



Município de  
**ANTÔNIO PRADO**  
*A cidade mais Italiana do Brasil*

**VOLUME 01**

**PREFEITURA MUNICIPAL  
DE  
ANTÔNIO PRADO**

**ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA NOSSA  
SENHORA DAS GRAÇAS**

**Km 0+400 AO Km 0+960**



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 395, SALA 405 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



**JUNHO/ 2025**

# ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As Especificações Técnicas abaixo descrevem de maneira detalhada as normas técnicas, materiais e métodos executivos dos serviços de terraplenagem, drenagem, pavimentação e sinalização. Procurará dar aos executores da obra um balizamento nos serviços propostos e conseqüentemente nas suas formulações financeiras.

## 1 TERRAPLENAGEM

Para dar início a esta atividade deve-se ter a Liberação Ambiental do empreendimento.

### 1.1 LOCAÇÃO DA OBRA, SERVIÇO DE TOPOGRAFIA

**1.1.1 Definição:** Compreende os serviços de marcação de todos os pontos importantes e de apoio para a implantação da obra. Devem reproduzir os dados do Projeto no campo. Serão usados como apoio pelas equipes de execução dos diversos serviços.

**1.1.2 Procedimento de execução:** É a implantação de pontos definidos no projeto, com afastamentos combinados e informados por escrito e por desenhos. Tem como função a informação da cota e do afastamento do ponto externo do serviço que será implantado. Este ponto deve permanecer intocado até a conclusão da obra. Serve como testemunha para uma futura conferencia, e de base para implantação de todos os serviços pertinentes a serem implantados no local.

**1.1.3 Equipamentos utilizados:** Para o serviço normalmente são utilizados de: Teodolitos, Níveis, Estação Total, Balizas, Miras, Estacas, Piquetes, Trenas e Linhas de Nylon.

**1.1.4 Medição:** Será por metro linear de locação (marcação da pista). Será expressa em metro (m).

### 1.2 DECAPAGEM, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAIS ORGÂNICOS PARA BOTA-FORA

**1.2.1 Definição:** Este serviço compreende as operações de desmatamento e limpeza da área compreendida entre os "off-sets", acrescidos de 2 metros para cada lado. Por desmatamento se entende o corte e a remoção de toda vegetação, qualquer que seja sua densidade. A limpeza da área compreende a remoção da camada vegetal, de arbustos, tocos e entulhos.

**1.2.2 Procedimento de execução:** Para facilitar o carregamento, o material deverá ser amontoado ou enleirado dentro da área limitada para a atividade. Deverão ser removidos para local indicado pelo CONTRATANTE, e devidamente liberado pelo Órgão Ambiental.

**1.2.3 Equipamentos utilizados:** A utilização de um dos equipamentos explicitados abaixo vai depender basicamente da topografia da área e da sua disponibilidade. Podem-se utilizar: tratores de esteira, carregadeiras, escavadeiras ou retroescavadeiras, e caminhões basculantes.

**1.2.4 Controle tecnológico:** Será feito por apreciação visual da qualidade do serviço.

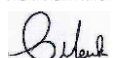
**1.2.5 Medição:** Os serviços serão medidos em metro quadrado (m<sup>2</sup>), em função das áreas efetivamente trabalhadas.

### 1.3 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM DMT= VARIÁVEL ( KM )

**1.3.1 Definição:** É a escavação de solos em geral, de formação residual ou sedimentar, constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem indicado no projeto. São transportados para locais previamente definidos por caminhões basculantes.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	323

**1.3.2 Procedimento de execução:** As operações de corte em material de primeira categoria compreendem:

- Escavação da camada de solo até o *greide* projetado;
- Carga e transporte dos materiais para aterros ou bota foras.

**1.3.3 Equipamentos utilizados:** Poderão ser utilizados tratores de lamina, escavadeiras, motoniveladoras, carregadeiras ou retro escavadeiras e caminhões basculantes.

**1.3.4 Controle tecnológico:** Será feito acompanhamento topográfico para aferição dos elementos propostos no projeto executivo.

**1.3.5 Medição:** A medição será realizada considerando o volume extraído, medido no corte e expresso em metro cubico ( $m^3$ ).

#### **1.4 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA, COM DMT= VARIÁVEL ( KM )**

**1.4.1 Definição:** É a escavação de materiais que não se enquadram na classificação de 1ª categoria (solo) e nem na de 3ª categoria (rocha). São transportados para locais previamente definidos por caminhões basculantes.

**1.4.2 Procedimento de execução:** As operações de corte em material de segunda categoria compreendem:

- Escavação da camada de solo até o *greide* projetado;
- Carga e transporte dos materiais para aterros ou bota foras.

**1.4.3 Equipamentos utilizados:** Poderão ser utilizados tratores de lamina, escavadeiras, motoniveladoras, carregadeiras ou retro escavadeiras e caminhões basculantes.

**1.4.4 Controle tecnológico:** Será feito acompanhamento topográfico para aferição dos elementos propostos no projeto executivo.

**1.4.5 Medição:** A medição será realizada considerando o volume extraído, medido no corte e expresso em metro cubico ( $m^3$ ).

#### **1.5 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 3ª CAT., COM DMT= VARIÁVEL ( KM )**

**1.5.1 Definição:** É a escavação de maciços rochosos, sendo sua extração impossível para os equipamentos usuais. Para sua extração são utilizados explosivos ou martelos hidráulicos acoplados em escavadeiras. O material fragmentado é transportado para locais previamente definidos, por caminhões basculantes.

**1.5.2 Procedimento de execução:** As operações de corte em material de terceira categoria compreendem:

- Para o início dos serviços de detonação deverá ser apresentada cópia da Licença de Detonação por parte do Exército Brasileiro e a Carta Blaster de quem ficar de responsável pela detonação.
- Será estudada uma malha para a furação, que além de privilegiar a segurança do entorno, pessoas e prédios, também fragmente a rocha no tamanho especificado.
- Quando da detonação do fogo, deverá ser cumprido todo o procedimento de segurança exigido por lei.
- Estragos que porventura ocorrerem serão corrigidos no menor prazo possível e à custa do Contratado.
- Carga e transporte dos materiais para aterros ou bota foras.

**1.5.3 Equipamentos utilizados:** Poderão ser utilizados tratores de lamina, escavadeiras, motoniveladoras, carregadeiras ou retro escavadeiras e caminhões basculantes.

**1.5.4 Controle tecnológico:** Será feito acompanhamento topográfico para aferição dos elementos propostos no projeto executivo.

**1.5.5 Medição:** A medição será realizada considerando o volume extraído, medido no corte e expresso em metro cubico ( $m^3$ ).



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	324

## 1.6 REMOÇÃO DE SOLOS COM BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE

**1.6.1 Definição:** É a escavação de solos com baixa resistência, presentes na seção de escavação original e/ou abaixo desta.

**1.6.2 Procedimento de execução:** O procedimento compreende:

- Remoção do solo impróprio até atingirmos camada de material com suporte aceitável pelos parâmetros do projeto.
- Transporte para bota-fora, podendo o mesmo ser utilizado posteriormente em locais onde não haja comprometimento, como exemplo temos o reaterro de áreas de calçada e cobertura de taludes de aterro em rocha.

**1.6.3 Controle tecnológico:** Será feito por apreciação visual da qualidade do serviço.

**1.6.4 Medição:** Os serviços de remoção de solos com baixa capacidade de suporte serão medidos em metro cubico ( $m^3$ ), considerando-se os volumes escavados.

