

**MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS**  
**RUA VERA LÚCIA DE OLIVEIRA ANDRADE – VILA ESPLANADA**  
**RIBEIRÃO DAS NEVES/MG**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PROJETO COMPLEMENTAR:**

**TERRAPLENAGEM**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
1.1. Objetivo .....	3
1.2. Normas Aplicáveis.....	3
<b>2. TERRAPLENAGEM .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SERVIÇOS PRELIMINARES .....</b>	<b>4</b>
3.1 Corte .....	4
3.2 Aterro .....	5
3.3 Metodologia de execução da estrutura e terraplenagem .....	6
3.4 Ensaios de estabilidade geotécnica .....	8

## **1. INTRODUÇÃO**

O objeto em questão é a nova Sede das Promotorias de Justiça do município de Ribeirão das Neves, situado na Rua Vera Lúcia de Oliveira Andrade, s/n, bairro Vila Esplanada.

### **1.1. Objetivo**

Esta especificação tem por objetivo indicar as Diretrizes Básicas que serão adotadas na elaboração do Projeto Executivo de Terraplenagem.

### **1.2. Normas Aplicáveis**

Para a adequada execução dos serviços deverão ser consultadas as normas abaixo relacionadas no que for aplicável.

NBR 6484 - Execução de sondagens para simples reconhecimento dos solos

NBR 5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações

DNIT 104/2009 -ES - Terraplenagem - Serviços preliminares

DNIT 106/2009 -ES - Terraplenagem - Cortes

DNIT 108/2009 -ES - Terraplenagem – Aterros

## **2. TERRAPLENAGEM**

Consiste na etapa de preparação do terreno, envolvendo os trabalhos de retirada de materiais indesejados, nivelamento, drenagens provisórias preparam e manutenção de acessos e implantação dos platôs de projeto.

A terraplenagem será executada por empresa habilitada e devidamente licenciada, contemplando as atividades de limpeza do terreno, corte e aterro.

O projeto prevê a implantação de 07 platôs (+1 platô de jardim) conforme indicações em planta.

MEMÓRIA DE CÁLCULO - MOVIMENTO DE TERRA											
ATERRO						CORTE					
seções	área 1ª seção (m²)	área 2ª seção (m²)	área média (m²)	distância (m)	volume (m³)	seções	área 1ª seção (m²)	área 2ª seção (m²)	área média (m²)	distância (m)	volume (m³)
A-B	0,0000	0,6113	0,31	10,00	3,06	A-B	0,0000	210,3741	105,19	10,00	1.051,87
B-C	0,6113	0,0000	0,31	10,00	3,06	B-C	210,3741	260,5393	235,46	10,00	2.354,57
C-D	0,0000	0,0000	0,00	10,00	0,00	C-D	260,5393	249,8418	255,19	10,00	2.551,91
D-E	0,0000	0,0000	0,00	10,00	0,00	D-E	249,8418	119,9724	184,91	10,00	1.849,07
E-F	0,0000	0,0000	0,00	10,00	0,00	E-F	119,9724	49,2807	84,63	10,00	846,27
F-G	0,0000	0,0000	0,00	10,00	0,00	F-G	49,2807	2,0638	25,67	10,00	256,72
VOLUME ATERRO (m³)					6,1130	VOLUME CORTE (m³)					8.910,4020
VOLUME ATERRO (m³) com fator compactação 10%:					6,72	VOLUME CORTE (utilizado para realizar o ATERRO) (m³)					6,72
						VOLUME CORTE RESTANTE (m³)					8.903,6777
						VOLUME CORTE (m³) com fator empolamento 30%:					11.574,78
						Diferença entre corte e aterro (m³) :					11.574,78
						BOTA FORA					
						Número de viagens (caminhão 6m³):					1929

### 3. SERVIÇOS PRELIMINARES

A limpeza e a remoção da camada superficial serão feitas nos limites da área do empreendimento e consistem na completa retirada da vegetação rasteira, arbustos e árvores.

