



RELATÓRIO TÉCNICO
CONTENÇÃO RUA ALFERES AUGUSTO GOMES MEDELA

JUNHO DE 2025

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Contenção Rua Alferes A. G. Medela
Contato	Alexandre Luciano de Oliveira
E-mail	obras@pousoalegre.mg.gov.br
Líder do projeto	Aloisio Caetano Ferreira
Coordenador	Denis de Sousa Silva
Projeto/centro de custo	167/2021
Data do documento	23/06/2025

Responsável Técnico – Coordenação

Denis de Sousa Silva Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG 127.216 /D	Engenheiro Hídrico

Responsável Técnico – Projetos

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Civil	
Nº CREA: MG-97.132 /D	Engenheiro Civil e Hídrico

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	6
3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA.....	7
4. ADMINISTRAÇÃO E CANTEIRO DA OBRA.....	9
5. CANTEIRO DE OBRAS	10
6. SERVIÇOS PRELIMINARES	11
7. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA.....	12
8. LIMPEZA E DEMOLIÇÃO	13
9. TERRAPLENAGEM	14
9.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	14
9.2. MURO DE GABIÃO.....	14
10. DRENAGEM	16
10.1. ASSENTAMENTO DA REDE TUBULAR.....	16
10.2. CAMADA DE MATAÇÃO	17
11. PAVIMENTAÇÃO	18
11.1. PASSEIO DE CONCRETO.....	18
11.2. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES.....	18
11.2.1. Guias.....	18
11.2.2. Sarjeta.....	18
11.2.3. Cercas	19
12. LIMPEZA DA OBRA	20

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto consiste na recuperação da contenção da Rua Alferes Augusto Gomes Medela, no bairro São João, no município de Pouso Alegre – MG, cujas coordenadas são 22°13'33,86"S e 45°54'48,34"O. A Figura 1 mostra a localização do empreendimento.



Figura 1 – Localização da área do projeto de drenagem
FONTE: Google Earth Pro, 2025

As obras de drenagem urbana desempenham um papel fundamental na infraestrutura das cidades, garantindo o escoamento adequado das águas pluviais e minimizando os riscos de enchentes, erosões e deslizamentos de terra. Quando um sistema de drenagem é ineficiente ou inexistente, a água da chuva pode se acumular nas vias públicas, comprometendo a mobilidade, danificando pavimentos e até colocando em risco edificações e a segurança dos moradores. Dessa forma, investimentos em drenagem são essenciais para a preservação do ambiente urbano e a qualidade de vida da população.

No município de Pouso Alegre, a Rua Alferes Augusto Gomes Medela enfrenta problemas de erosões e até desmoronamentos no trecho a jusante da galeria existente. Dessa forma, a via se torna vulnerável a danos estruturais, o que reforça a necessidade de intervenções urgentes para garantir a segurança e a durabilidade da infraestrutura.

Diante desse contexto, propõe-se a execução de obras de recuperação da travessia existente e das estruturas de contenção associadas, visando garantir a integridade estrutural

da via pública e assegurar a adequada condução das águas do Córrego Remonta, minimizando riscos hidrológicos e geotécnicos na área de intervenção.

A seguir, o relatório apresenta as características, dimensões e materiais a serem utilizados na execução dos projetos de drenagem, observando e detalhando as etapas de construção.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações a seguir referem-se aos materiais e serviços empregados na execução do projeto de Contenção Rua Alferes Augusto Gomes Medela. Os materiais e/ou serviços não previstos nestas especificações constituem casos especiais, devendo ser previamente apreciados pela fiscalização da contratante. Na hipótese de suspensão de fornecimento de um determinado produto, seu substituto deverá ser previamente submetido à apreciação da fiscalização da contratante e da área técnica do órgão concedente dos recursos.

Todos os serviços executados deverão estar em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras.

3. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA

A presença da fiscalização não implica na diminuição da responsabilidade da empresa contratada que é integral para a obra nos termos do Código Civil Brasileiro.