## 1.7 TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE

**1.7.1 Definição:** É o transporte de todo o material de baixa capacidade de suporte, escavado dentro da seção, de acordo com o definido pelo projeto ou orientação da fiscalização do CONTRATANTE.

**1.7.2 Procedimento de execução:** O material será transportado para local previamente indicado e liberado pelo órgão ambiental, ou reaproveitado no reaterro de calçadas.

**1.7.3 Medição:** A medição será em metro cubico ( $m^3$ ), sendo o volume medido o transportado pelo caminhão basculante.

## 1.8 EXECUÇÃO DE ATERRO COM MATERIAL PROVENIENTE DE CORTE

**1.8.1 Definição:** Aterros são segmentos de rodovias ou ruas, cuja implantação requer o depósito de materiais provenientes de cortes ou jazidas, nos limites das seções de projeto, que definem o corpo estradal. já termos executado a decapagem e a remoção de toda a mateia orgânica.

**1.8.2 Procedimento de execução:** Para o início desta operação deveremos se for o caso As operações de aterro compreendem a descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração e a compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos. Os aterros constituem o corpo dos aterros, podem representar também a sua camada final, ou serem destinados a substituir eventualmente as remoções de materiais de baixo suporte.

**1.8.3 Medição:** A medição do serviço será feita considerando o volume executado na pista, medido em metro cubico ( $m^3$ ).

## 1.9 EXTRAÇÃO DE MATERIAL DE 2ª CATEGORIA EM JAZIDA PARA REATERRO DE ÁREAS DE REMOÇÕES E REFORÇO

**1.9.1 Definições:** É a exploração de uma jazida de material classificado como de 2ª categoria e cujo destino é o reaterro de locais de remoção e reforço. A jazida deverá estar devidamente licenciada.

**1.9.2 Procedimento de execução:** Procedimentos adotados:

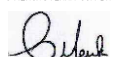
- Escavação do material na jazida;
- Carga e transporte para as áreas de reaterro das remoções e de reforço.

**1.9.3 Equipamentos utilizados:** Para a realização deste serviço utilizamos normalmente escavadeiras, tratores de esteira, carregadeiras ou retro escavadeiras e caminhões basculantes.

**1.9.4 Medição:** A medição será em metro cubico ( $m^3$ ) e expressará o volume extraído da jazida.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	325

## 1.10 TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA POR CAMINHÃO BASCULANTE

**1.10.1 Definição:** É o transporte em caminhões basculantes do material carregado numa jazida e levado ao seu local de aplicação. A DMT considerada ficou em 5,0 km.

**1.10.2 Equipamento utilizado:** Para a realização deste serviço são utilizados caminhões basculantes.

**1.10.3 Medição:** O volume considerado é o transportado pelos caminhões e expresso em metro cubico ( $m^3$ ).

## 1.11 COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% PN

**1.11.1 Definição:** É a energia mínima de compactação que o material compactado na pista deve atingir quando comparado com o ensaio do mesmo material feito em Laboratório de Solos.

**1.11.2 Procedimento de execução:** Nas camadas estruturantes do aterro, a exceção das duas ultima, a compactação deverá ficar a 95% do PN. A liberação para a colocação da próxima camada deverá só ser autorizada após a realização do ensaio de pista e a comprovação da sua conformidade.

**1.11.3 Equipamento utilizado:** Para a realização da compactação do aterro podemos utilizar rolos pé de carneiro vibratório, grades de disco, caminhões pipa e laminas e escarificadores de motoniveladoras.

**1.11.4 Controle tecnológico:** A camada compactada de aterro não poderá exceder a 30,00 cm de espessura, dependerá do equipamento disponível e de ensaios realizados numa pista teste. A compactação deve atingir no mínimo a 95% do PN.

**1.11.5 Medição:** A medição será executada levando-se em consideração o volume executado na pista, expresso em metro cubico ( $m^3$ ).

## 1.12 COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% PN

**1.12.1 Definição:** É a energia mínima aceitável quando da execução das duas ultimas camadas do aterro.

**1.12.2 Procedimento de execução:** As duas últimas camadas de aterro deverão ser executadas atingindo a espessura máxima de 20,00 cm quando compactadas. A energia de compactação deverá atingir o grau de 100% do Proctor Normal.

**1.12.3 Equipamento utilizado:** Para a realização da compactação do aterro podemos utilizar rolos pé de carneiro vibratório, grades de disco, caminhões pipa e laminas e/ou escarificadores de motoniveladoras.

**1.12.4 Controle tecnológico:** A camada solta de aterro não deverá exceder a espessura mínima necessária para atingirmos a camada ideal de 20,00 cm. compactados. A compactação deve atingir no mínimo a 100% do PN. A liberação para a execução da próxima camada só será autorizada se for comprovada a eficiência do ensaio ou a liberação visual para o caso de material que não permita ensaio físico. Neste ultimo caso poderemos solicitar o Ensaio de Viga Benkelmann.

**1.12.5 Medição:** A medição será executada levando-se em consideração o volume executado na pista, expresso em metro cubico ( $m^3$ ).


## 1.13 EXECUÇÃO DE ATERROS EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (ROCHA)

**1.13.1 Definição:** São aterros constituídos de material de 3ª categoria, usualmente denominados rocha, sendo oriundos de cortes ou de empréstimos.

**1.13.2 Procedimento de execução:** Na execução do corpo do aterro deveremos observar a sistemática a seguir:



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	326

- O corpo do aterro será constituído de camadas sucessivas, com espessura máxima de 50 centímetros. A maior dimensão de qualquer pedra utilizada deverá ser no máximo de 40 centímetros. Os vazios deixados pelas pedras maiores serão preenchidos com pedras de menor tamanho, devendo ser no final não existirem regiões com grandes vazios e engaiolamentos.
- Na primeira camada deveremos proceder a descarga da rocha no ponto mais baixo em execução, utilizando um trator de esteira para o espalhamento do material na espessura indicada.
- Nas camadas posteriores deveremos executar o aterro a partir de uma extremidade, lançando-se o material e após empurrando-o para a frente com o uso do trator de esteiras, sendo a camada espalhada na espessura indicada.
- Todo bloco de pedra que tiver tamanho maior que o indicado para uso no corpo do aterro, deverá ser reduzido às dimensões exigidas e conduzido ao aterro.

**1.13.3 Equipamentos utilizados:** Para a execução do aterro em rocha deveremos utilizar trator de esteira e rolo auto propelido com tambor de patas, tipo pé de carneiro, para melhor acomodação da camada.

**1.13.4 Controle tecnológico:** A liberação da camada será visual, e a camada seguinte somente será autorizada após inspeção pelo Engenheiro responsável, contratado pelo Contratante.

**1.13.5 Medição:** O volume de aterro em rocha será o medido topograficamente no corpo do aterro.

## 2 PAVIMENTAÇÃO

### 2.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

**2.1.1 Definição:** É o serviço realizado na ultima camada de terraplenagem, após a sua conclusão, e tem como objetivo conformar o pavimento tanto transversalmente como

longitudinalmente.

**2.1.2 Procedimento de execução:** Quando se fizer necessário á conformação do leito estradal, se trabalhará em até 20,00 cm da camada de terraplenagem. O serviço em geral consiste nas operações de escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e conformação. A camada concluída deve atender às condições de greide e seção transversal indicadas no projeto.

