



Nº DO PROCESSO 31.00435860/2025-57	NÚMERO DO PROTOCOLO 31.00435860/2025-57	COMPETÊNCIA Originária
RAZÃO SOCIAL / NOME FANTASIA SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL - SUDECAP		
CNPJ 17.444.886/0001-65	ENDEREÇO Avenida Basílio da Gama, trecho entre Rua Joaquim Cardoso e a Rua Pintor Debret	
RESPONSÁVEL LEGAL Leonardo José Gomes Neto		RESPONSÁVEL TÉCNICO Thiago Gomes Ferreira
ATIVIDADE(S) PASSÍVEL(IS) DE LICENCIAMENTO Canalização e/ou retificação de curso d'água		CÓDIGO AMBIENTAL CORRESPONDENTE E-03-02-6
MODALIDADE DO LICENCIAMENTO Licença Ambiental Concomitante – LAC 2		ETAPA DO LICENCIAMENTO LP
PARÂMETRO DE ENQUADRAMENTO 0,1 km < Extensão < 2 Km	PORTE Pequeno	CLASSE (Conforme DN COPAM 217/17 / DN COMAM 102/20) Classe 2
FASE DO LICENCIAMENTO: Requerimento de LP		

1 INTRODUÇÃO

A SUDECAP obteve a OLEI nº 202402614 com validade até 22/07/2025, com a relação de todos os estudos, projetos e documentos a serem apresentados para a obtenção da licença Prévia para Implantação do Tratamento de Fundo de Vale da Avenida Basílio da Gama, bairro Tupi, regional Norte, uma vez que a área da intervenção se encontra com processos de erosão e deslizamentos.

A base legal da presente análise, para além do Plano Diretor do Município de Belo Horizonte (Lei Municipal 11.181/19); Decreto Municipal 17.273/20; Deliberação Normativa COMAM 008/92; Portarias Conjuntas SMMA/SMPU 008/20 e 009/20, Deliberação Normativa COMAM 67/10 e suas alterações, Decreto Estadual 47.749/19 e Lei Estadual 4.747/1968.

Foram protocolados os seguintes documentos no BH Digital, Ticket 31.00435860/2025-57:

- 00 - Atendimento OLEI rev02.pdf
- 00_-_OF.GAB-SDEXTER_N.BA_022-2025-Atendimento_OLEI_assassinado.pdf
- 04. Decreto 1857 1970 Regulamenta-MG.pdf
- 04. LEI 11.065-Estabelece a estrutura orgânica-Sudecap.pdf
- 04. Lei Ordinária 1747 1969-Autoriza Constituição-Sudecap-BH-MG.pdf
- 08. GEO-VR142-01-02-PE-DIV-R03.pdf
- 08. GEO-VR142-02-02-PE-DIV-R03.pdf
- 08. SIN-VR142-01-01-PE-DIV-R07.pdf
- 08.. SIN-VR142-01-01-PE-REL-R07.pdf
- 09. GER-VR142-02-05-PE-REL.pdf





- 10. Termo de compromisso.pdf
- 11. DESAPROPRIACAO - PLANTA - PAG 01 (1).pdf
- 11. DESAPROPRIACAO - PLANTA - PAG 02 (1).pdf
- Anexo 01 - OF.GAB-SDEXTER N.º 013-2025-Soliciata LP - Av. Basílio da Gama assinado.pdf
- Anexo 02 - 15.01.25-LP Tratamento de Fundo de Vale da Av. Basílio da Gama.pdf
- Anexo 03 - CNPJ Sudecap.pdf
- Anexo 04 - CNH e nomeação superintendente.pdf
- Anexo 5 - RCA_PCA.pdf
- Anexo 06 - ART Techvias.pdf
- Anexo 07 - GER-VR142-02-05-PE-REL.pdf
- Solicitação de dispensa de pagamento de taxas e preços públicos assinado.pdf
- Termo de designação RT (1) assinado.pdf.

As Informações Complementares foram protocoladas da seguinte forma:

- Atendimento_Parecer_de_Pendencias_CLI_050_2025_Basilio_da_Gama_assinado_assinado.pdf;
- Anexo 1 - Protocolo e manifestação SUPLAN.pdf;
- Anexo 2 - Cronograma.pdf;
- Anexo 3 - Estudo hidráulico para alternativa de macrodrenagem.pdf;
- Anexo 4 - Estudo hidrológico - mapas.pdf;
- Anexo 5 - Estudo de Alternativas.pdf;
- Anexo 6 - Mapas de mancha de inundação.pdf;
- Anexo 7 - Movimentação de terra.pdf;
- Anexo 8 - Relatório do Projeto Executivo de Infraestrutura.pdf;
- Anexo 9 - Justificativa - Soluções Estruturantes.pdf;
- Anexo 10 - Relatório de Controle Ambiental - revisado.pdf;
- Anexo 11 - Plantas projeto paisagístico.pdf;
- Anexo 12 - Protocolo SOUT.pdf;
- Anexo 13 - Planejamento executivo de obras.pdf;
- Anexo 14 - Relatório de Investigações geotécnicas.pdf;
- Anexo 15 - Relatório geotécnico (nível 1).pdf;
- Anexo 16 - Relatório geotécnico (nível 2).pdf;





- Deferimento prorrogação de prazo.pdf.

