



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

PROJETO: CONTENÇÃO DE ENCOSTAS E DRENAGEM – JARDIM RUTH, ITAPEVI/SP

1 OBJETO

Constitui objeto deste Estudo Técnico Preliminar a contratação de empresa de engenharia especializada para a execução de obras de estabilização de encosta, contenção e implantação de sistema de drenagem pluvial no bairro Jardim Ruth, em Itapevi/SP. A intervenção contempla a execução de contenção em Solo Grampeado com face em Concreto Projetado, Cortinas Atirantadas e a construção de três complexos de Escadas Hidráulicas (EH 01, 02 e 03) para dissipação de energia, visando a consolidação geológica do maciço e a segurança das ocupações lindeiras, conforme o Projeto Executivo de Estruturas e Geotecnia.

2 DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

2.1 Contextualização e Justificativa

A área em questão apresenta uma topografia acentuada, com taludes que sofreram processos erosivos severos e ocupação urbana desordenada em suas cristas e bases. A ausência de um sistema estruturado de contenção e de drenagem pluvial eficiente resultou em uma redução progressiva do fator de segurança do maciço, elevando o risco de escorregamentos rotacionais e translacionais.

A análise técnica in loco identificou que o solo, predominantemente composto por alteração de rocha com baixa coesão, está sujeito a variações bruscas de resistência em períodos de alta pluviosidade. O acúmulo de água no topo da encosta, aliado à falta de dissipadores de energia, gera fluxos preferenciais que solapam o pé do talude, ameaçando diretamente as vias públicas (Rua Principal,



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

Vuela e Travessas) e as edificações vizinhas. A intervenção é, portanto, uma medida de salvaguarda da vida e do patrimônio público e privado.

3 REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

A execução do objeto deverá seguir rigorosamente os projetos executivos elaborados e atender aos seguintes requisitos:

3.1 Normas Técnicas Compulsórias

- NBR 11682 (Estabilidade de Encostas): Requisito fundamental para todos os processos de dimensionamento, execução e monitoramento da estabilidade.
- NBR 6122 (Projeto e Execução de Fundações): Aplicável aos elementos de ancoragem e grampos.
- NBR 14931 (Execução de Estruturas de Concreto): Diretrizes para o preparo e aplicação do concreto estrutural.
- NBR 12131 (Ensaio de Arrancamento): Critérios para validação da aderência solo-barras dos grampos instalados.

3.2 Requisitos de Capacitação Técnica

A contratada deverá comprovar experiência na execução de Solo Grampeado e Concreto Projetado em áreas urbanas de difícil acesso. É obrigatória a presença de um Engenheiro Civil Geotecnista como responsável técnico durante toda a fase de execução, dada a complexidade da técnica de perfuração e injeção de calda de cimento sob pressão.

4 LEVANTAMENTO DE MERCADO E ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Foram consideradas três alternativas principais para a estabilização do Jardim Ruth:



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

Muros de Arrimo Convencionais (Gravidade):

- Descartados devido à necessidade de grandes escavações no pé do talude, o que comprometeria as habitações já existentes e exigiria remoções onerosas.
- Gabiões: Solução inviável para a altura e inclinação do talude específico, além de apresentar menor durabilidade frente aos esforços de empuxo ativo do maciço saturado.
- Solo Grampeado (Solução Escolhida): Técnica que permite a execução "Top-Down" (de cima para baixo), minimizando o risco de ruptura durante a obra. É uma solução flexível que se adapta às irregularidades do terreno e possui custo-benefício superior para contenções de grande porte em encostas urbanas.

5 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ADOTADA

A solução detalhada contempla:

5.1 Contenção em Solo Grampeado e Cortina atirantada

Execução de furos com diâmetros entre 100mm, com a instalação de barras de aço CA-50 em comprimentos variados conforme a modelagem geotécnica. A fixação será feita via injeção de calda de cimento com fator água/cimento entre 0,40 e 0,50, garantindo o preenchimento total dos vazios e a formação do bulbo de ancoragem.

5.2 Face em Concreto Projetado

Aplicação de revestimento de concreto (fck \geq 20 MPa) por via úmida ou seca, reforçado com telas eletrosoldadas de aço CA-60. A espessura média será de 20cm, acrescida de vigas de reforço nos locais de maior solicitação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

5.3 Sistema Dissipador de Energia

Implantação de três escadas hidráulicas (EH 01, EH 02 e EH 03). Estas estruturas foram projetadas em concreto armado ($f_{ck} \geq 25$ MPa) para captar a água superficial e conduzi-la ao sistema de microdrenagem municipal, reduzindo a velocidade do fluxo e evitando novos processos erosivos.