**2.1.3 Equipamento utilizado:** Os equipamentos adotados para a execução da regularização do subleito são motoniveladoras, rolos vibratórios com tambor pé de carneiro ou liso, caminhão pipa, grade de disco, carregadeiras, escavadeiras e caminhões.

**2.1.4 Controle tecnológico:** Após a execução da regularização deveremos novamente locar o trecho, e aferirmos as cotas no eixo e bordos da pista. Também deveremos realizar ensaios de compactação, o grau mínimo deverá ser de 100% do Proctor Intermediário.

**2.1.5 Medição:** A medição será por metro quadrado (m<sup>2</sup>) de plataforma concluída.

### 2.2 BRITA ANTI EXTRUSIVA / CAMADA DE BLOQUEIO

**2.2.1 Definição:** Camada de brita colocada sobre o serviço concluído da regularização do subleito, com a função de proteger este e drenar melhor alguma infiltração que ocorra no pavimento colocado acima.

**2.2.2 Procedimento de execução:** Consiste no espalhamento de uma camada de brita de 3,0 a 5,0 cm com o uso de motoniveladoras sobre o subleito devidamente liberado pelo laboratório e topografia. Após o espalhamento é passado um rolo vibratório liso para acomodar a camada.


**2.2.3 Equipamento utilizado:** Para a realização do serviço são utilizados caminhões, motoniveladoras e rolos vibratórios lisos.

**2.2.4 Controle tecnológico:** A liberação é dada por apreciação visual.

**2.2.5 Medição:** O serviço é medido em metro cubico (m<sup>3</sup>) e é resultado da multiplicação da área de aplicação pela espessura lançada.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	327

## 2.3 EXECUÇÃO DE BASE DE BRITA GRADUADA, EXCLUSIVE TRANSPORTE

**2.3.1 Definição:** São chamadas de base de brita graduada, as bases constituídas exclusivamente de produtos de britagem. Devem ser isentas de matéria vegetal e apresentar no mínimo duas faces britadas. Havendo possibilidade de escolha deveremos sempre adotar a composição que se enquadra na faixa "A" das Especificações Técnicas do DAER. É resultado da mistura de materiais ou frações de materiais em uma unidade dosadora de agregados.

**2.3.2 Procedimento de execução:** O início desta atividade ocorrerá somente após a liberação topográfica e do laboratório, da camada sobre a qual haverá o lançamento.

A unidade dosadora de agregados deverá ser possuidora de no mínimo três silos dotados de um sistema de dosagem preciso, de um dispositivo de alimentação de água e de um misturador de eixos paralelos girando em sentido opostos. Este sistema deverá produzir uma mistura uniforme e dentro do especificado. No caso de não existir no local uma usina dosadora, poderemos misturar os agregados espalhados em camadas e devidamente umedecidos com a utilização de uma carregadeira. A mesma deverá executar a mistura até haver uma uniformidade do produto. Neste caso deveremos fazer maior número de ensaios de granulometria para comprovarmos a sua conformidade com a faixa granulométrica especificada.

O material vai para a pista onde é espalhado em uma única operação, evitando-se a segregação. Camadas menores que 20,00 cm podem ser trabalhadas em uma única camada, sendo maior se realizam em duas camadas. Durante a compactação a camada deverá apresentar umidade constante e conforme o projeto.

O grau de compactação mínimo aceitável é 100% do Proctor Modificado. Deverão também no processo serem respeitadas as espessuras e o acabamento proposto pelo projeto e a Especificação.

**2.3.3 Equipamento utilizado:** São indicados para a execução da base de brita graduada os seguintes equipamentos: unidade dosadora de agregados, motoniveladoras, caminhão pipa e rolos compactadores vibratórios com tambor liso ou rolos pneumáticos.

**2.3.4 Controle tecnológico:** O controle tecnológico da camada será conforme se forem atendidos os ensaios de densidade, onde deveremos atingir no mínimo 100% do Proctor Modificado, a granulometria da mistura e a liberação topográfica do trecho.

**2.3.5 Medição:** A camada de base será medida em metro cúbico (m<sup>3</sup>) medidos na pista.

## 2.4 TRANSPORTE DE BASE DE BRITA GRADUADA

**2.4.1 Definição:** É o transporte da base de brita graduada do estoque ou da usina dosadora de agregados até o local da pista onde o mesmo será espalhado. São usados caminhões basculantes para o deslocamento do material.

**2.4.2 Medições:** O serviço de transporte da base de brita graduada será medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material transportado para a pista.


## 2.5 IMPRIMAÇÃO

**2.5.1 Definição:** É a aplicação de uma pintura de material betuminoso, normalmente a utilizada é o CM-30, sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer. Tem a função de impermeabilizar e de aumentar a coesão da superfície da base, e promover a aderência entre a base e o pavimento empregado.

**2.5.2 Procedimento de execução:** Estando a cancha liberada pela topografia e o laboratório, se procede a varredura da superfície com o intuito de remover todo pó e os materiais soltos. A superfície a ser imprimada deve estar seca e não devemos aplicar o produto se a temperatura estiver abaixo de 10°C. Havendo previsão de chuva devemos evitar a sua aplicação, devendo ocorrer um período mínimo de 4 horas entre a aplicação e uma chuva. Tal espaço de tempo permite a penetração do produto na superfície da base.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	328

pequenas áreas e correções localizadas.

A região imprimada deve ficar fechada ao tráfego por pelo menos 48 horas e sujeita ao aumento deste tempo se não se apresentar curada.

Quando da aplicação do produto pelo caminhão espargidor, a barra espargidora deverá ser testada para aferição da eficiência dos bicos. A temperatura deverá estar dentro do especificado para o produto. Ocorrendo algum problema na aplicação do produto, deveremos fazer a correção de imediato.

**2.5.3 Equipamento utilizado:** Para a execução do serviço serão utilizadas vassouras mecânicas, manuais e caminhões espargidores dotados de bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, tacômetros, calibradores e termômetros, barras de distribuição do tipo circulação plena e de espargidor manual (caneta) para tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

**2.5.4 Controle tecnológico:** O material betuminoso deverá ser ensaiado no momento de sua chegada a área de depósito. Deverão ser feitos ensaios de viscosidade Saybolt-Furol, ponto de fulgor e de destilação.

A taxa de aplicação será verificada mediante o uso de bandejas distribuídas ao longo da linha que passa pelo centro da faixa a pintada. Outra maneira de se aferir a taxa é se dividir a diferença de peso do caminhão antes e após a aplicação, pela área de aplicação.

A aceitação do serviço está condicionada ao cumprimento da taxa de aplicação e da uniformidade da superfície imprimada.

**2.5.5 Medição:** A imprimação será medida em metros quadrados (m<sup>2</sup>) de área executada.

### 3 SINALIZAÇÃO

#### 3.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

**3.1.1 Definição:** A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento. A função da sinalização horizontal é regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da via, sejam eles condutores ou pedestres, de modo a tornar mais eficiente

e segura as operações da mesma.

As pinturas podem ser contínuas ou tracejadas. No eixo usamos a cor amarela de forma contínua, na largura de 12,0 cm. . No bordo usamos a cor branca, na largura de 15,0 cm., de forma contínua ou em cadência de 1x1.

A sinalização é executada pela aplicação de uma pintura a frio de tinta a base de resinas acrílicas ou vilicas. Deverá apresentar sob condições de tráfego normais uma durabilidade de 3 anos. A taxa de aplicação é de 0,6 L./m<sup>2</sup> para uma espessura de 0,6 mm. Sobre a pintura é aplicada uma camada de microesferas de vidro, do tipo *Drop-on* na taxa de 200 gr./m<sup>2</sup>.