Os serviços serão liberados para a etapa seguinte após a constatação da inexistência de materiais orgânicos e solos com raízes na área trabalhada. Esse material deve ser considerado inservível e destinado a bota-fora apropriado.

A superfície do subleito da área de intervenção deverá ser regularizada de modo que assuma a forma determinada pela seção transversal e demais elementos de projeto.

#### 3.1 Corte

Foi prevista a execução de cortes no terreno para conformação das áreas nos níveis requeridos. Nestas áreas, deverão ser previstas uma camada de no mínimo 0,20 (vinte centímetros), abaixo do nível projetado, isenta de tocos ou raízes, para execução dos serviços de fundações e estruturas de base.

Deverão ser previstas escavações abaixo das cotas dos platôs de corte quando for constatada,

através de perfis geotécnicos ou visualmente, a presença de material inadequado para suporte das cargas atuantes sobre os pavimentos.

Deverão ser levantadas e estudadas as interferências das escavações com as redes existentes na área (água, esgoto, elétrica, gás, etc.) antes de começar os serviços e informadas à fiscalização para tomar as devidas providências.

Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilitem a execução simultânea de cortes e aterros, tais como, tratores conjugados a carregadores frontais, retroescavadeira, escavadeira de lança, caminhões basculantes.

O material de escavação não poderá ser disposto próximo da crista de taludes, o mesmo deverá ser transportado até bota-fora ou até área de estocagem definida de forma a evitar risco de instabilidade dos mesmos.

O desenvolvimento da operação de terraplenagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para a constituição de aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução de aterros.

### **3.2 Aterro**

A superfície a ser aterrada, deverá ser previamente escarificada até uma profundidade de 15,0 cm para garantir a aderência do corpo do aterro ao terreno natural e a homogeneidade do mesmo.

O lançamento das primeiras camadas de aterro deverá ser aprovado pela fiscalização após inspeção da camada de apoio. Não deverão ser lançados

aterros sobre solos orgânicos moles (turfosos ou não) terrenos encharcados (c/ água livre), lixo, etc.

Os aterros serão lançados e compactados em camadas com espessura máxima de 20 cm, medida antes da compactação. As camadas de aterro deverão atingir um grau de compactação superior a 95% do ensaio P.N.

O material proveniente das áreas de corte poderá ser aproveitado, desde que apresente características uniformes e qualidade adequada conforme norma técnica.

A compactação do material em áreas confinadas deverá ser cuidadosa, utilizando equipamentos de pequeno porte de forma a garantir a homogeneidade do corpo de aterro.

Deverá ser garantido um caimento adequado dos platôs para promover a drenagem superficial durante a execução da terraplenagem.

### **3.3 Metodologia de execução da estrutura e terraplenagem**

Para as contenções na projeção da edificação (neste caso as paredes/cortinas), elas deverão ser executadas juntamente com a estrutura, visto que seu funcionamento correto está baseado na utilização da rigidez do conjunto estrutural (vigas, pilares e lajes).

Neste caso, recomendo que durante a terraplenagem sejam feitos taludes nesta região, com inclinação de 1/1. Após a concretagem e cura dos elementos estruturais, deverá ser feita a impermeabilização/drenagem destas contenções e posterior reaterro.

Para as contenções externas (muros de arrimo), eles podem ser executados em momentos distintos em relação à edificação do prédio, uma vez que não terão ligação entre eles.

Aqui também se recomenda que sejam feitos taludes durante a terraplenagem para a execução destes arrimos de forma ininterrupta, sem a necessidade de bermas.

No caso da execução de taludes na proporção de 1/1 que extrapolem o limite da divisa do terreno em sua conformação, proceder da seguinte forma:

Executar as contenções de maneira intercalada, com o uso de bermas para garantir a estabilidade do terreno e segurança dos trabalhadores. A metodologia prevê a escavação de trechos em planta com largura de 1 metro, preservando os próximos 2 metros sem escavar e voltando a escavar o próximo 1 metro.

