (para efeitos de quantidades será estimada toda a retirada do material) e a segunda parte deve ser transportada para bota-fora, com a recomendação que seja feito no Aterro descarte entulhos de Cataguases, distante a aproximadamente 7 quilômetros do empreendimento.



Para a definição dos volumes oriundos da limpeza do terreno foi considerada a área resultante da distância entre os off-sets e a espessura a ser retirada, que foi estimada em 0,20 m, valor usado como guia de melhores práticas, visto que não há campanha de sondagens a trado para definição das espessuras locais. Como a área listada foi medida em 1.788 m<sup>2</sup>, então o volume a ser considerado de



desmatamento e limpeza é de 358 m³. Sabe-se que podem ocorrer variações desta camada, a depender do terreno (cuja sondagem a trado não foi realizada para definição dessa espessura), fazendo com que seja recomendada a provisão de engenharia de 10 a 15%.

## **6 DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES DE TERRAPLENAGEM**

O cálculo dos volumes foi realizado em CIVIL 3D, com plataforma de terraplenagem modelada conforme projeto arquitetônico, e levaram-se em consideração os seguintes dados: perfil de projeto; seções transversais do terreno; seção da plataforma de terraplenagem; inclinações dos taludes de cortes e aterros, as áreas de remoção da camada vegetal e o fator de compactação (relação entre pesos específicos naturais e compactados) que permitiu estabelecer a equivalência entre volumes.

O fator de compactação adotado para o trecho foi de 1,25, valor estabelecido pelas melhores práticas, visto que não foram apresentados ensaios realizados no terreno que definissem pesos específicos aparentes, máximos, densidade in situ e demais ensaios de laboratório que definem os índices físicos necessários. No entanto, a planilha de cubação de volumes apresentada trata dos volumes geométricos, sem a aplicação deste fator.

Os volumes foram obtidos através de programa de computação eletrônica, pelo método da semi-soma das áreas em intervalos homogêneos, determinando-se os volumes acumulados dos cortes e dos aterros.

A saída dos resultados é constituída por planilha de cubação, onde são fornecidos para cada intervalo de estacas os volumes parciais e acumulados dos cortes e aterros. Os valores totais terão, à apresentação das quantidades, a aplicação do Fator de Compactação no aterro, e a diferença entre os valores deste e do corte definirão o balanço de massas para o projeto. Isso significa que o material de corte deverá ter seus índices físicos medidos em laboratórios e sua aplicabilidade avaliada para a confecção dos aterros. Matematicamente, tem-se:

$$\text{Volume Corte} - \text{FC} \times \text{Volume Aterro} = \text{Balanço}$$

Caso seja maior que 0 (zero) significa que o balanço é de bota-fora, e o contrário solicita empréstimo de material. Para o projeto será considerado o balanço de massas e os volumes indicam, de forma geométrica, 687 m³ de corte e 97 m³ de aterro. Dessa forma, indica-se 566 m³ de material de bota-fora, devendo ser deslocado para o Aterro descarte entulhos de Cataguases, distante a aproximados 7 quilômetros do empreendimento.

NOTA: Especial atenção deverá ser dada à situação observada do nível d'água freático, relatado em laudo geotécnico. Constante neste laudo, "Em reunião realizada no dia 31/08/2022 foi informado pelo MP que não serão feitas campanhas para identificação do NA no momento, de forma que, para que seja dada a devida segurança ao processo executivo e à manutenção da estrutura, deverá ser aplicado para a implantação, um colchão drenante de 1,00m de brita e filtro preliminar de areia de 0,20m para instalação e trabalhabilidade. Lembra-se que a campanha realizada indicava NA elevado, distante a 01 metro do terreno durante um período seco. Na execução das fundações e terraplenagem deverá ser feita uma campanha a trado para identificação do nível d'água, e no caso de incidência perene nos níveis de terraplenagem poderão ser avaliadas também retiradas de água por bombeamento ou piezômetro. O projeto de drenagem considerará vazão de chuva pela equação pluviográfica para que o empreendimento não tenha sua funcionalidade e durabilidade afetadas".

## 7 PROJETO DE DRENAGEM

A definição de chuvas para a cidade de Cataguases foi feita baseada nas análises de dados de chuva das estações pluviométricas da região. Não existe uma equação definitiva para a cidade, de forma que foi utilizado o software PLUVIO, da UFV, que interpola as estações mais próximas e define então a equação elucubrada para a cidade.