A empreiteira tomará as precauções e cuidados, no sentido de garantir as canalizações e redes existentes que possam ser atingidas e pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros e ainda, a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra. Qualquer dano, avaria, trincadura, etc. Causados a elementos ali existentes, serão de inteira e única responsabilidade da contratada, inclusive as despesas efetuadas para sua reconstituição.

Os ensaios, testes e demais provas bem como as exigidas pela Fiscalização e normas técnicas oficiais para a boa execução da obra, correrão por conta da contratada.

É de inteira responsabilidade da contratada a aquisição e apresentação de todos os materiais e equipamentos utilizados na construção, como também a apresentação do Engenheiro Responsável pela Execução da obra.

A empreiteira deve facilitar por todos os meios os trabalhos de Fiscalização, mantendo inclusive o canteiro de obras em lugar adequado e em perfeita condição. Deverá ser encaminhada uma cópia semanalmente do diário de obra para o Setor da Engenharia. Todas as visitas e/ou reuniões com a fiscalização de obra ou com a empresa projetista que ocorrerem no local da obra devem ser descritas no diário de obras e assinadas por todos os responsáveis presentes.

Antes da liberação da primeira medição a contratada deve apresentar o Alvará de construção junto ao município e a placa de obra, conforme modelo fornecido pelo Setor de Engenharia, deverá estar instalada no local da obra.

Se por ventura a obra for paralisada a empreiteira deve comunicar por escrito os motivos de paralisação ao Setor de Engenharia ou fiscalização da prefeitura.

Todos os trabalhadores devem ser capacitados para a execução dos serviços. A empresa contratada para a obra é a responsável quanto ao uso obrigatório e correto pelos operários dos equipamentos de proteção individual, de acordo com as Normas de segurança, Higiene e Medicina do Trabalho.

Os maquinários devem estar em perfeitas condições de uso, não podem apresentar vazamentos, as luzes de sinalização precisam estar em boas condições de uso; todos esses cuidados evitam acidentes entre os funcionários e veículos ou pedestres que passarem pela redondeza.

De acordo com o Artigo 231, Inciso II, do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) é infração danificar as vias, derramando, lançando ou arrastando materiais sobre a via, por isso deve-se utilizar lonas de proteção para o transporte.

A transportadora sempre é a responsável pelo pagamento de multas de trânsito sofridas por motoristas de sua frota.

A contratada é responsável pela limpeza diária da obra, não podendo deixar resíduos de construção causando poluição visual ao local e prejudicar o trânsito de veículos e pedestres no entorno.

4. ADMINISTRAÇÃO E CANTEIRO DA OBRA

A empresa responsável pela execução da obra deverá contratar um engenheiro civil com nível de experiência Júnior para realizar a supervisão técnica dos trabalhos. Este profissional deverá estar disponível para atuar em regime de 1 (uma) hora diária, acompanhando o andamento das atividades em campo.

Embora não seja obrigatório que o engenheiro encarregado da supervisão seja o responsável técnico, ele terá a autoridade para tomar decisões em situações que ocorram na obra. Além disso, ele fornecerá suporte na organização, medições e em todos os aspectos técnicos.

5. CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser instalado em local previamente definido em conjunto com a fiscalização de obras.

Para a estruturação do canteiro, será realizado o aluguel de um container e dois banheiros químicos, com as seguintes especificações mínimas:

- Container 2: 2,30 x 6,00 m, altura 2,50 m, para depósito, com ligação elétrica, e ligações provisórias externas.
- Banheiro químico: 1,1 x 1,2 m, altura 2,3, contendo uma pia para higienização das mãos

A mobilização e desmobilização deve ocorrer uma única vez. Qualquer alteração será de responsabilidade da contratada, incluindo os custos correspondentes.

Deverá ser instalada uma entrada provisória de energia elétrica trifásica 30 Kva área em poste padrão. A empresa executora é responsável pela execução de acordo com as normas sobre a solicitação de entrada provisória de energia de acordo com a concessionária.

6. SERVIÇOS PRELIMINARES

Deverá ser instalada uma placa padrão com dimensões mínimas de 4,00 x 3,00 m, em chapa de aço galvanizado e estrutura de madeira, o modelo deverá ser aprovado junto à secretaria de obras. A instalação deverá ocorrer antes do início ou no primeiro dia da obra.

7. SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

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

A empresa contratada deverá utilizar placas de sinalização temporária e dispositivos de direcionamento ou bloqueio tipo tela plástica com suporte fixo. O fornecimento e colocação destes materiais é de responsabilidade da contratada, conforme planilha orçamentária.

A empresa deverá aprovar junto a Secretaria de Trânsito e Transporte do município de Pouso Alegre – MG, o croqui da sinalização que será utilizada. O projeto de sinalização de obra deverá seguir o Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

A sinalização vertical temporária utiliza elementos que regulamentam as obrigações, limitações, proibições ou restrições para a área, via ou trecho da via em intervenção, adverte os usuários sobre a mudança nas condições da via, as restrições de acessibilidade e da intervenção em curso naqueles aspectos em que a segurança e o desempenho podem ser afetados e indicam caminhos alternativos para a transposição do trecho com obra, serviço ou evento, durante o seu tempo de duração.

Para possibilitar aos usuários a mais rápida e segura compreensão às novas condições operacionais da via, a sinalização temporária deve:

- Ser colocada sempre de forma a favorecer sua visualização;
- Ter dimensões e elementos gráficos padronizados;
- Ser implantada de acordo com critérios uniformes;
- Estar sempre em bom estado de conservação física e funcional.

A segurança do usuário é essencialmente garantida pela correta disposição e padronização de formas, cores, símbolos e dimensões, de modo a permitir uma identificação imediata e uma fácil legibilidade. Portanto, a fixação de padrões e dimensões deve ser realizada considerando a velocidade diretriz, assegurando que as informações sejam claramente percebidas e compreendidas em tempo hábil para evitar possíveis riscos ou acidentes.

8. LIMPEZA E DEMOLIÇÃO

As atividades de limpeza e demolição deverão ser realizadas em etapas previamente definidas, de acordo com o cronograma e execução elaborado pela empresa contratada. Todos os serviços serão descritos a baixo para melhor entendimento do objeto.

- Limpeza mecanizada da camada vegetal;
- Demolição de passeio de concreto de forma mecanizada;
- Remoção da camada granular do passeio;
- Demolição de guias e sarjetas de forma mecanizada;
- Remoção de cerca.

O descarte de todos os resíduos gerados deverá ser realizado em conformidade com a legislação ambiental vigente, priorizando a destinação adequada dos materiais em locais devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes.

9. TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem define, a partir da modelagem tridimensional do terreno, a volumetria de movimentação de terra para a execução da obra. São definidos nessa fase a projeção dos taludes de corte e aterro e suas respectivas proporções, além das cotas necessárias para dimensionamento da estrutura de contenção.

9.1. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

O solo existente apresenta baixa capacidade de suporte. Para garantir a estabilidade do aterro e pavimento a serem executados, o solo de baixa resistência será substituído por solo de melhor qualidade.

Para início dos trabalhos de terraplenagem o terreno deve estar livre de camada vegetal e entulhos. Só então deve ser realizada movimentação de terra, atendendo os critérios de projeto, respeitando os limites estabelecidos por norma e com emprego de equipamentos adequados a execução dos serviços nos prazos fixados no cronograma contratual.

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

Todo volume de corte deverá ser destinado ao bota-fora de solos, não podendo ser reutilizado para recomposição do aterro. Haverá a necessidade de empréstimo de solo para as áreas que serão aterradas de acordo com o projeto de terraplenagem.

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

Para proteger os taludes contra a erosão, serão executadas obras de proteção, que incluem o plantio de grama. Essa vegetação ajudará a fixar o solo, prevenindo a erosão causada pela ação da água e do vento.

9.2. MURO DE GABIÃO

A contenção será executada por meio de muro de gabião, solução projetada para proporcionar estabilidade hidráulica e reduzir os processos de erosão do solo na área de intervenção.

Para a execução do muro, o primeiro passo será a preparação adequada do local, incluindo a execução de uma camada de agulhamento com rachão, que servirá como base para a estrutura.