2 HISTÓRICO

03/06/2025: O empreendedor apresenta os documentos para o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Impacto através do portal BH Digital ticket nº 31.00435860/2025-57;

29/07/2025: A SMMA encaminha ao empreendedor o Parecer Técnico nº 1772/25 solicitação Informações Complementares;

26/11/2025: O empreendedor protocola as Informações Complementares solicitadas pelo Parecer Técnico nº 1772/25, através do BH Digital ticket nº 31.00920415/2025-44.

3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Techvias Engenharia Ltda., apresenta à consideração da PBH – Prefeitura Belo Horizonte o Volume 01 - Relatório do Projeto Executivo de Infraestrutura relativo a contratação de Serviço Técnico Profissional especializado para Elaboração de Estudos e Projetos de Engenharia para Tratamento de Fundo de Vale da AV. Basílio da Gama – Bairro TUPI referente à Licitação SMOBI 047/2022-RDC, contrato nº DJ 122/2022 e processo nº 01-034.204/22-78.

O objetivo principal deste contrato é o desenvolvimento de soluções e alternativas de projetos para implantação de sistema de drenagem, implantação de nova geometria de via, canalização do córrego existente e contenção de taludes e muro de proteção, visando a melhor concepção que atenda os pilares da técnica e seja econômica e financeiramente viável atingindo também uma visão socioambiental, buscando solucionar os problemas constantes de inundação e erosão que ocorre no trecho da avenida em questão, no bairro Tupi.

A justificativa de contratação destes serviços, de acordo com o Projeto Básico da Licitação, é:

“Temos diversas áreas no município de Belo Horizonte carentes de redes coletoras de drenagem. As áreas mais baixas e os fundos de vale, estão sujeitos a inundações devido ao caminho natural das águas. A importância de um serviço adequado de drenagem e manejo de águas pluviais urbana torna-se primordial para a população, na medida em que se acumulam os efeitos negativos das chuvas. A ocupação desordenada de áreas urbanas e a consequente cobertura de grandes áreas tornando-as impermeáveis, ocasionam redução de infiltração das chuvas no solo.

[...] A motivação desta contratação se justifica pela necessidade de determinar a melhor alternativa técnica, econômica, financeira, social e ambientalmente adequada para as residências vizinhas ao córrego, executando obras de contenção de taludes e muro de proteção, propondo uma intervenção no trecho do córrego em terreno natural, uma vez que o trecho está em constante risco de processos erosivos e sujeito a alagamento.

Outra justificativa técnica é que a Av. Basílio da Gama está inserida em área de fundo de Vale e as contribuições de águas pluviais provenientes de todo seu entorno são direcionadas para esta área.

A imagem a seguir mostra a localização do empreendimento. As vias citadas estão elencadas dentro da Planta CP-265003M (plantas de loteamentos/parcelamentos do solo aprovados pela SMARU/PBH).



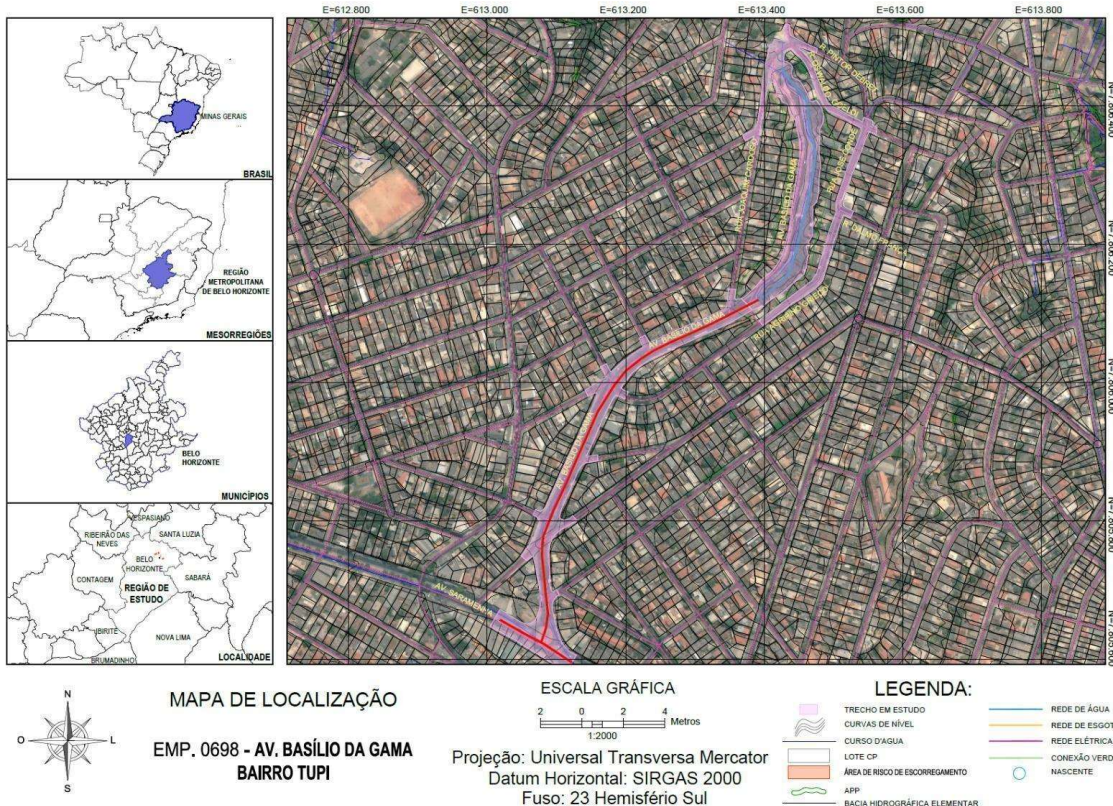


Figura 1: Mapa de localização da intervenção – Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Uma vez identificado o empreendimento, e consideração a sequência de soluções executivas, o enquadramento das atividades segundo o código específico da DN COPAM nº 217/2017 ficou assim:

Código da atividade (DN COPAM nº 217/2017)	Atividade (transcreva para este campo o texto correspondente ao código da DN)	Parâmetro e unidade de porte (Conforme o código da DN COPAM nº 217/2017)	Quantidade (Conforme o porte da atividade objeto da licença)
E-03-02-6	Canalização e/ou retificação de curso d'água	0,1 km < Extensão < 2 Km: Pequeno Potencial poluidor Médio Classe 2 Critério locacional: 1 Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	Aproximadamente 400m
E-05-03-7	Dragagem para desassoreamento de corpos d'água	50.000 m³ < Volume de Dragagem < 100.000 m³: Pequeno	135,81 m³

4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. Áreas de Intervenção

Os limites das áreas de intervenção foram relacionados com a identificação dos espaços geográficos sujeitos às influências dos impactos potenciais associados ao empreendimento.



O empreendimento em voga contempla a Avenida Basílio da Gama – cód. 008361, Avenida Basílio da Gama, trecho entre Rua Joaquim Cardoso (Latitude: 19°50'15.32" S, Longitude: 43°55'03.15" O) e a rua Pintor Debret (Latitude: 19°50'03.57" S, Longitude: 43°54'59.97" O), Bairro Tupi, Regional Norte de Belo Horizonte. Por se tratar de um empreendimento de caráter predominantemente linear, o trecho da Avenida Basílio da Gama, considerando os limites físicos de intervenção, deve ser principalmente observado com as questões da desapropriação pretendida. Os limites estabelecidos no estudo ambiental foram assim definidos:

- **Área Diretamente Afetada (ADA):** faixa de 10 (dez) metros após os limites de intervenção para os meios Físico, Biótico e Antrópico
- **Área de Influência Direta (AID):** faixa de 90 (noventa) metros após os limites de intervenção para os meios Físico, Biótico e Antrópico
- **Área de Influência Indireta (AII):** bacia hidrográfica do Avenida Basílio da Gama para os meios Físico, Biótico e Antrópico, e o bairro Tupi para o Meio Socioeconômico.

A imagem a seguir mostra os limites definidos para a área de intervenção do empreendimento.

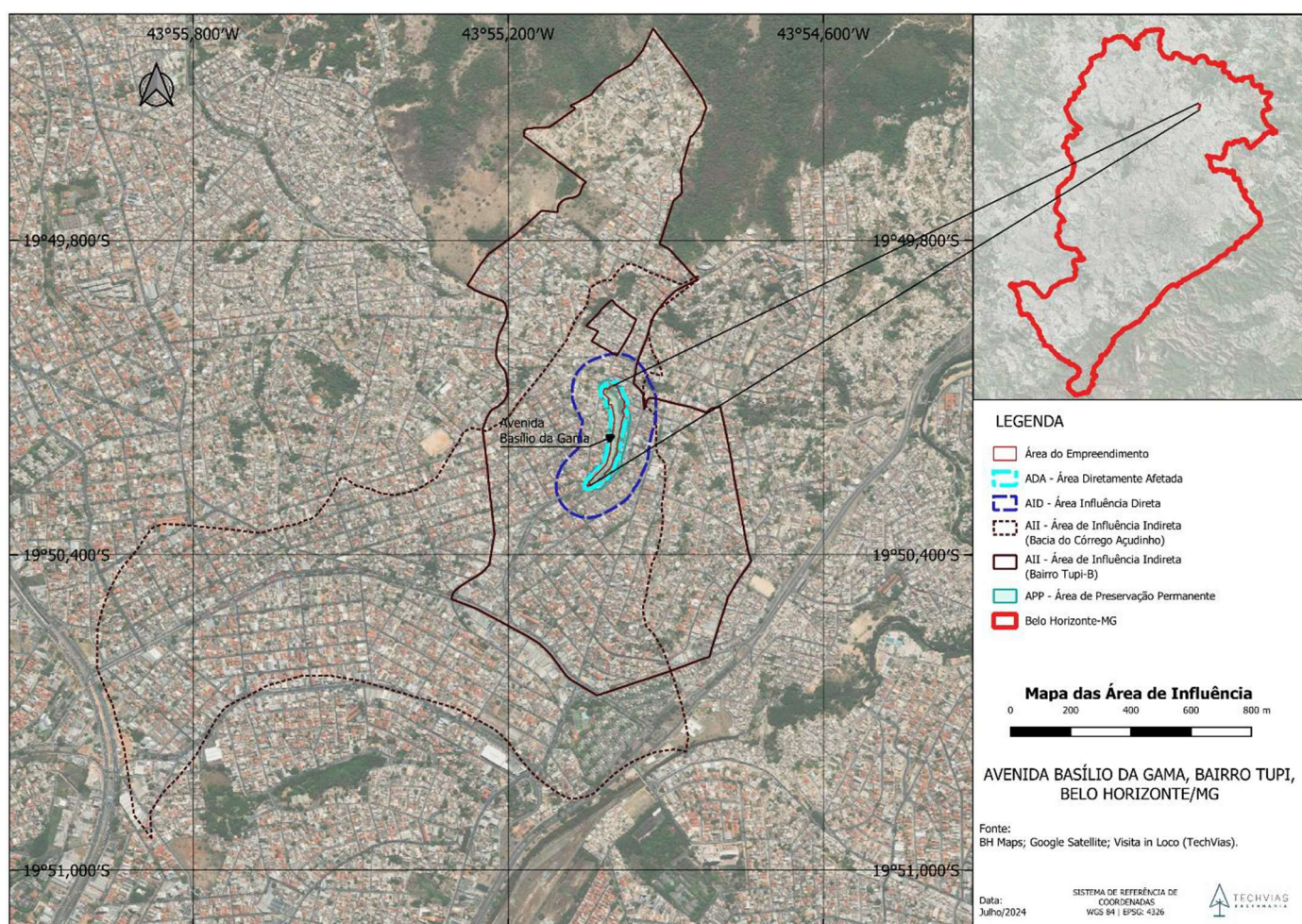


Figura 2: Áreas de influência do empreendimento - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57