Após a escavação do volume de terra, protege-se a área escavada com escoramento provisório e inicia-se os trabalhos de colocação das formas e das armações. As concretagens também são feitas de forma alternada, assim como na escavação.

Os próximos trechos vizinhos podem ser escavados (de forma alternada) assim que os primeiros trechos concretados atingirem a resistência para a retirada das formas e garantir a estabilidade da contenção. Depois de concluída a segunda fase de escavação, inicia-se novamente o processo de colocação das formas e das armações, lembrando que deve haver a ligação através dos trechos subsequentes através das "esperas" de armações previamente locadas nos primeiros trechos.

Este processo prossegue até que todos os trechos sejam executados.



### 3.4 Ensaios de estabilidade geotécnica

Os ensaios de caracterização estrutural do solo, bem como o projeto geotécnico serão realizados após a conformação final do terreno, com o intuito de confirmar a estabilidade geotécnica dos maciços e platôs existentes previstos no projeto de terraplenagem.

O grau de compactação do aterro deverá ser superior a 95% para o tráfego de veículos e apoio das lajes/pisos de concreto.

Devem ser realizados ensaios para conferência se o aterro foi realizado dentro do grau de compactação solicitado através do ensaio de Proctor em laboratório, de acordo com a NBR 7182, (para obtenção da curva de compactação e a partir dela, os valores de massa específica aparente seca máxima e o teor de umidade ótimo do solo), NBR 7185 (a fim de verificar para cada camada compactada o peso específico aparente seco do solo) e a DNER-ME 053 (para obtenção do teor de umidade).

Arq. Rodrigo Malheiros Cerqueira – CAU A40925-1



*DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA DE TALUDE  
DA OBRA DA PROMOTORIA DE JUSTIÇA DE RIBEIRÃO DAS NEVES, DO  
MINISTÉRIO PÚBLICO DE MINAS GERAIS

**Divisolo**

# *DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

## **Sumário**

1.	OBJETIVO .....	3
2.	DEFINIÇÃO .....	3
3.	AMOSTRAGEM.....	3
3.1.	Investigação de campo .....	3
3.2.	Investigação de laboratório .....	4
4.	ENSAIOS GEOTÉCNICOS .....	4
4.1.	Amostra deformada (entorno do bloco) .....	5
4.2.	Amostra indeformada (bloco).....	5
5.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	6

# Divisolo

# *DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

## **1. OBJETIVO**

Este documento tem por objetivo definir e orientar os métodos e critérios de execução da investigação geotécnica, bem como, apresentação dos resultados obtidos.

## **2. DEFINIÇÃO**

A investigação geotécnica tem por definição o estudo das características físicas, hidráulicas e mecânicas. Bem como seu comportamento diante as intervenções pretendidas. Este estudo tem por finalidade subsidiar uma análise coesa das condições geotécnicas de campo e viabilidade das intervenções pretendidas.

Esta especificação se dirige diretamente para o empreendimento da Promotoria de Justiça de Ribeirão das Neves, do Ministério Público de Minas Gerais.

## **3. AMOSTRAGEM**

A investigação deverá obedecer uma cadeia de estudo, afim de evitar resultados incoerentes e/ou adotar sistemas imprecisos. Logo, está deverá ser dividida em duas etapas, sendo elas, Investigação de Campo e Investigação de Laboratório.

Os estudos de campo visam levantar as informações mais precisas da situação atual. Não menos importante, também detectar possíveis variações e/ou anomalias.

Os estudos de laboratório tem por objetivo estudar o comportamento do solo ou rocha presente na área estudada, afim de apresentar valores que subsidiem o estudo de estabilidade do talude do local, devido a implantação de um empreendimento.

### **3.1. Investigação de campo**

As investigações de campo se subdividem em 2 etapas, sendo a primeira etapa, as sondagens (simples reconhecimento ou rotativa) e, posteriormente, a abertura de poço de investigação com coleta de amostra indeformada.