Os gabiões deverão ser montados no próprio local de instalação, de acordo com as especificações do projeto executivo. O preenchimento será feito com pedras de mão, dispostas de forma a garantir a estabilidade e o travamento da estrutura. Os módulos de gabião deverão ser empilhados de forma estável e interligados entre si, visando o funcionamento estrutural conjunto do muro.

Durante a montagem, será indispensável a utilização de gabaritos ou dispositivos de alinhamento, a fim de evitar deformações nas gaiolas durante o processo de enchimento. Além disso, a execução dos tirantes deverá ser realizada de forma intercalada, conforme as boas práticas de engenharia e as orientações de projeto.

Após a conclusão da montagem dos gabiões, serão executados os acabamentos finais, incluindo o nivelamento da parte superior do muro e a limpeza geral da área, deixando o local apto para as próximas etapas da obra.

10. DRENAGEM

Sistemas de drenagem urbana são aqueles projetados para fazer o manejo das águas pluviais em uma bacia hidrográfica. Este manejo envolve a coleta e o transporte da água pluvial até um corpo hídrico capaz de recebê-la. Estes sistemas são compostos geralmente por sarjetas, bocas de lobo e galerias pluviais, além de outros dispositivos específicos, que são dimensionados de acordo com o projeto que foi desenvolvido.

A drenagem é um ponto fundamental do saneamento básico, uma vez que a falta de um projeto desse tipo ocasiona prejuízos de ordem financeira, de saúde pública e humanos, devido aos alagamentos. Problemas como a proliferação de doenças de veiculação hídrica, erosão do solo, danos a ruas e estradas, danos a propriedade privada e até riscos de perdas humanas são comuns em localidades que passam por eventos de chuvas intensas e não possuem um sistema adequado de drenagem.

A ocupação crescente do solo das bacias hidrográficas, seja por cidades e estradas ou pastagens, é a principal causa de eventos extremos como alagamentos e inundações, uma vez que estes usos do solo acabam por impermeabilizá-lo, impedindo a infiltração do escoamento gerado pela chuva. Por conta disso, as águas pluviais geram um escoamento superficial que acaba ficando retido na superfície, causando os alagamentos. Se existe um sistema adequado de drenagem, esta água irá ser direcionada pelas galerias até o corpo hídrico, evitando que a região seja afetada.

10.1. ASSENTAMENTO DA REDE TUBULAR

A rede de drenagem será construída utilizando tubos de concreto armado, classe PA-2, de acordo com as normas estabelecidas pela NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios.

No que diz respeito ao transporte dos tubos de concreto armado, será utilizada uma escavadeira hidráulica sobre esteiras. Essa máquina é adequada para movimentar e posicionar os tubos com segurança durante a obra.

Quanto ao assentamento dos tubos, será aplicada argamassa com traço 1:3, preparada manualmente na obra. Essa argamassa garantirá a fixação adequada dos tubos.

no leito de assentamento, proporcionando estabilidade e vedação para o sistema de drenagem.

É importante seguir as especificações do projeto e as normas técnicas relevantes ao utilizar tubos de concreto armado na construção da rede de drenagem. Dessa forma, é possível garantir a durabilidade, eficiência e adequado funcionamento do sistema de drenagem para o manejo adequado das águas pluviais.

A empresa poderá efetuar a medição das tubulações somente após sua instalação na rede. Se a empresa optar por adquirir o conjunto completo antes do assentamento, não será possível proceder com a medição.

10.2.CAMADA DE MATAÇÃO

A camada de matacão será executada imediatamente a jusante da saída das tubulações, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no projeto executivo. Sua principal finalidade é promover a dissipação da energia do fluxo de água, reduzindo a sua velocidade e, conseqüentemente, minimizando o risco de processos erosivos na área.

O material deverá apresentar granulometria compatível com as especificações de projeto, garantindo a formação de um colchão contínuo, homogêneo e estável ao longo de toda a extensão definida.

