ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR - ETP

1. INFORMAÇÕES GERAIS

- Órgão ou entidade demandante: SEINFRA
- Responsáveis pelas informações do ETP: Luna Adam de França Petry
- Descrição da obra: Execução de obra de estabilização de talude na Rua das Bromélias (Área 02).

2. DESCRIÇÃ DA NECESSIDADE

A Rua das Bromélias é uma via local localizada no bairro Fortaleza Alta. Durante o ano de 2008, devido ao alto volume de precipitação acarretou na saturação da encosta e, consequentemente, ocorrendo um escorregamento rotacional, evoluindo para uma corrida de massa na encosta natural. Para a estabilização da encosta desta rua deverá ser executado contenções em retaludamento e proteção ambiental do talude projetado.

Embora o evento tenha sido identificado à época, as medidas de estabilização e proteção da área somente puderam ser adotadas neste momento, em virtude da disponibilização de recursos federais por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC Encostas), que viabilizou a execução das intervenções necessárias para a mitigação dos riscos geotécnicos.

2.1. Justificativa da necessidade

Trata-se de obra de contenção para estabilização de talude na área atingida com aproximadamente 12.000,00 metros quadrados de retaludamento e proteção ambiental. Esta obra trará segurança aos lotes lindeiros, além de evitar maiores deslizamentos deste trecho.

2.2. Previsão no plano de contratações anual

O presente processo foi incluído previamente no Plano Anual de Contratações, Item do PCA 2801.

2.3. Requisitos da contratação

A empresa licitante deverá apresentar no mínimo 01 (um) atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a execução de obra ou serviço, demonstrando a capacitação técnica para desempenho de atividade pertinente e compatível em

características semelhantes com o objeto da licitação, obedecendo às etapas de obra de maior relevância técnica e financeira.

2.4. Quantificação da necessidade

Execução de estabilização de talude na Rua das Bromélias (Área 02), com aproximadamente 12.000,00 metros quadrados de retaludamento e proteção ambiental.

3. LEVANTAMENTO DE MERCADO

O projeto de contenção foi elaborado no âmbito do Contrato nº 244/2012, com conclusão em 2014. Posteriormente, foram realizadas a atualização do orçamento e a revisão dos dispositivos de drenagem, com o objetivo de adequar os custos estimados aos valores atualmente praticados nos referenciais SICRO e SINAPI, bem como compatibilizar o projeto às condições de execução vigentes.

Ressalta-se que as soluções de contenção previstas no projeto, descritas a seguir, correspondem a tipologias construtivas consolidadas e amplamente utilizadas no Município de Blumenau. Tal circunstância evidencia a viabilidade técnica de sua implantação, bem como a existência de fornecedores, materiais e mão de obra especializada disponíveis na região, conferindo maior segurança quanto à exequibilidade do objeto proposto.

Sugestão 01: **Sistemas de terraplenagem e revegetação** é a conformação geométrica do talude por meio de cortes, aterros e reperfilamento da encosta, de modo a reduzir a declividade e, consequentemente, as tensões cisalhantes atuantes no maciço. Ressalta-se, contudo, que a terraplenagem não é indicada isoladamente em situações de instabilidade profunda ou de encostas com planos de ruptura pré-definidos, tampouco em áreas com espaço insuficiente para a execução de cortes e aterros sem comprometer edificações e vias lindeiras, casos em que se faz necessária a associação com estruturas de contenção complementares.

Complementarmente, prevê-se a execução de revegetação da encosta, técnica de bioengenharia que consiste no estabelecimento de cobertura vegetal sobre o talude, com a finalidade de proteger a superfície do solo contra a ação erosiva das águas pluviais, favorecer a infiltração controlada e o adequado escoamento superficial das águas, além de contribuir para o reforço da resistência superficial do solo por meio do sistema radicular das espécies vegetais implantadas. Cumpre destacar, todavia, que a revegetação não é suficiente, isoladamente, para a estabilização de taludes com elevada declividade, solos com baixa

capacidade de sustentação de vegetação ou situações de instabilidade geotécnica já instaurada, como escorregamentos ativos.