A equação da intensidade de chuvas (PLUVIO) utilizada para a Cidade de Cataguases foi:

$$i = \frac{3510,725 \cdot T^{0,223}}{(t + 29,319)^{0,995}}$$

Os parâmetros de equação foram:

Tempo de Concentração:	10	min	Tempo de Recorrência:				10	anos
POSTO PLUVIOMÉTRICO	PERÍODO DE VERIFICAÇÃO (ANOS)	PARÂMETROS DA EQUAÇÃO				INTENSIDADE (mm)		
		A	B	C	D			
Cataguases	19	3510,725	0,223	29,319	0,995	151,97		
						0,00		

Dessa forma, para a ocorrência de chuvas de 10 anos, o projeto de drenagem será desenvolvido. Conforme observado no local, trata-se de terreno simples, no nível médio da avenida, sem pontos abaixo ou dificuldades de projeto que tragam necessidades de drenagem profunda. A condição do terreno no "piso 0"

ser praticamente todo revestido causa a impermeabilização do solo. Além disso, o terreno não recebe águas vizinhas e lindeiras, de forma que a precipitação recebida será somente do próprio lote, ocasionando uma drenagem projetada em caráter somente superficial.

O laudo geotécnico mostra uma condição especial sobre a elevação de nível d'água oriunda pela possibilidade enchentes na avenida Humberto Mauro, de forma que foi recomendada a aplicação de colchão drenante com forro de trabalho, que terá seu detalhe de dispositivo mostrado em projeto de drenagem. No entanto, faz-se necessária, durante a implantação do projeto, de campanha de identificação do nível d'água e de sondagens locais para certificar que a campanha executada mostrava o risco de elevação do lençol freático. De acordo com o laudo, "Constante neste laudo, "Em reunião realizada no dia 31/08/2022 foi informado pelo MP que não serão feitas campanhas para identificação do NA no momento, de forma que, para que seja dada a devida segurança ao processo executivo e à manutenção da estrutura, deverá ser aplicado para a implantação, um colchão drenante de 1,00m de brita e filtro preliminar de areia de 0,20m para instalação e trabalhabilidade. Na execução das fundações e terraplenagem deverá ser feita uma campanha a trado para identificação do nível d'água, e no caso de incidência perene nos níveis de terraplenagem poderão ser avaliadas também retiradas de água por bombeamento ou piezômetro."

O projeto de drenagem tem por objetivo dar condições de implantação de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente águas pluviais superficiais e profundas de modo a preservar as estruturas projetadas, bem como possibilitar sua operação durante a incidência de precipitações intensas.

A drenagem para este projeto envolve as águas limpas provenientes da precipitação pluvial, e a condução delas em piso até a saída do terreno de projeto, entregando-a à rede pluvial da cidade.

Os dispositivos utilizados deverão seguir os padrões do DNIT e DER-MG. Os dispositivos que não são destes padrões deverão ser detalhados e apresentados em documentação específica.

#### Drenagem Superficial

Na elaboração do projeto deve-se buscar um sistema de drenagem superficial adequado às condições físicas dos acessos e dos pátios a serem implantados de modo a atender simultaneamente aos aspectos de economia e funcionalidade.

A drenagem superficial será composta pelos seguintes dispositivos:

Canaletas meia cana, Caixa coletora e rede tubular de 400mm para ligar à boca de lobo existente.

O dimensionamento das seções será feito em função das características geométricas, área de implúvio, coeficiente de escoamento, coeficiente de rugosidade e segurança do usuário.

Os comprimentos críticos das sarjetas e canaletas serão obtidos pelo critério de equivalência de vazões, considerando-se a fórmula do método racional com a equação da continuidade.

A altura da lâmina d'água em todos os dispositivos abertos deverá ser no máximo 80% da altura dos mesmos.

Belo Horizonte, 18 de maio de 2023.

Eng. Mário Lúcio Romualdo de Oliveira

CREA 141.057/D-MG

Eficácia Projetos e Consultoria

### **OBSERVAÇÃO**

**O ITEM 7 DESTE DOCUMENTO, REFERENTE À DRENAGEM, DEVERÁ SER SUBSTITUÍDO PELO PROJETO DE DRENAGEM SUBTERRÂNEA CONSTANTE NO CADERNO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA, PARTE INTEGRANTE DO PROJETO BÁSICO.**

**A PRANCHA 04/04 DA TERRAPLENAGEM, TAMBÉM REFERENTE À DRENAGEM, FOI DESCONSIDERADA.**