A disposição das pedras será feita manualmente, de modo a proporcionar o adequado travamento entre os blocos, aumentando a resistência da camada a deslocamentos, mesmo em situações de escoamentos com alto volume e velocidade. Durante a execução, deve-se assegurar o correto encunhamento das pedras, evitando vazios excessivos e proporcionando o intertravamento entre os elementos.

A camada deverá ter espessura mínima conforme indicado em projeto e será necessário o acompanhamento técnico para verificar o atendimento aos critérios de qualidade, estabilidade e desempenho hidráulico.

11. PAVIMENTAÇÃO

11.1.PASSEIO DE CONCRETO

Para a execução do passeio de concreto, deverá ser feito primeiramente a regularização do terreno com placa vibratória. Em seguida, será lançado um lastro de brita com adensamento e apiloamento manual. Sobre o lastro, será instalada uma lona plástica extraforte preta com espessura de 200 micra, com a finalidade de atuar como barreira contra a umidade ascendente e evitar a perda excessiva de água do concreto recém lançado.

Por fim, é executado o passeio e concreto moldado in loco, usinado, com acabamento convencional, espessura de 6 cm, armado. No pavimento deverão ser instaladas juntas de dilatação a cada 2 m com cortes a seco. Esse item contempla o lançamento, espalhamento, adensamento, sarrafeamento e desempeno do concreto.

11.2.DISPOSITIVOS COMPLEMENTARES

11.2.1. Guias

As guias serão pré-moldadas em concreto. As peças serão assentadas de forma justaposta, garantindo o correto alinhamento e nivelamento ao longo de toda a extensão prevista em projeto. Antes da instalação, será realizada a marcação do alinhamento com base no projeto executivo.

A preparação do terreno inclui a regularização do solo de apoio, seguida da execução de uma camada de base em areia devidamente compactada. O rejuntamento dos vãos entre as peças será feito com argamassa de cimento e areia.

11.2.2. Sarjeta

Para este projeto, foi adotada a sarjeta do Tipo 2, conforme padrão do DER-MG (Departamento de Edificações e Estradas de Rodagem de Minas Gerais). A peça será fabricada em concreto não estrutural, com resistência característica à compressão mínima de 15 MPa ($F_{ck} = 15 \text{ MPa}$).

A sarjeta terá largura de 50 cm, inclinação transversal de 15%, e espessura de 7 cm, atendendo aos critérios de geometria e resistência especificados pelas normas técnicas aplicáveis.

Sua função principal é realizar o escoamento superficial das águas pluviais, conduzindo-as de forma adequada até os dispositivos de drenagem, reduzindo os riscos de erosão e o acúmulo de água sobre o pavimento.

A execução deverá seguir os procedimentos de lançamento, adensamento e cura do concreto, assegurando a qualidade e a durabilidade da estrutura, além de garantir o correto acabamento superficial, de forma a favorecer o escoamento e minimizar a retenção de sedimentos.

11.2.3. Cercas

Será implantada uma cerca utilizando mourões de madeira roliça com 5 fios de arame farpado. Para assentamento dos mourões deverão ser executados furos no solo utilizando cavadeira.

Os mourões deverão ser posicionados e nivelados, garantindo o alinhamento da cerca. Após o posicionamento, será realizado o reaterro dos furos com solo, compactado por meio de socador, em camadas sucessivas, para proporcionar firmeza e evitar deslocamentos futuros.

Com os mourões fixos, inicia-se a instalação dos fios de arame farpado, os quais serão esticados e fixados progressivamente. A fixação final dos arames será feita por meio da instalação de grampos específicos, que garantem o tensionamento adequado e a durabilidade da cerca.

12. LIMPEZA DA OBRA

Durante o período de execução da obra, é responsabilidade da empresa contratada garantir a limpeza diária do local. Para isso, a empresa deverá contratar um servente que trabalhará 4 (quatro) horas diárias, ao longo dos meses de duração da obra.

A carga, manobra, descarga e espalhamento de solos e materiais granulares deverá ser feita em caminhão basculante e escavadeira hidráulica. Todo material para descarte deverá ser encaminhado para bota-fora de resíduos de construção civil, conforme projeto de Distância de Transporte de Material – DTM.