A aplicação da pintura é executada por aspersão simples, utilizando caminhão próprio para esta atividade. A pintura é de secagem rápida, apresenta forte aderência ao pavimento, possui ótima resistência a abrasão e grande flexibilidade, perfeito aspecto visual diurno e excelente visualização noturna, devido a aplicação das microesferas de vidro.

#### 3.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

**3.2.1 Definição:** É o conjunto de sinalização de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando fluidez no trânsito e maior segurança.

**3.2.2 Procedimento de execução:** Quando do projeto e já pensando na boa comunicação visual, devemos nos ater a:

1. Função:

Informar sobre as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;

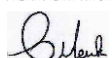
Advertir sobre os riscos ou mudanças de condições da via, presença de escolas, passagem de pedestres ou travessias urbanas;

Indicar direções, distâncias, serviços e pontos de interesse;

Educar.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	329

2. Eficiência:

Colocação correta, ou seja, dentro do campo visual;

Objetividade e clareza da mensagem;

Legibilidade;

Entendimento por parte do condutor.

3. Padronização:

Para facilitar a compreensão no menor tempo possível.

Na implantação da placa, permite a reação apropriada do condutor.

Todos os símbolos devem ser, de forma inequívoca, similares aos aprovados pelo CONTRAN. Os sinais de Regulamentação de forma circular para uma via Rural (estrada) deveram ter um diâmetro de 0,75 m, a sinalização de forma octogonal (R1) para as mesmas condições devera ter 0,35 m de lado e as placas de advertência retangulares serão de 0,80 m x 0,40 m.

Nas condições de visualização das cores que devem se manter inalteradas tanto de dia quanto a noite, mediante iluminação e refletorização.

As placas são fixadas por suportes de madeira ou tubo de aço galvanizado, dependendo da área da placa podemos ter suportes simples ou duplos.

**3.2.3 Controle tecnológico:** As placas de sinalização vertical, rodoviária ou urbana, podem ser confeccionadas nos seguintes materiais:

Chapas de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, nas bitolas 16 e 18, com espessura de 1,25mm, para placas laterais à rodovia.

Placas elevadas deverão ser com chapas de alumínio com espessura de 1,5mm, 2,0mm ou 3,0mm, liga AA5052.

A pintura deverá ser executada por um processo que garanta a durabilidade da placa por um período de no mínimo 05 anos.

A pintura deverá ser executada após corte, furação e arremates.

O verso das placas deve receber uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco.

Dependendo do tipo de placa e a sua função teremos cores, tipos de letras, símbolos específicos, tamanhos e material de acabamento.

**3.2.4 Medição:** Será medido por unidade aplicada (unid.)

## 4 MICRO DRENAGEM

### 4.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA EM VALA PLUVIAL EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA, COM ALTURA ATÉ 1,25M

**4.1.1 Definição:** É a retirada do solo, com o uso de equipamento de escavação, de uma vala onde serão assentes os tubos da drenagem pluvial.

**4.1.2 Procedimento de execução:** As etapas a serem seguidas numa escavação para drenagem pluvial são:

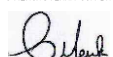
- Marcação topográfica do local, dando o alinhamento e as cotas de escavação;
- As escavações serão realizadas com o uso de retroescavadeiras ou escavadeiras hidráulicas, atingindo a cota de projeto. Se o material na profundidade indicada for instável, deveremos continuar até atingirmos camada de material considerado mais apropriado;
- O material retirado da escavação será removido do local, carregado por caminhões e depositado em local previamente definido para este fim. Ficará neste local aguardando o seu retorno para o reaterro da vala de drenagem ou servir para outro propósito;
- O material instável será substituído por pedregulhos, brita, areia grossa ou outro material apropriado, colocado em camadas uniformes, não superiores a 20,0 cm de espessura de material compactado.

**4.1.3 Equipamento utilizado:** Para a realização do serviço serão utilizadas retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, carregadeiras e caminhões basculantes.

**4.1.4 Controle tecnológico:** No controle tecnológico será feita uma conferencia topográfica e no caso de reaterro da vala Ensaio de compactação, onde será exigido o mínimo de 95% do Proctor Normal.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	330

**4.1.5 Medição:** A medição dos serviços será pelo volume medido na escavação, em m<sup>3</sup>.

## 4.2 TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE DO MATERIAL REMOVIDO DA VALA

**4.2.1 Definição:** É a retirada das proximidades da área de escavação, com o uso de caminhões basculantes, tendo como destino uma área previamente definida e liberada ambientalmente para este fim, pelo "CONTRATANTE".

**4.2.2 Procedimento de execução:** O caminhão basculante depois de carregado será enlonado para evitar queda de partes da carga. Dirigir-se-á ao local indicado, onde depositará a carga.

**4.2.3 Equipamento utilizado:** Serão utilizados caminhões basculantes para a realização do serviço.

**4.2.4 Medição:** O serviço será medido em m<sup>3</sup>, volume transportado pelo caminhão basculante.

## 4.3 CAMADA DE BRITA PARA ASSENTAMENTO DO TUBO

**4.3.1 Definição:** É a camada de brita numero 2, colocada sobre o fundo da vala, antecedendo o assentamento da tubulação. A camada deve ser de 10,00 cm.

**4.3.2 Procedimento de execução:** Após a vala ter sido liberada tecnologicamente, é depositada a brita no fundo da vala e espalhada manualmente.

**4.3.3 Equipamento utilizado:** Para a realização da atividade são utilizadas carregadeiras e retroescavadeiras.

**4.3.4 Medição:** O serviço será medido em m<sup>3</sup>, medido no caminhão.

## 4.4 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO PLUVIAL, EM CONCRETO

**4.4.1 Definição:** A canalização pluvial será executada com a utilização de tubos de concreto de seção circular, nos diâmetros (0,40 e 0,60), classe (PA1 OU PA2), tipo (MACHO-FEMEA OU PONTA-BOLSA), definidos pelo projeto.

**4.4.2 Procedimento de execução:** A operação de assentamento da tubulação compreende as seguintes etapas:

- Colocação do primeiro tubo respeitando o alinhamento e a declividade proposta, e a sua fixação lateral;
- Colocação do segundo tubo, sua fixação e a seu devido rejunte interno ate atingir a máxima altura da geratriz inferior.
- Sequência de colocação de tubos, sua fixação e o devido rejunte interno.
- Após a cura do rejunte interno executar o rejunte externo.

**4.4.3 Controle tecnológico:** Será executada uma aferição topográfica das cotas e uma liberação visual do alinhamento e rejunte dos tubos.

**4.4.4 Medição:** O serviço de assentamento da tubulação será medido em metros lineares m.

### 4.4.5 Alas:

- a. Execução das formas e gabarito do corpo e das alas, com o respectivo escoramento;
- b. Estrutura em concreto;

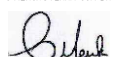
### 4.4.6 Testada superiores

- a. Execução das formas e gabarito com os respectivos escoramentos;
- b. Estrutura em concreto.