Sugestão 02: O **muro de contenção em concreto armado** é uma estrutura rígida dimensionada para resistir aos esforços de empuxo de terra e demais solicitações atuantes no maciço, sendo indicada para situações que demandam elevada capacidade de suporte e estabilização de taludes com alturas significativas ou com restrições severas de espaço para a execução de taludes com inclinação mais suave. Ressalta-se, contudo, que o muro de concreto armado não é recomendado em solos com baixa capacidade de suporte sem tratamento prévio de fundação, tampouco em locais de difícil acesso para maquinário e concretagem, ou ainda em taludes de grande extensão, situações em que o elevado custo de execução e a necessidade de fundações profundas podem inviabilizar economicamente a solução, sendo recomendada, nesses casos, a adoção de estruturas alternativas.

Sugestão 03: O **solo grampeado** consiste na inserção de elementos lineares (grampos ou chumbadores) no interior do maciço de solo, associados a um revestimento superficial de face, geralmente em concreto projetado, com a finalidade de reforçar o solo in natura e aumentar sua resistência ao cisalhamento, sem a necessidade de remoção do material existente. Ressalta-se, contudo, que o solo grampeado não é indicado em solos com baixa coesão, solos predominantemente arenosos e não saturados, ou em terrenos com presença de matacões e blocos de rocha que dificultem a perfuração e a instalação dos grampos. Da mesma forma, a técnica não é recomendada para contenção de taludes de aterro, tampouco em situações de nível d'água elevado ou aflorante sem a adoção de sistema de drenagem eficaz, ou em taludes já instabilizados com plano de ruptura definido, casos em que pode não haver tempo hábil de resposta antes da ocorrência do colapso.

Sugestão 04: O **muro de gravidade do tipo gabião** é uma estrutura de contenção flexível e permeável, composta por malhas metálicas preenchidas com pedras ou materiais granulares. Adicionalmente, por se tratar de estrutura drenante, o muro de gabião apresenta bom desempenho frente à percolação de água no maciço, dispensando, em muitos casos, sistemas de drenagem mais complexos. Ressalta-se, contudo, que o muro de gabião não é indicado para contenção de taludes de grande altura, tendo em vista as limitações estruturais decorrentes do peso próprio da estrutura e da estabilidade global do conjunto, tampouco em situações que exijam elevada resistência a esforços de flexão ou cisalhamento. Da mesma forma, não é recomendado em ambientes com águas agressivas ou de alta salinidade, que possam acelerar a corrosão da malha metálica, bem como em locais sujeitos a vandalismo ou

impacto mecânico direto, que possam comprometer a integridade das gaiolas e, consequentemente, a estabilidade da estrutura.

3.1. Escolha da melhor solução

A solução sugerida pela Secretaria de Infraestrutura do Município de Blumenau/SC para a execução de obra de contenção da Rua das Bromélias (Área 02) contempla um conjunto de intervenções combinadas, com vistas a garantir a segurança e a estabilidade da encosta, quais sejam: retaludamento e revegetação.

3.2. Justificativa da melhor solução

A adoção combinada dessas soluções fundamenta-se nas características geotécnicas do terreno e nas restrições de espaço identificadas ao longo da área de intervenção. O retaludamento associado à cobertura vegetal foi previsto para os trechos em que há espaço suficiente para a redução da inclinação do talude a um patamar estável, sem interferir em estruturas ou vias adjacentes. Essa solução promove a estabilização do maciço por meio do abrandamento da geometria do talude, associado à proteção do solo contra processos erosivos provocados pelo escoamento das águas pluviais, apresentando, ainda, elevada relação custo-benefício.

4. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA COMO UM TODO

4.1. Especificação do objeto e estimativa de quantidades

Para a execução da estabilização da encosta, foram previstos os seguintes dispositivos de contenção: retaludamento com hidrossemeadura de alta densidade e solo grampeado, sendo estes tendo uma área total de 7.020,00 m².

Para a conformação e o retaludamento, foram projetados taludes com inclinação de 1,5:1 (H:V) e altura de 6,00 m, intercalados por banqueta com 3,00 m de largura.

Foi projetado, ainda, sistema de drenagem superficial para garantir a segurança e a estabilidade do maciço, composto por: valas de proteção de corte com comprimento total de 241,00 m, valas de proteção de aterro com comprimento total de 192,00 m e sarjetas triangular de concreto com comprimento total de 241,00m.

A vala de proteção de corte e a sarjeta triangular deságuam em uma escada hidráulica com comprimento total de 72,00 m. Sendo conectadas por caixas coletoras (3 caixas) e caixa

de ligação (2 caixas), seguindo o fluxo por tubulação pluvial de Ø0,60 m de comprimento total de 24,00 m até a drenagem existente.