4.2. Infraestrutura existente

- Drenagem

A macrodrenagem do trecho caracteriza-se por canal de leito natural, por todo fundo de vale, de maneira que, à jusante do trecho se torna uma rede tubular de macrodrenagem que varia de 800 a 1.000 mm.

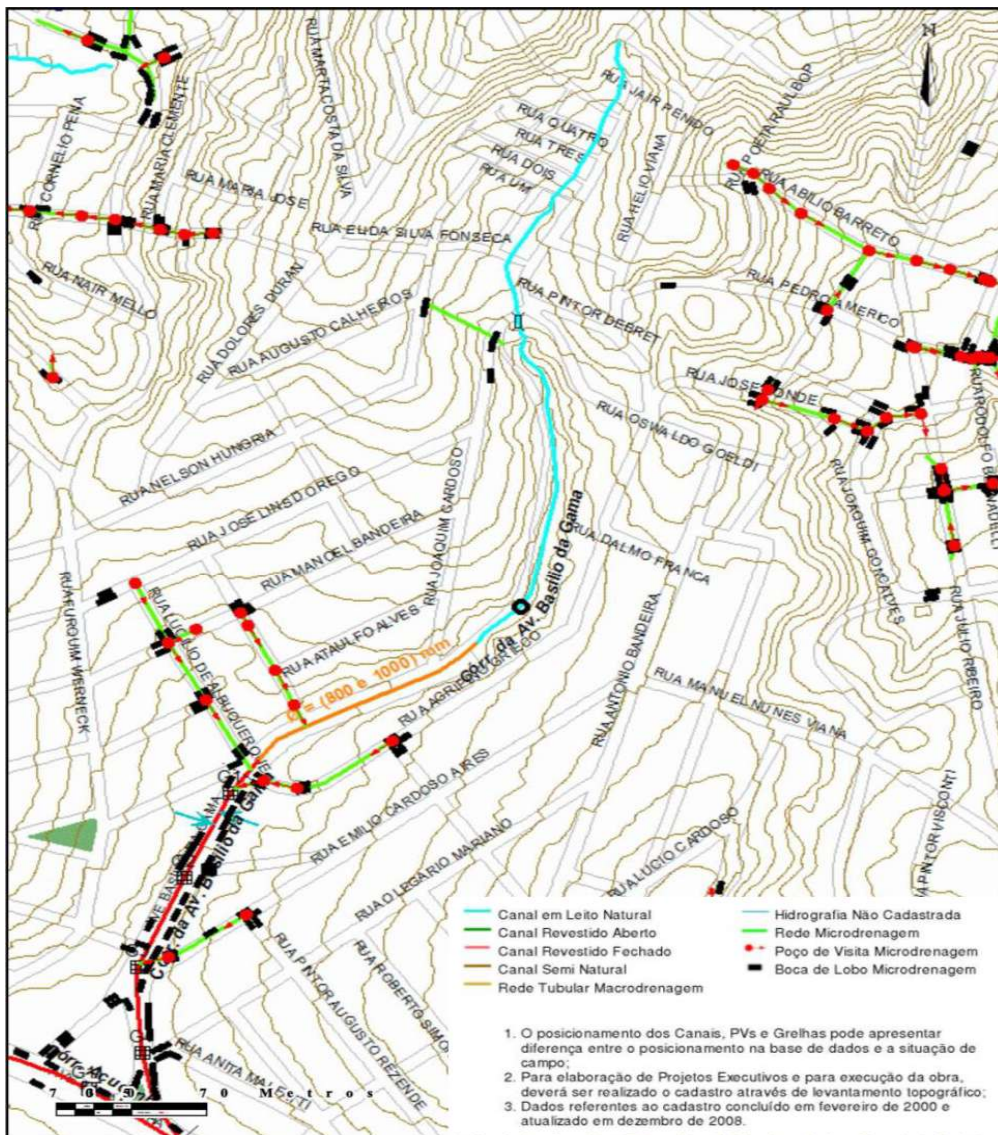


Figura 3: Informações de micro e macrodrenagem - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

- Esgoto

A região ao redor da área de interferência desse projeto possui redes coletoras de esgoto, inclusive, na região do Córrego Açudinho, alvo de projeto, possui uma rede interceptora de esgoto.