**4.4.7 Desformagem:** Deve ser executada a retirada dos escoramentos e eventuais formas, após um período mínimo de 3 dias, obedecendo aos critérios e cuidados inerentes a este tipo de serviço.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	331

**4.4.8 Reaterro:** Após o período de cura do concreto do bueiro celular, deve ser procedida a operação de reaterro. O material utilizado pode ser o próprio escavado, se este for de boa qualidade, ou material especialmente selecionado, proveniente de jazida. A compactação deste material deve ser executada em camadas de no máximo 20cm, por meio de compactadores ou placas vibratórias.

Deve-se tomar a precaução de compactar com o máximo cuidado junto às paredes do corpo do bueiro e de levar a compactação sempre ao mesmo nível, de cada lado da obra. Esta operação deve ser prosseguida até se atingir a espessura de greide estabelecida em projeto.

**4.4.9 Acabamento:** Concluída a execução do corpo e das bocas, deve ser efetuado o revestimento da laje de fundo do corpo e da soleira, utilizando-se argamassa cimento:areia, traço 1:4.

**4.4.10 Controle:** Para fins de controle dos processos, deve ser observado os seguintes tópicos:

- a. O controle geométrico deve consistir na conferência, por métodos topográficos correntes, do alinhamento, esconsidades, declividades, dimensões, comprimentos e cotas dos bueiros executados e das respectivas bocas;
- b. As condições de acabamento devem ser apreciadas, pela Fiscalização, em bases visuais;
- c. O controle tecnológico do concreto empregado nos berços e bocas deve ser realizado pelo rompimento de corpos de prova à compressão simples, aos 7 dias de idade, de acordo com o prescrito na NBR 6118 da ABNT, para controle assistemático. Para tal deve ser estabelecida, previamente, a relação experimental entre as resistências à compressão simples aos 28 e aos 7 dias;

#### 4.5 CAIXA COLETORA COM GRELHA DE CONCRETO 0,75 X 1,10 (EXTERNO)

**4.5.1 Definição:** São dispositivos destinados a coletar as águas da chuva e conduzi-las ao sistema de drenagem. São constituídas de paredes de alvenaria de tijolos maciços, rebocadas internamente e com tampa vazada e colarinho de concreto como fechamento superior. Poderá ser especificado também para a execução das paredes o uso de blocos de pedra de gres e blocos de basalto.

**4.5.2 Procedimento de execução:** Etapas construtivas:

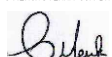
- Durante a escavação para a colocação do pluvial, deverá ser executada a escavação do local onde será instalada a caixa coletora, sendo deixada uma folga na terraplenagem, para permitir o trabalho do pedreiro;
- Deverão ser respeitados os alinhamentos, para termos no final uma simetria com os demais elementos da obra;
- A alvenaria em tijolos maciços será assentada com argamassa de cimento com areia na proporção de 1:4, sendo a tubulação pluvial de entrada e de saída ajustadas a mesma. Quando da execução do rejunte interno, também se executará no fundo da caixa um ajuste na conformação, para melhorar a condução das águas. A alvenaria da caixa terá início uma fiada de tijolos abaixo da geratriz inferior da tubulação de saída.
- As caixas terão altura de 1,50 metros, e paredes de 20,00 cm.
- A tampa de concreto deverá ser vazada do tipo grelha com colarinho de borda para permitir abertura para manutenção e terá as dimensões externas da caixa coletora, tendo mínimo de 10,00 cm de espessura e armada com aço de 10,00 mm e distribuição de 10,0 cm. x 10,0 cm. O concreto deverá ter uma resistência de no mínimo 25 MPa.

**4.5.3 Controle tecnológico:** A liberação da obra será visual, em função do acabamento da obra.

**4.5.4 Medição:** A medição será por unidade (unid.) de caixa executada e liberada pela inspeção.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	332

#### 4.6 CAIXA DE PASSAGEM CEGA (LARGURA x COMPRIMENTO) COM TAMPA DE CONCRETO

**4.6.1 Definição:** São dispositivos destinados a reunir vários coletores de águas da chuva e dar sequência na sua condução pelo sistema de drenagem. São constituídas de paredes de alvenaria de tijolos maciços, rebocadas internamente e com tampa de concreto como fechamento superior. Poderá ser especificado também para a execução das paredes o uso de blocos de pedra de gres e blocos de basalto.

**4.6.2 Procedimento de execução:** Etapas construtivas:

- Durante a escavação para a colocação do pluvial, deverá ser executada a escavação do local onde será instalada a caixa de passagem, sendo deixada uma folga na terraplenagem, para permitir o trabalho do pedreiro;
- Deverão ser respeitados os alinhamentos, para termos no final uma simetria com os demais elementos da obra;

A alvenaria em tijolos maciços será assentada com argamassa de cimento com areia na proporção de 1:4, sendo a tubulação pluvial de entrada e de saída ajustadas a mesma. Quando da execução do rejunte interno, também se executará no fundo da caixa um ajuste

- na conformação, para melhorar a condução das águas. A alvenaria da caixa terá início uma fiada de tijolos abaixo da geratriz inferior da tubulação de saída.
- As caixas terão altura de 0,20 metros acima da geratriz superior do tubo de maior diâmetro encontrado na formação do sistema. Para a largura temos como medida o diâmetro interno do tubo de maior diâmetro de entrada mais somatório das paredes e 20,00 cm de folga. Para o comprimento adotamos o tubo de saída de maior diâmetro somado a suas paredes e uma folga de 20,00 cm. As paredes da caixa terão 20,00 cm de espessura.
- A tampa de concreto terá as dimensões externas da caixa coletora, tendo 20,00 cm de espessura e armada duplamente com aço de 10,00 mm e distribuição de 10,0 cm. x 10,0 cm. O concreto deverá ter uma resistência de no mínimo 25 MPa.

**4.6.3 Controle tecnológico:** A liberação da obra será visual, em função do acabamento

da obra.

**4.6.4 Medição:** A medição será por unidade (unid.) de caixa executada e liberada pela inspeção.

#### 4.7 BOCAS DE BUEIROS TUBULARES E CELULARES

**4.7.1 Definição:** São dispositivos destinados a conduzir as águas de um talvegue para o interior da tubulação, na boca de montante. Na boca de jusante tem a função de conduzir as águas novamente para o talvegue, de forma a não agredir o entorno e nem a obra transposta.

**4.7.2 Procedimento de execução:** São executadas normalmente normais ao corpo do bueiro. Para cada diâmetro de tubulação a boca apresenta um projeto específico, com variações no seu comprimento e na sua abertura frontal. Podem ser executadas em concreto ciclópico, com resistência mínima de 20,0 MPa, sendo então executado um reboco cuja função é diminuir o atrito com a água e uniformizar a superfície.

Após a liberação topográfica e tecnológica do corpo do bueiro, a liberação das bocas se dá por extensão, pois são prolongamentos do mesmo. A execução segue as medidas do projeto, sendo primeiramente executados a parte inferior ou o berço da obra. A seguir se executa a testada concomitantemente as paredes laterais ou alas.

Concluídas as bocas, deveremos verificar as condições de canalização a montante e jusante da obra. Poderá então ser constatada a necessidade de obras como valas de derivação, bacias de captação e obras de enrocamento, que disciplinarão os fluxos de entrada e saída das águas dos bueiros.

**4.7.3 Controle tecnológico:** Para o caso de se executar as bocas em concreto ciclópico, deveremos moldar corpos de prova e rompe-los. A resistência mínima a ser atingida deve ser de 20 MPa aos 28 dias.