# *DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

A sondagem de simples reconhecimento devem ser dispostas de forma a possibilitarem a determinação do perfil estratigráfico do local, possibilitando assim, representar as camadas e seus mergulhos em relação ao talude (favorável ou desfavorável).

Com o relatório de sondagem, se determina qual o(s) pior(es) estratos, determinando a coleta de amostra indeformada (bloco) nesse(s) estrato(s).

A coleta desses blocos devem ser feitas por meio de abertura de poço de inspeção (escorado se necessário), com medidas de 30x30x30 cm. O bloco deverá ser TOTALMENTE PARAFINADO, devendo inclusive fazer uso do “filó”. O acondicionado deverá ser feito em caixa de madeira, forrando com serragem nos seis lados da caixa. A amostra deverá ser transportada cuidadosamente até o laboratório, afim de evitar abalos. **IMPORTANTE: O BLOCO E CAIXA DE TRANSPORTE DEVERÃO TER SEU TOPO IDENTIFICADOS.**

Parte do material escavado do entorno do bloco (aproximadamente 5 quilos), devem ser coletado para ensaios de caracterização.

Toda e qualquer amostra coletada em campo deverá ser identificada com cliente, ponto de coleta e profundidade.

## **3.2. Investigação de laboratório**

No material coletado no entorno do bloco deverá realizar os ensaios de caracterização física, granulometria com sedimentação, massa específica dos grão, limite de liquidez e limite de plasticidade.

No bloco deverá ser realizado o ensaio de umidade natural, densidade natural e triaxial.

## **4. ENSAIOS GEOTÉCNICOS**

A seguir, estão relacionados os métodos que devem ser empregados na execução dos ensaios geotécnicos:

# *DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

## **4.1. Amostra deformada (entorno do bloco)**

Os ensaios devem obedecer não só os procedimentos das Normas Brasileiras, mas também, os equipamentos necessários ao processo.

NBR 6457 - Preparação de amostras de solo para ensaio de compactação e ensaios de caracterização;

NBR 6508 - Determinação da massa específica, grãos de solo que passam na peneira de 4,8mm;

NBR 6459 - Determinação do limite de liquidez dos solos;

NBR 7180 - Determinação do limite de plasticidade;

NBR 7181 - Análise granulométrica de solos.

## **4.2. Amostra indeformada (bloco)**

A determinação da umidade natural do solo deverá ser feita imediatamente após a abertura da proteção impermeabilizante do bloco (parafina).

Se aberto, o bloco não deverá nunca ser exposto ao sol, altas temperaturas ou umidades, e, ao término do manuseio, deverá ser imediatamente fechado com parafina e instalado em câmara úmida.

A determinação do peso específico natural do solo deve ser feita por meio de cravação de pequenos cilindros e/ou pelo processo convencional da balança hidrostática.

O ensaio triaxial deverá ser realizado em 3 (três) corpos de prova, com as tensões confinantes de 25, 50 e 100 kPa, todos na condição saturada ( $Skempton > 0,94$ ), com leituras de poropressão. Esse ensaio é denominado como CIU ou R/sat.

# *DIVISOLO SOLUÇÕES GEOTÉCNICAS*

## **5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Todos resultados deverão ser agrupados em um único volume, identificado por INVESTIGAÇÃO GEOTÉCNICA, com todas as informações de campo e laboratório.

Em hipótese alguma será permitido apresentação de ensaios com unidades diferentes as determinadas pelas Normas Técnicas.

A apresentação dos resultados devem ser balizados pelas Normas Técnicas, ficando obrigatório a apresentação de valores e gráficos, conforme indicado.

Para o ensaio TRIAXIAL, os resultados devem ser apresentados por meio de números e gráficos, apresentando dados iniciais e finais dos cp's e resultados dos ensaios de adensamento e ruptura. Ainda, poderão ser sugeridos valores de Coesão e Ângulo de Atrito.

A large, light gray watermark of the Divisolo logo is centered on the page. It consists of a circle containing a stylized 'D' made of vertical bars, with the word 'Divisolo' written in a bold, sans-serif font below it.

**Divisolo**