Quadro 01 - Características da Bacia e Sub-bacias

Sub-bacia	Área (km ²)	Perímetro (km)	Cotas (m)		L (km)	Decliv. (m/m)	Coeficiente de compacidade kc	Coeficiente de sinuosidade sin
			Máxima	Mínima				
Córrego Açudinho (Afluente/Av. Basílio da Gama)	0,60	3,68	890,00	777,00	1,36	0,083	1,33	1,07
SB-ACU-01	0,13	2,00	890,00	815,00	0,43	0,175	1,55	1,03
SB-ACU-02	0,03	0,84	815,00	790,00	0,35	0,072	1,39	1,03
SB-ACU-03	0,25	2,73	790,00	782,00	0,31	0,025	1,54	1,06
SB-ACU-04	0,19	2,43	782,00	777,00	0,27	0,019	1,55	1,11

Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

A imagem a seguir mostra a bacia do córrego do Açudinho:

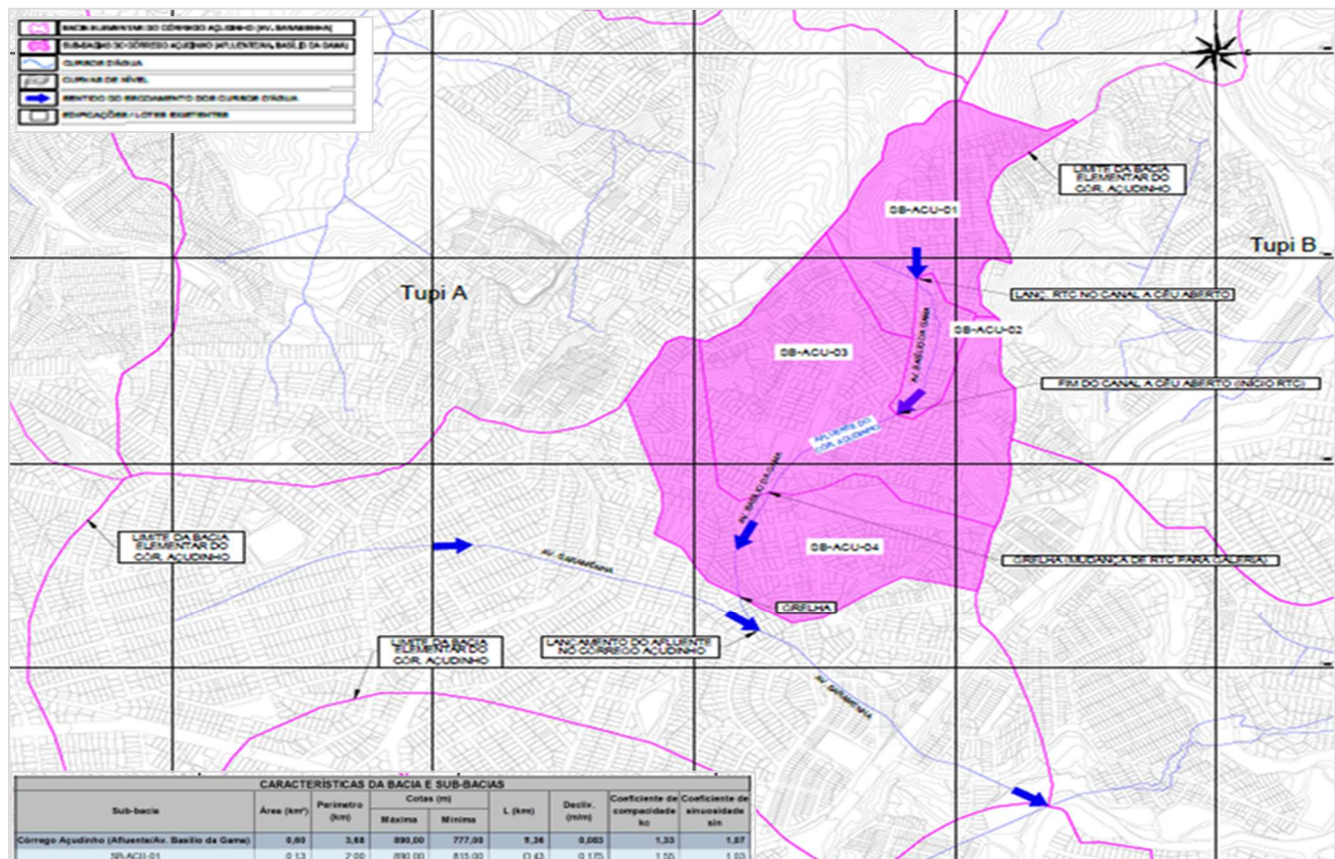


Figura 6: Bacia do córrego do Açudinho – Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57, adaptado



4.4. Áreas de Preservação Permanente

Segundo depreende-se dos estudos, Belo Horizonte possui diversos córregos e rios, sendo possível classificá-las com Área de Preservação Permanente – APP e diversas nascentes, inclusive a região do empreendimento, na qual se insere a APP do córrego do Açudinho.