Sendo a execução em alvenaria de pedra o controle será visual, em função do acabamento e do atendimento as condições de funcionalidade da obra.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	333

**4.7.4 Medição:** As bocas serão medidas de acordo com o tipo empregado, sendo sua contagem por unidade (**unid.**) executada.

#### 4.8 PLACA DE OBRA

**4.8.1 Definição:** As placas de obra deverão ser fixadas em local bem visível, de preferencia no caminho principal de acesso a obra. Tem a função de orientar aos munícipes e usuários da via os dados da obra em execução.

**4.8.2 Procedimento de execução:** As medidas das placas deverão ser de no mínimo 2,00m x 1,50m, confeccionadas em chapa de aço laminado a frio, galvanizado e de espessura mínima de 1,25mm. Será fixada em dois suportes de madeira tratada de 10,00cm x 10,00cm ou varas de eucalipto tratado de diâmetro mínimo de 10,00cm, tendo altura livre de 2,50 metros.

**4.8.3 Medição:** O serviço será medido por unidade de placa aplicada (**unid.**).

#### 4.9 REMOÇÃO DE BUEIROS EXISTENTES

**4.9.1 Definição:** Consiste na retirada de bueiros que devem ser substituídos por avarias, má execução anterior ou mau dimensionamento.

**4.9.2 Procedimento de execução:** Para a realização do processo devemos realizar as seguintes atividades:

- Identificação dos bueiros a serem removidos;
- Sinalizar a área de trabalho;
- Havendo intenção de aproveitamento futuro dos tubos, deveremos tomar todo o cuidado no momento da escavação, principalmente se utilizarmos equipamento mecânico. A escavação final deverá ser manual;
- Remover a tubulação e os materiais da escavação para local pré-definido;

- Reaterro do local ou execução da nova obra.

**4.9.3 Controle Tecnológico:** O serviço será considerado aceito e passível de pagamento se os tubos retirados após verificação forem considerados de aspecto satisfatório.

**4.9.4 Medição:** Será medido pela extensão de tubos removidos e expressa em metros lineares (**m**).


#### 4.10 CANALIZAÇÕES E REDES EXISTENTES SOB O PAVIMENTO PROJETADO

**4.10.1 Definição:** São consideradas todas as canalizações instaladas próximas ou sob o leito da rodovia existente sejam elas elétricas ou de água potável.

**4.10.2 Procedimento de execução:** Não é interessante que nenhuma rede fique sob o novo pavimento, pois em caso de manutenção ou a ligação de um novo ramal seria necessário o rompimento do mesmo e a sua recomposição. As novas travessias deveram ser executadas antes da execução da Base de Brita Graduada e conforme a situação (recobrimento) deveram ser encamisadas, ou podemos aproveitar os locais da drenagem pluvial (bueiros), fixando a canalização na sua geratriz superior.



HILGERT & MERCK CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA  
R. JOSÉ MÁRIO MÔNACO, 393, SALA 403 - CENTRO - FONE: (54)35451-2028  
BENTO GONÇALVES - RS - CEP: 95700-000  
C.MERCK@TERRA.COM.BR

  
RESP. TÉCNICO: ENG. CARLOS EUGÊNIO GAMA MERCK  
CREA: 35703-D



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTÔNIO PRADO		
ESTRADA CAPELA TERRA MAGRA - N.Sra DAS GRAÇAS		
Km 0+400 À Km 0+960		
Escala: SEM ESCALA	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	Folha:
Data: JUNHO/2025	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	334

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO  
 OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA  
 TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS  
 INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL  
 INÍCIO TRECHO: 0+400  
 FINAL DO TRECHO: 0+960  
 EXTENSÃO: 560 M

**VOLUME DE BASE DE BRITA GRADUADA**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			PLATAFORMA (M)	ESPESSURA (M)	LARGURA COM SAIA (M)	LARGURA TOTAL (M)	VOLUME/M (M³)	VOLUME MEDIO (M³)	VOLUME / ESTACA (M³)	VOLUME ACUM. / ESTACA (M³)
	DIMENSÃO (M)			DIMENSÃO (M)										
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL								
0+400	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	0,00	0,00	-
0+420	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	44,00
0+440	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	88,00
0+460	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	132,00
0+480	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	176,00
0+500	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	220,00
0+520	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	264,00
0+540	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	308,00
0+560	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	352,00
0+580	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	396,00
0+600	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	440,00
0+620	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	484,00
0+640	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	528,00
0+660	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	572,00
0+680	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	616,00
0+700	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	660,00
0+720	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	704,00
0+740	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	748,00
0+760	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	792,00
0+780	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	836,00
0+800	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	880,00
0+820	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	924,00
0+840	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	968,00
0+860	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	1.012,00
0+880	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	1.056,00
0+900	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	1.100,00
0+920	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	1.144,00
0+940	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	2,20	2,20	44,00	1.188,00
0+960	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,20	0,30	9,00	1,74	1,97	39,40	1.227,40

<b>TOTAL</b>	<b>1.227,40</b>
--------------	-----------------

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO  
 OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA  
 TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS  
 INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL  
 INÍCIO TRECHO: 0+400  
 FINAL DO TRECHO: 0+960  
 EXTENSÃO: 560 M

**CALCULO VOLUME E PESO DE CBUQ**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)						
	DIMENSÃO			DIMENSÃO			PLATAFORMA (M)	LARGURA MEDIA (M)	AREA MEDIA (M²)	AREA ACUM. (M²)	ESPESSURA (M)	VOL. ACUM.(M³)	PESO ACUM. (TON)
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL							
0+400	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	0,00	0,05	0,00	0,00
0+420	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	160,00	0,05	8,00	19,10
0+440	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	320,00	0,05	16,00	38,21
0+460	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	480,00	0,05	24,00	57,31
0+480	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	640,00	0,05	32,00	76,42
0+500	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	800,00	0,05	40,00	95,52
0+520	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	960,00	0,05	48,00	114,62
0+540	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1120,00	0,05	56,00	133,73
0+560	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1280,00	0,05	64,00	152,83
0+580	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1440,00	0,05	72,00	171,94
0+600	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1600,00	0,05	80,00	191,04
0+620	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1760,00	0,05	88,00	210,14
0+640	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1920,00	0,05	96,00	229,25
0+660	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2080,00	0,05	104,00	248,35
0+680	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2240,00	0,05	112,00	267,46
0+700	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2400,00	0,05	120,00	286,56
0+720	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2560,00	0,05	128,00	305,66
0+740	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2720,00	0,05	136,00	324,77
0+760	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2880,00	0,05	144,00	343,87
0+780	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3040,00	0,05	152,00	362,98
0+800	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3200,00	0,05	160,00	382,08
0+820	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3360,00	0,05	168,00	401,18
0+840	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3520,00	0,05	176,00	420,29
0+860	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3680,00	0,05	184,00	439,39
0+880	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3840,00	0,05	192,00	458,50
0+900	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4000,00	0,05	200,00	477,60
0+920	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4160,00	0,05	208,00	496,70
0+940	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4320,00	0,05	216,00	515,81
0+960	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4480,00	0,05	224,00	534,91

<b>TOTAL</b>	<b>224,00</b>	<b>534,91</b>
--------------	---------------	---------------