6 METODOLOGIA EXECUTIVA DETALHADA (PASSO A PASSO)

A execução das obras de contenção no Jardim Ruth seguirá a técnica de Solo Grampeado e cortina atirantada com revestimento em concreto projetado, adotando o método descendente (Top-Down). Este procedimento é essencial para garantir a estabilidade do maciço durante as fases intermediárias da obra.

6.1 Mobilização, Instalação e Locação

- **Limpeza e Desmatamento:** Remoção da vegetação rasteira e de pequenos arbustos que dificultem a visualização da face do talude, com o devido descarte em bota-fora licenciado.
- **Locação Topográfica:** Marcação precisa dos pontos de perfuração (grampos) e dos eixos das escadas hidráulicas, utilizando estação total, conforme as coordenadas do projeto C1331-0001-PEX-GEO1-DE-0001.
- **Interferências:** Execução de sondagens manuais (valas de inspeção) para confirmar a inexistência de redes de infraestrutura (água e esgoto) não cadastradas nos pontos de perfuração.

6.2 Escavação e Regularização do Talude

A escavação será realizada em "banquetas" ou "níveis", com altura variando de 1,5m a 2,0m, respeitando a estabilidade temporária do solo local.

- A face escavada deve ser imediatamente regularizada manualmente para receber o revestimento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

- É terminantemente proibido deixar a face do talude exposta sem proteção por mais de 24 horas, especialmente em previsões de chuva.

6.3 Perfuração, Instalação e Injeção dos Grampos

- Perfuração: Utilização de perfuratrizes pneumáticas ou hidráulicas. O diâmetro do furo deve ser rigorosamente o de projeto (100mm), com inclinação descendente (geralmente entre 10° e 25°).
- Instalação do Grampo/tirante: Devem ser montadas com centralizadores plásticos a cada 1,5m para garantir que fiquem posicionadas no eixo do furo e recebam o cobrimento adequado de calda de cimento.
- Injeção da Calda: A injeção deve ser feita de baixo para cima (do fundo do furo para a boca). A calda de cimento deve ter fator água/cimento entre 0,40 e 0,50. A injeção só é interrompida quando a calda reflui pela boca do furo com densidade homogênea.

6.4 Execução do Revestimento (Face de Concreto)

- Drenagem de Face: Antes da projeção do concreto, devem ser instalados os geocompostos drenantes e os barbacãs (tubos de PVC para alívio de pressão porosa).
- Armação: Fixação das telas eletrosoldadas CA-60, garantindo o transpasse mínimo de 20cm entre as folhas.
- Projeção do Concreto: O concreto projetado ($f_{ck} \geq 20$ MPa) deve ser aplicado em camadas. O bico de projeção deve ser mantido perpendicular à face para evitar o excesso de "rebote" (perda de material). A espessura deve ser conferida por pinos de controle.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

6.5 Drenos Sub-horizontais Profundos (DHP)

Para o alívio das pressões hidrostáticas internas do maciço, serão instalados DHPs com tubos de PVC geomecânico ranhurado, revestidos com manta geotêxtil, em comprimentos que variam conforme as pranchas de detalhamento.

7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

Para garantir a vida útil de 50 anos prevista no projeto executivo, os materiais devem atender aos seguintes requisitos:

7.1 Cimento e Calda de Injeção

- O cimento deve ser do tipo CP II-F-32 ou CP III-40 RS.
- A água utilizada deve ser isenta de óleos, ácidos, matéria orgânica ou outras substâncias prejudiciais ao cimento.
- A resistência à compressão simples da nata de cimento deve ser de, no mínimo, 20 MPa aos 28 dias.

7.2 Aço Estrutural (Grampos e Telas)

- Grampos: Barras de aço CA-50.
- BARRAS DW 32mm
- Telas: Tela eletrosoldada tipo em aço CA-60.

7.3 Concreto Projetado

- Resistência (fck): Mínimo de 20 MPa.
- Agregados: Devem possuir granulometria adequada para projeção, com diâmetro máximo de 9,5mm (pedra britada 0).
- Aditivos: Uso obrigatório de aditivos aceleradores de pega isentos de cloretos, para permitir a aderência imediata e o ganho de resistência inicial.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

7.4 Elementos de Drenagem

- Tubos: PVC rígido reforçado para os barbacãs e PVC geomecânico ranhurado para os DHPs.
- Filtro: Manta geotêxtil não tecida com gramatura mínima de 200g/m².