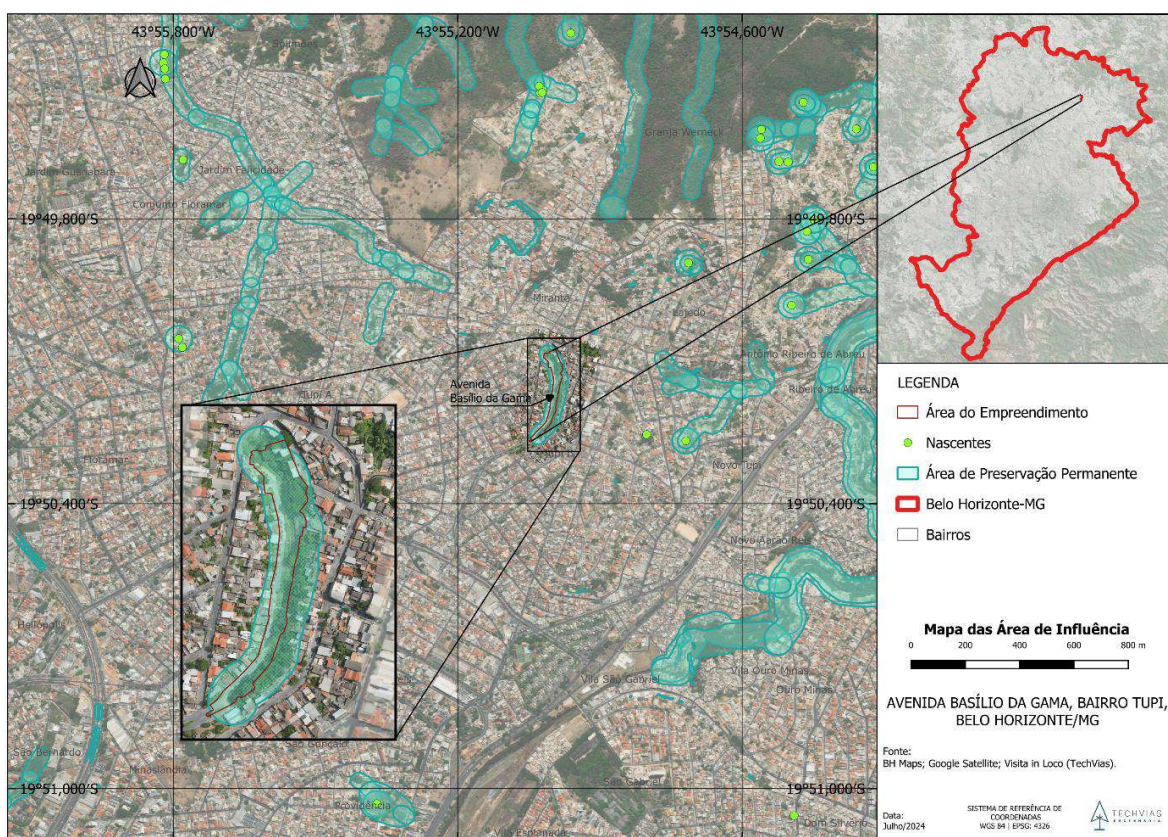


Figura 7: APP's e Nascentes próximas do empreendimento - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

4.5. Caracterização Geológica e Geotécnica

Belo Horizonte situa-se no extremo meridional da Província Geotectônica do São Francisco (Padilha, 1991) e Província da Mantiqueira, a leste segundo o Relatório Técnico SE.23-Z-C-VI, consiste em um embasamento gnáissico-migmatítico, complexo Belo Horizonte, de idade arqueana, seccionado por granitoides; o Complexo Caeté, granito-gnáissico, uma sequência de rochas metavulcano-sedimentares do tipo greenstone belt (Supergrupo Rio das Velhas), de idade também arqueana; metassedimentos plataformais (Supergrupo Minas, composto pelos grupos Caraça, Itabira, Piracicaba e Sabará) de idade paleoproterozóica; metassedimentos e sedimentos do rifte do Espinhaço (supergrupo Espinhaço), do Mesoproterozóico; e metassedimentos e sedimentos do Grupo São Francisco (grupos Macaúbas e Bambuí). Além disso, sua delimitação territorial alcança, também, pequenos stocks granitoides pós-Rio das Velhas (Santa Luzia e General Carneiro), bem como do Granitóide Coelho, de idade incerta e de um quartzo sienito, este último provavelmente de idade paleo-a mesoproterozóica; diques e corpos básicos do Proterozóico ao Cretáceo (CPRM, 1999).

A área de estudo, de coordenadas geográfica Latitude: 19°50'21.66" S, Longitude: 43°55'10.11"O, na avenida Basílio Gama, está completamente locada na unidade Belo Horizonte (A3bh), caracterizada por gnaisses, granodiorito, migmatito e ortognaisse, conforme figura 8, a seguir.





Figura 8: Distribuições das unidades estratigráficas na Folha Belo Horizonte - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Segundo o Plano Municipal de Redução de Riscos de Belo Horizonte (MG) de 2006, o Domínio do Complexo Belo Horizonte constitui cerca de 70% do território de Belo Horizonte, sendo constituído predominantemente por gnaisses, sendo o gnaíse bandado o litotipo mais frequente deste domínio. Essa litologia predominante é caracterizada por um gnaíse cinzento, com bandamento composicional e feições de migmatização denominado Gnaíse Belo Horizonte.

Os gnaisses são bandados, de cor cinza, granulação fina a grossa, com bandamento composicional definido por alternâncias de bandas milimétricas a centimétricas de cor clara, quartzo-feldspáticas, e bandas finas, escuras, ricas em biotita e/ou anfibólio. Estas rochas apresentam-se, em sua maioria, saprolitizadas ou muito alteradas e/ou recobertas por manto de intemperismo silto-argiloso de coloração rosa claro a avermelhado.

Ainda segundo o Plano Municipal de Redução de Riscos de Belo Horizonte (MG), de 2006, no Complexo Belo Horizonte *“as formações superficiais são representadas por solos residuais de espessura variada: o solo é delgado ou ausente nas áreas de exposição dos maciços rochosos, e espesso, maturo e silto-argiloso nas áreas de relevo muito suave”*

4.6. CARACTERÍSTICAS DO RELEVO

O Domínio do Complexo Belo Horizonte é parte integrante da unidade geomorfológica denominada Depressão Belo Horizonte. O relevo dessa unidade é caracterizado por espigões, colinas de topo plano a arqueado e encostas poli convexas de declividades variadas; nos flancos dessas feições, e nas transições entre elas, ocorrem com frequência anfiteatros de encostas côncavas e drenagem convergente, e nichos resultantes da estabilização de antigas voçorocas.