4.2. Manutenção e Assistência técnica

A empresa contratada para executar a obra fica obrigada a prestar garantia dos seus serviço por até 5 anos após o termo de entrega definitivo.

Após este período ou quando o problema não decorrer da execução da obra, a Secretaria de Serviços Urbanos – SESUR ficará como responsável pela manutenção.

4.3. Resultados pretendidos

Trará estabilidade do talude, eliminando riscos de rupturas superficiais e profundas, com isso mitigando os riscos a via, edificações, etc. Prevenindo acidentes e garantindo a continuidade segura das atividades locais.

4.4. Estimativa de valor

Conforme item 8.0 do Documento de Formalização de Demanda, estima-se o valor de: R$ 3.495.421,29 (três milhões e quatrocentos e noventa e cinco mil e quatrocentos e vinte e um reais e vinte e nove centavos).

4.5. A contratação será global, por lotes de itens, ou por itens

(x) Global ( ) Lotes de itens ( ) Por itens

4.5.1. Se for por lotes de itens, indicar a composição dos lotes

Não se aplica

4.6. Análise e justificativa para o parcelamento

Não se aplica

4.7. O produto se classifica como bem de consumo comum?

Não se aplica - serviços ou obras

5. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

O projeto executivo será elaborado pela SEINFRA, sendo feita sua licitação para contratação da empresa executora.

5.1. Contratações correlatas à solução escolhida

Não se aplica

5.2. Contratações interdependentes

Não se aplica

5.3. Possíveis impactos ambientais

A execução das intervenções propostas para a contenção da encosta da Rua das Bromélias (Área 02) poderá ocasionar impactos ambientais de natureza temporária e permanente, os quais devem ser considerados e mitigados ao longo da execução da obra.

Como impactos temporários, associados principalmente à fase de execução, destacam-se:

- Geração de ruído e vibração decorrentes do uso de maquinário e equipamentos;
- Geração de material particulado (poeira) durante os serviços de terraplenagem, corte e movimentação de solo;
- Possibilidade de assoreamento de corpos hídricos próximos, caso não sejam adotadas medidas adequadas de contenção de sedimentos;
- Geração de resíduos sólidos da construção civil (RCC);
- Eventual necessidade de supressão de vegetação existente no talude para viabilizar a execução do retaludamento e das demais estruturas de contenção.

Quanto aos impactos permanentes, ressalta-se a alteração da paisagem natural da encosta em razão da implantação das estruturas de contenção, bem como a alteração do regime de escoamento superficial das águas pluviais na área de intervenção, o que demanda a previsão de sistema de drenagem adequado para evitar o direcionamento indevido das águas para áreas vizinhas.

Por outro lado, destaca-se que a intervenção proposta apresenta impactos ambientais predominantemente positivos, na medida em que visa à estabilização de área de risco geológico, prevenindo a ocorrência de novos escorregamentos e, consequentemente, resguardando a segurança da população residente no entorno. Soma-se a isso a execução da

revegetação, que contribui para a recomposição da cobertura vegetal do talude e para o controle de processos erosivos futuros.

Para a mitigação dos impactos identificados, recomenda-se a adoção das seguintes medidas:

- Umidificação periódica da via e das áreas de manejo de solo para controle de poeira;
- Instalação de barreiras de contenção de sedimentos (ex.: bags ou cortinas de silte) a montante de corpos hídricos;
- Destinação adequada dos resíduos gerados, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Execução da revegetação segundo técnicas de bioengenharia de solos, de modo a acelerar a recomposição da cobertura vegetal da área.

6. CONCLUSÃO DO ESTUDO

6.1. Foi encontrada solução viável?

(x) Sim ( ) Não

6.2. Qual será a fonte dos recursos a serem utilizados?

Conforme Declaração de Disponibilidade Financeira

6.3. Especificação da fonte financiadora

Conforme Declaração de Disponibilidade Financeira

7. Aprovação

Aprovado

Blumenau - SC, 19 de janeiro de 2026. (Revisado em 30/07/2026)

gov.br Documento assinado digitalmente
LUNA ADAM DE FRANCA PETRY
Data: 03/08/2026 16:18:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Luna Adam de França Petry
Engª. Civil - SEINFRA

DIRK REITER:94758638934
Assinado de forma digital por DIRK REITER:94758638934
Dados: 2026.08.04 16:28:35 -03'00'

Dirk Reiter
Secretário Municipal de Infraestrutura