8 CRITÉRIOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO E ACEITAÇÃO

A fiscalização exigirá os seguintes ensaios durante a obra:

- Ensaio de Arrancamento: Execução de ensaios de tração em 3% do total de grampos instalados para validar a tensão de aderência solo-nata adotada no cálculo.
- Controle do Concreto: Moldagem e ensaio de placas de concreto projetado para verificação do fck e da energia de absorção (se houver fibras).
- Controle Geométrico: Verificação topográfica final da inclinação e espessura da face.

9 ANÁLISE DE RISCOS E MEDIDAS MITIGADORAS

Dada a natureza geotécnica da obra no Jardim Ruth, a gestão de riscos é um pilar do ETP para evitar aditivos contratuais e atrasos.

Risco Identificado	Impacto no Projeto	Medida Mitigadora (Ação)
Interferências de Redes	Rompimento de tubulações de esgoto/água.	Execução de furos direcionais exploratórios e valas manuais antes da perfuração mecanizada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

Risco Identificado	Impacto no Projeto	Medida Mitigadora (Ação)
Instabilidade no Talude	Escorregamentos durante a execução.	Escavação estritamente em banquetas (Top-Down) e monitoramento topográfico diário dos marcos.
Chuvas Intensas	Erosão de solo exposto e paralisação.	Proteção imediata com lonas plásticas e sistema de drenagem provisória durante o canteiro.
Vibrações Excessivas	Danos estruturais em casas vizinhas.	Utilização de equipamentos pneumáticos de baixo impacto e selos de gesso para monitorar trincas preexistentes.

10 ESTIMATIVA DE CUSTOS E VALORAÇÃO

A estimativa de custos foi baseada em composições de preços unitários (CPUs) oficiais (SINAPI e tabelas da Secretaria de Infraestrutura), considerando as especificidades de Itapevi/SP.

- Metodologia de Cálculo: O valor global foi obtido através da multiplicação das quantidades levantadas no Memorial Quantitativo pelos preços de mercado.
- Composição do BDI: O Benefício e Despesas Indiretas (BDI) deverá ser aplicado sobre o custo direto, contemplando tributos, administração central e margem de risco.
- Provisionamento: Recomenda-se uma reserva de contingência para itens de geotecnia, devido à possibilidade de variação na cota de solo firme ou presença de matacões impeditivos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

11 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO ESTIMADO

A obra possui um prazo de execução estimado em 180 dias (6 meses), divididos da seguinte forma:

- Mês 1: Mobilização, canteiro e serviços preliminares.
- Mês 2 ao 5: Execução da contenção (Solo Grampeado), drenos profundos e escadas hidráulicas EH-01 e EH-02.
- Mês 6: Finalização da EH-03, urbanização, limpeza do canteiro e desmobilização.

12 IMPACTOS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE

A contratada deverá apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), com foco em:

- Destinação de Resíduos: O material proveniente da escavação e o "rebote" do concreto projetado devem ser destinados a aterros de resíduos classe A.
- Controle de Emissões: Manutenção preventiva de compressores e geradores para redução de ruído e emissão de gases, respeitando os horários permitidos para obras em zonas residenciais.

13 DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE E CONCLUSÃO

Com base nos estudos técnicos realizados, nos memoriais descritivos e nas memórias de cálculo, conclui-se que:

A solução de Solo Grampeado com Concreto Projetado é tecnicamente a mais adequada para a geologia local e para a segurança das habitações.

O sistema de Escadas Hidráulicas é indispensável para evitar o colapso futuro da encosta por ação das águas pluviais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVI
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS URBANOS

Rodovia Eng. Renê Benedito Silva, 2235 – Vila Gioia | Itapevi | São Paulo | CEP: 06660-000 - Tel.: (11) 4144-9290 |

sisu.obras@itapevi.sp.gov.br

Diretoria de Obras: Rua Agostinho Ferreira Campos, 675 – Vila Nova Itapevi | Itapevi | São Paulo | CEP: 06693-120 - Tel.: (11) 4143-7600 |

sisu.diretoria@itapevi.sp.gov.br

A obra possui viabilidade econômica e jurídica, atendendo aos preceitos da Lei 14.133/2021.

Diante do exposto, o parecer deste Estudo Técnico Preliminar é FAVORÁVEL à abertura do certame licitatório para a contratação dos serviços descritos.

ELABORAÇÃO POR

Diego Gomes de Souza

**SECRETÁRIO MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS
URBANOS**

Marcos de Oliveira Anjos