Segundo a Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2018), em termos de declividade, o município apresenta declividade média igual a 8,28%, sendo as regiões com trechos mais suaves a Área Central e a Pampulha e as regiões com maior concentração de trechos íngremes o Aglomerado da Serra, o Taquaril, o Morro das Pedras e o Aglomerado Santa Lúcia. Já na Regional Norte, onde se localiza o empreendimento em estudo, a declividade média é igual a 8,21%.





Na região onde está localizado o empreendimento tem-se a caracterização do relevo acidentado e drenagem convergente para a avenida Basílio da Gama, onde se desenvolve o córrego Açudinho.



Figura 9: Relevo da região em estudo - Fonte: Google Earth, 2023

4.7. Identificação das Áreas com Predisposição a Processos Geodinâmicos

O estudo apresentado, cita o Plano Municipal de Redução do Riscos de Belo Horizonte que argumenta que o Complexo Belo Horizonte não está exposto ao risco de escorregamentos. Grande parte das ações antrópicas desencadeadoras de escorregamento nas áreas de solos residuais de gnaiss são geradas pelo desmatamento e a retirada dos horizontes A e B dos maciços de solo. Essas ações estimulam erosões e exposição do horizonte C e saprólitos mais susceptíveis ao escorregamento. As estruturas reliquias da rocha de origem e a baixa coesão do material condicionam rupturas planares em paredes íngremes de ravinas e voçorocas já instaladas ou ao longo das faces dos taludes. A ação da água em períodos chuvosos também pode induzir escorregamentos circulares de maior porte, envolvendo todas as camadas presentes.



Figura 10 Erosão na área de estudo (foto 801) e estruturas de contenção ao longo do córrego do Açudinho (foto 811)
Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57



4.8. Caracterização da Flora

A caracterização da flora na área de intervenção evidencia um conjunto arbóreo heterogêneo, composto por espécies nativas e exóticas, com diferentes estágios de desenvolvimento, condições fitossanitárias e relevância ecológica.

No total, foram identificados 111 indivíduos arbóreos, com diâmetro à altura do peito (DAP) variando entre 0,03 m e 0,70 m. Foi estimada a necessidade de supressão de 40 indivíduos, sendo 34 em bom estado fitossanitário e 6 mortos, em função das intervenções previstas para estabilização das margens do curso d'água.

A composição florística é predominantemente formada por espécies nativas, com representantes das famílias Fabaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Arecaceae e Cordiaceae, como *Guarea guidonia* (marinheiro), *Machaerium hirtum* (jacarandá-bico-de-pato), *Peltophorum dubium* (sobrasil), *Acrocomia aculeata* (macaúba) e *Cordia trichotoma* (louro-pardo).

Entretanto, observa-se presença significativa de espécies exóticas, incluindo frutíferas e ornamentais, como *Mangifera indica* (mangueira), *Persea americana* (abacateiro), *Terminalia catappa* (castanheira-da-praia), *Eucalyptus sp.* e *Koelreuteria bipinnata*. Destaca-se ainda a ocorrência expressiva de espécies exóticas invasoras, como *Leucaena leucocephala* (leucena), amplamente distribuída na área, além de *Morus alba* (amora), indicando processos de degradação ambiental e alteração da composição florística original.

No que se refere à vegetação com proteção legal, foram identificados indivíduos de *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), espécie protegida pela legislação estadual, além de exemplares de *Dalbergia nigra* (jacarandá-da-bahia), classificada como vulnerável à extinção conforme normativas federais. Alguns desses indivíduos apresentam comprometimentos estruturais, como presença de podridão no tronco ou base, o que pode influenciar sua estabilidade.

Quanto ao estado fitossanitário, a maioria dos indivíduos encontra-se em condições satisfatórias; contudo, foram observados exemplares com sinais de degradação, como ataque de brocas, troncos ocos ou podres, inclinação acentuada e indivíduos mortos ou previamente suprimidos. O estudo também destaca o histórico de instabilidade geotécnica da área, indicando risco potencial de queda de árvores, especialmente nas proximidades do talude e do curso d'água.



Figura 11: Parte da vegetação na área de intervenção - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57





Figura 12: parte da vegetação na área de intervenção - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

4.9. Caracterização da Fauna

A caracterização da fauna na área de intervenção indica um cenário típico de ambiente urbano antropizado, com limitações ecológicas relevantes decorrentes da degradação ambiental e da intensa influência antrópica.

A área em estudo apresenta condições ambientais desfavoráveis à manutenção de uma fauna silvestre diversificada, sobretudo em função da poluição do corpo hídrico adjacente, que compromete a qualidade ambiental e sanitária do local. Esse contexto favorece a proliferação de organismos oportunistas, como roedores e insetos, além de aumentar o risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica, afetando tanto a fauna quanto a população humana.

Com base em dados secundários, especialmente o Diagnóstico da Fauna Silvestre Urbana de Belo Horizonte, considera-se a possibilidade de ocorrência de espécies típicas de ambientes urbanos da região Norte do município. Entre as aves, destacam-se espécies generalistas e adaptadas à urbanização, como carcará, urubu-preto, pombas, papagaios e corujas. No grupo dos mamíferos, é possível a ocorrência de mico-estrela, gambás, ouriços e morcegos, que são comumente registrados em áreas urbanas com fragmentos de vegetação e disponibilidade de abrigo e alimento.