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO

OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA

TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS

INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL

INÍCIO TRECHO: 0+400

FINAL DO TRECHO: 0+960

EXTENSÃO: 560 M

**VOLUME DE ESCAVAÇÃO EM ATERRO (MATERIAL ORGANICO)**

KM	COMPR (M)	ESP (M)	ÁREA (M <sup>2</sup> )	AREA ACUM.	VOL. (M <sup>3</sup> )	VOL. ACUM. (M <sup>3</sup> )
0+400	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
0+420	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
0+440	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
0+460	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
0+480	6,00	0,20	60,00	60,00	12,00	12,00
0+500	5,00	0,20	110,00	170,00	22,00	34,00
0+520	1,00	0,20	60,00	230,00	12,00	46,00
0+540	0,00	0,20	10,00	240,00	2,00	48,00
0+560	0,00	0,20	0,00	240,00	0,00	48,00
0+580	0,00	0,20	0,00	240,00	0,00	48,00
0+600	0,00	0,20	0,00	240,00	0,00	48,00
0+620	4,50	0,20	45,00	285,00	9,00	57,00
0+640	0,00	0,20	45,00	330,00	9,00	66,00
0+660	0,00	0,20	0,00	330,00	0,00	66,00
0+680	0,00	0,20	0,00	330,00	0,00	66,00
0+700	0,00	0,20	0,00	330,00	0,00	66,00
0+720	0,00	0,20	0,00	330,00	0,00	66,00
0+740	5,00	0,20	50,00	380,00	10,00	76,00
0+760	1,50	0,20	65,00	445,00	13,00	89,00
0+780	0,00	0,20	15,00	460,00	3,00	92,00
0+800	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+820	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+840	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+860	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+880	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+900	0,00	0,20	0,00	460,00	0,00	92,00
0+920	1,50	0,20	15,00	475,00	3,00	95,00
0+940	2,80	0,20	43,00	518,00	8,60	103,60
0+960	7,50	0,20	103,00	621,00	20,60	124,20

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO**  
**OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA**  
**TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS**  
**INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL**  
**INÍCIO TRECHO: 0+400**  
**FINAL DO TRECHO: 0+960**  
**EXTENSÃO: 560 M**

**CALCULO VOLUME DE BRITA ANTI EXTRUSIVA**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			PLATAFORMA (M)	BASE			REFORÇO			VOLUME /ESTACA (M³)	VOL. ACUM. (M³)
	DIMENSÃO (M)			DIMENSÃO (M)				ESPESSURA (M)	LARGURA DA SAIA (M)	LARGURA (M)	PLATAFORMA (M)	LARGURA TOTAL (M)	ESPESSURA (M)		
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL									
0+400	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	0,00
0+420	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	6,18
0+440	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	12,36
0+460	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	18,54
0+480	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	24,72
0+500	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	30,90
0+520	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	37,08
0+540	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	43,26
0+560	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	49,44
0+580	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	55,62
0+600	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	61,80
0+620	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	67,98
0+640	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	74,16
0+660	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	80,34
0+680	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	86,52
0+700	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	92,70
0+720	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	98,88
0+740	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	105,06
0+760	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	111,24
0+780	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	117,42
0+800	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	123,60
0+820	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	129,78
0+840	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	135,96
0+860	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	142,14
0+880	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	148,32
0+900	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	154,50
0+920	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	160,68
0+940	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	166,86
0+960	0,00	4,65	4,65	4,65	4,65	0,00	9,30	0,25	0,40	10,10	0,20	10,30	0,03	6,18	173,04

**TOTAL 173,04**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO**  
**OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA**  
**TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS**  
**INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL**  
**INÍCIO TRECHO: 0+400**  
**FINAL DO TRECHO: 0+960**  
**EXTENSÃO: 560 M**

**CALCULO AREA DE IMPRIMAÇÃO**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			IMPRIMAÇÃO			
	DIMENSÃO			DIMENSÃO			PLATAFORMA (M)	LARGURA MEDIA (M)	AREA MEDIA (M²)	AREA ACUMULADA (M²)
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL				
0+400	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	0,00	0,00
0+420	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	160,00
0+440	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	320,00
0+460	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	480,00
0+480	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	640,00
0+500	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	800,00
0+520	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	960,00
0+540	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1120,00
0+560	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1280,00
0+580	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1440,00
0+600	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1600,00
0+620	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1760,00
0+640	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1920,00
0+660	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2080,00
0+680	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2240,00
0+700	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2400,00
0+720	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2560,00
0+740	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2720,00
0+760	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2880,00
0+780	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3040,00
0+800	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3200,00
0+820	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3360,00
0+840	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3520,00
0+860	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3680,00
0+880	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3840,00
0+900	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4000,00
0+920	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4160,00
0+940	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4320,00
0+960	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4480,00

<b>TOTAL</b>	<b>4.480,00</b>
--------------	-----------------

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO  
 OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA  
 TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS  
 INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL  
 INÍCIO TRECHO: 0+400  
 FINAL DO TRECHO: 0+960  
 EXTENSÃO: 560 M

**CALCULO AREA DE PINTURA DE LIGAÇÃO**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			PINTURA DE LIGAÇÃO			
	DIMENSÃO			DIMENSÃO			PLATAFORMA (M)	LARGURA MEDIA (M)	AREA MEDIA (M²)	AREA ACUMULADA (M²)
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL				
0+400	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	0,00	0,00
0+420	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	160,00
0+440	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	320,00
0+460	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	480,00
0+480	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	640,00
0+500	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	800,00
0+520	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	960,00
0+540	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1120,00
0+560	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1280,00
0+580	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1440,00
0+600	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1600,00
0+620	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1760,00
0+640	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	1920,00
0+660	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2080,00
0+680	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2240,00
0+700	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2400,00
0+720	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2560,00
0+740	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2720,00
0+760	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	2880,00
0+780	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3040,00
0+800	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3200,00
0+820	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3360,00
0+840	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3520,00
0+860	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3680,00
0+880	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	3840,00
0+900	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4000,00
0+920	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4160,00
0+940	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4320,00
0+960	0,00	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00	8,00	8,00	160,00	4480,00

<b>TOTAL</b>	<b>4.480,00</b>
--------------	-----------------

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO**  
**OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA**  
**TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS**  
**INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL**  
**INÍCIO TRECHO: 0+400**  
**FINAL DO TRECHO: 0+960**  
**EXTENSÃO: 560 M**

**CALCULO VOLUME DE REFORÇO DO SUB LEITO**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			ESPESES. (M)	LARG. DA SAIA (M)	LARG.SUP. (M)	LARG.INF. (M)	VOL./ ESTACA (M³)	VOL. ACUMULADO (M³)
	DIMENSÃO (M)			DIMENSÃO (M)								
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL						
0+400	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	0,00
0+420	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	40,80
0+440	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	81,60
0+460	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	122,40
0+480	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	163,20
0+500	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	204,00
0+520	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	244,80
0+540	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	285,60
0+560	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	326,40
0+580	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	367,20
0+600	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	408,00
0+620	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	448,80
0+640	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	489,60
0+660	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	530,40
0+680	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	571,20
0+700	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	612,00
0+720	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	652,80
0+740	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	693,60
0+760	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	734,40
0+780	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	775,20
0+800	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	816,00
0+820	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	856,80
0+840	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	897,60
0+860	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	938,40
0+880	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	979,20
0+900	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	1020,00
0+920	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	1060,80
0+940	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	1101,60
0+960	0,00	4,95	4,95	4,95	4,95	0,00	0,20	0,30	9,90	10,50	40,80	1142,40

**TOTAL 1.142,40**

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO  
 OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA  
 TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS  
 INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL  
 INÍCIO TRECHO: 0+400  
 FINAL DO TRECHO: 0+960  
 EXTENSÃO: 560 M

**CALCULO AREA DE REGULARIZAÇÃO DO SUB LEITO**

KM	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			BASE DE BRITA GRADUADA				REFORÇO DO SUBLEITO						AREA P/ ESTACA (M²)	AREA ACUMULADA (M²)	
	DIMENSÃO (M)			DIMENSÃO (M)			PLATAFORMA (M)	ESPE. (M)	LARG. DA SAIA (M)	LARG. TOTAL (M)	PATAMAR	PATAMAR SUP. (M)	ESPE. (M)	LARG. DA SAIA (M)	LARGURA (M)	PLATAFORMA (M)			LARGURA TOTAL (M)
	SL	PISTA	PISTA + SL	PISTA + SL	PISTA	SL													
0+400	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	0,00	0,00
0+420	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	206,00
0+440	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	412,00
0+460	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	618,00
0+480	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	824,00
0+500	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	1030,00
0+520	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	1236,00
0+540	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	1442,00
0+560	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	1648,00
0+580	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	1854,00
0+600	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	2060,00
0+620	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	2266,00
0+640	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	2472,00
0+660	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	2678,00
0+680	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	2884,00
0+700	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	3090,00
0+720	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	3296,00
0+740	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	3502,00
0+760	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	3708,00
0+780	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	3914,00
0+800	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	4120,00
0+820	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	4326,00
0+840	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	4532,00
0+860	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	4738,00
0+880	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	4944,00
0+900	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	5150,00
0+920	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	5356,00
0+940	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	5562,00
0+960	0,00	4,20	4,20	4,20	4,20	0,00	8,40	0,25	0,40	9,20	0,30	9,50	0,20	0,30	10,10	0,10	10,30	206,00	5768,00

**TOTAL 5.768,00**

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANTONIO PRADO  
 OBRA: ESTRADA DA TERRA MAGRA  
 TRECHO: ACESSO A CAPELA TERRA MAGRA N. SRA. DAS GRAÇAS  
 INTERVENÇÃO: TRAÇADO GERAL  
 INÍCIO TRECHO: 0+400  
 FINAL DO TRECHO: 0+960  
 EXTENSÃO: 560 M

**VOLUMES DE TERRAPLENAGEM**

KM	CORTE	ATERRO	VOL. CORTE (M³)	CORTE ACUM. (M³)	CLASSIFICAÇÃO									VOL. ATERRO (M³)	ATERRO ACUM. (M³)
					1ª CAT			2ª CAT			3ª CAT				
					%	VOL. (M³)	VOL. ACUM.	%	VOL. (M³)	VOL. ACUM.	%	VOL. (M³)	VOL. ACUM.		
0+400	9,54	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+420	12,40	0,00	219,40	219,40	60,00	131,64	131,64	30,00	65,82	65,82	10,00	21,94	21,94	0,00	0,00
0+440	8,43	0,00	208,30	427,70	60,00	124,98	256,62	30,00	62,49	128,31	10,00	20,83	42,77	0,00	0,00
0+460	4,21	0,00	126,40	554,10	60,00	75,84	332,46	30,00	37,92	166,23	10,00	12,64	55,41	0,00	0,00
0+480	1,10	1,00	53,10	607,20	60,00	31,86	364,32	30,00	15,93	182,16	10,00	5,31	60,72	10,00	10,00
0+500	0,00	16,05	11,00	618,20	60,00	6,60	370,92	30,00	3,30	185,46	10,00	1,10	61,82	170,50	180,50
0+520	7,47	0,89	74,70	692,90	60,00	44,82	415,74	30,00	22,41	207,87	10,00	7,47	69,29	169,40	349,90
0+540	21,40	0,16	288,70	981,60	60,00	173,22	588,96	30,00	86,61	294,48	10,00	28,87	98,16	10,50	360,40
0+560	18,20	0,00	396,00	1377,60	60,00	237,60	826,56	30,00	118,80	413,28	10,00	39,60	137,76	1,60	362,00
0+580	13,81	0,05	320,10	1697,70	60,00	192,06	1018,62	30,00	96,03	509,31	10,00	32,01	169,77	0,50	362,50
0+600	2,70	0,24	165,10	1862,80	60,00	99,06	1117,68	30,00	49,53	558,84	10,00	16,51	186,28	2,90	365,40
0+620	0,29	1,06	29,90	1892,70	60,00	17,94	1135,62	30,00	8,97	567,81	10,00	2,99	189,27	13,00	378,40
0+640	2,01	0,28	23,00	1915,70	60,00	13,80	1149,42	30,00	6,90	574,71	10,00	2,30	191,57	13,40	391,80
0+660	7,55	0,00	95,60	2011,30	60,00	57,36	1206,78	30,00	28,68	603,39	10,00	9,56	201,13	2,80	394,60
0+680	10,24	0,00	177,90	2189,20	60,00	106,74	1313,52	30,00	53,37	656,76	10,00	17,79	218,92	0,00	394,60
0+700	5,22	0,00	154,60	2343,80	60,00	92,76	1406,28	30,00	46,38	703,14	10,00	15,46	234,38	0,00	394,60
0+720	0,16	0,43	53,80	2397,60	60,00	32,28	1438,56	30,00	16,14	719,28	10,00	5,38	239,76	4,30	398,90
0+740	0,00	2,47	1,60	2399,20	60,00	0,96	1439,52	30,00	0,48	719,76	10,00	0,16	239,92	29,00	427,90
0+760	1,87	0,48	18,70	2417,90	60,00	11,22	1450,74	30,00	5,61	725,37	10,00	1,87	241,79	29,50	457,40
0+780	3,35	0,00	52,20	2470,10	60,00	31,32	1482,06	30,00	15,66	741,03	10,00	5,22	247,01	4,80	462,20
0+800	4,70	0,00	80,50	2550,60	60,00	48,30	1530,36	30,00	24,15	765,18	10,00	8,05	255,06	0,00	462,20
0+820	3,24	0,00	79,40	2630,00	60,00	47,64	1578,00	30,00	23,82	789,00	10,00	7,94	263,00	0,00	462,20
0+840	2,87	0,00	61,10	2691,10	60,00	36,66	1614,66	30,00	18,33	807,33	10,00	6,11	269,11	0,00	462,20
0+860	3,00	0,00	58,70	2749,80	60,00	35,22	1649,88	30,00	17,61	824,94	10,00	5,87	274,98	0,00	462,20
0+880	1,97	0,00	49,70	2799,50	60,00	29,82	1679,70	30,00	14,91	839,85	10,00	4,97	279,95	0,00	462,20
0+900	0,95	1,51	29,20	2828,70	60,00	17,52	1697,22	30,00	8,76	848,61	10,00	2,92	282,87	15,10	477,30
0+920	0,42	1,11	13,70	2842,40	60,00	8,22	1705,44	30,00	4,11	852,72	10,00	1,37	284,24	26,20	503,50
0+940	1,19	0,36	16,10	2858,50	60,00	9,66	1715,10	30,00	4,83	857,55	10,00	1,61	285,85	14,70	518,20
0+960	0,74	3,92	19,30	2877,80	60,00	11,58	1726,68	30,00	5,79	863,34	10,00	1,93	287,78	42,80	561,00

**CORTE= 2877,80**

**ATERRO= 561,00**

**CORTE 1ª= 1726,68**

**CORTE 2ª= 863,34**

**CORTE 3ª= 287,78**