Entretanto, o estudo não confirmou a presença direta dessas espécies silvestres, o que pode ser atribuído tanto ao comportamento evasivo desses animais quanto às condições ambientais pouco favoráveis, como a degradação do habitat, a poluição e a intensa presença humana.

Por outro lado, o estudo constatou a presença significativa de fauna doméstica, evidenciada principalmente por galinhas, além de registros de cães e cavalos na região. Esses animais estão diretamente associados à ocupação humana local e contribuem para a dinâmica ecológica do ambiente, podendo inclusive intensificar processos de degradação, como compactação do solo e aporte de matéria orgânica no corpo hídrico.

De modo geral, a fauna da área caracteriza-se pela baixa diversidade de espécies silvestres observadas, potencial presença de fauna urbana adaptada e predominância de animais domésticos, refletindo o elevado grau de antropização e a baixa qualidade ambiental do local.





Figura 13: fauna doméstica na área de intervenção Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

4.10. Análise de Estabilidade

As investigações geotécnicas como sondagens, reconhecimento de campo, levantamento topográfico e os seus cruzamentos com os dados geológicos e hidrogeológicos da região, permitiram, segundo o documento apresentado, os possíveis problemas geotécnicos e a solução mais adequada às proposições para estabilização dos taludes.

A partir das seções críticas com maior altura e nos taludes com situações de riscos e que ocorreram alguns sinistros, estabeleceram após visita técnica e as correlações das investigações. Foram definidas três seções de análise (seção B-B', C-C' e E-E'), de forma que indicasse a geometria dos taludes. Para cada seção foram identificadas e caracterizadas todas as camadas do maciço e na sequência foram definidos os parâmetros geotécnicos do material identificado.

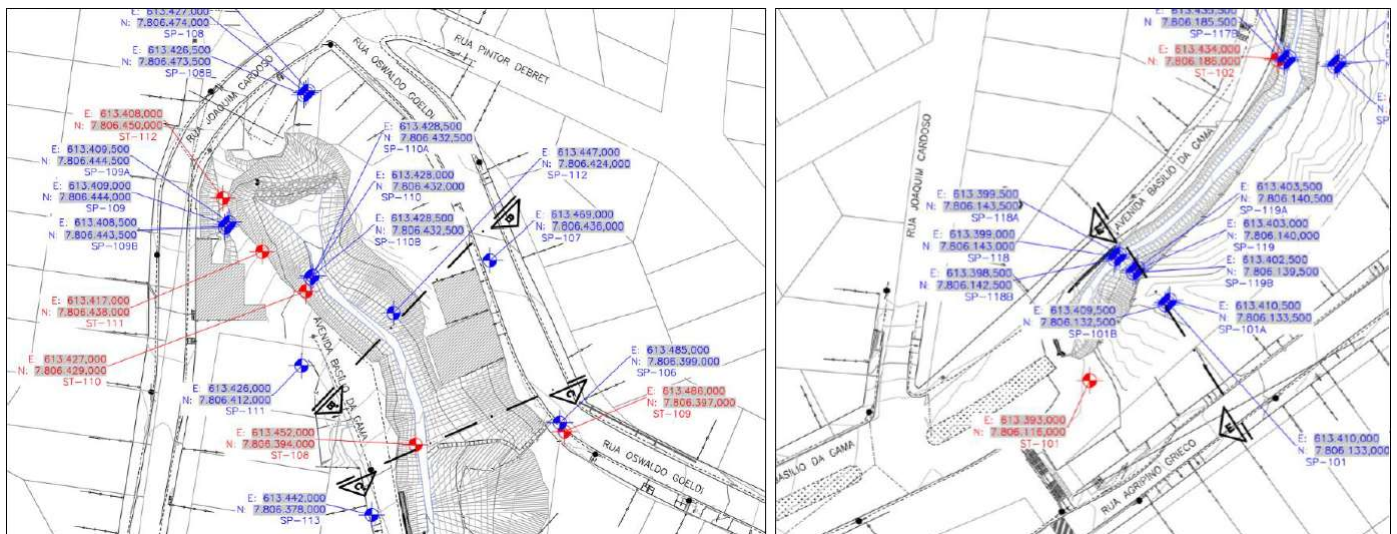


Figura 14: Seções críticas para a definições de estabilidade – Seções B-B', C-C' e E-E' - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Para tanto, utilizou-se os parâmetros geotécnicos para a estabilidade com correlações da literatura geotécnica para os resultados do ensaio do SPT (NSPT). Além desses parâmetros, considerou-se uma



sobrecarga de 20 kPa no topo do talude, conforme orientações da norma NBR 11682 (ABNT, 2009), adotou-se também a saturação das camadas superficiais de solo para a poropressão RU igual a 0,25 para os taludes saturados.

De posse das seções e da definição dos parâmetros geotécnicos conduziu-se as análises de estabilidade com o auxílio do software Slide, para cada seção em estudo os resultados das análises para o Método de Morgenstern & Price (1965).

Quadro 2 – Fatores de segurança obtidos

Seção	Sobrecarga	Coefficiente Ru	Método	FS
B-B'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,371
C-C'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,089
E-E'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,212

Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Considerando a instabilidade sobreposta às unidades arbóreas, fica claro que as margens do córrego Açudinho estão com fator de estabilidade abaixo do ideal nos cortes analisados, o que indica que esse comportamento de instabilidade deva se repetir para os demais trechos da região de interferência.

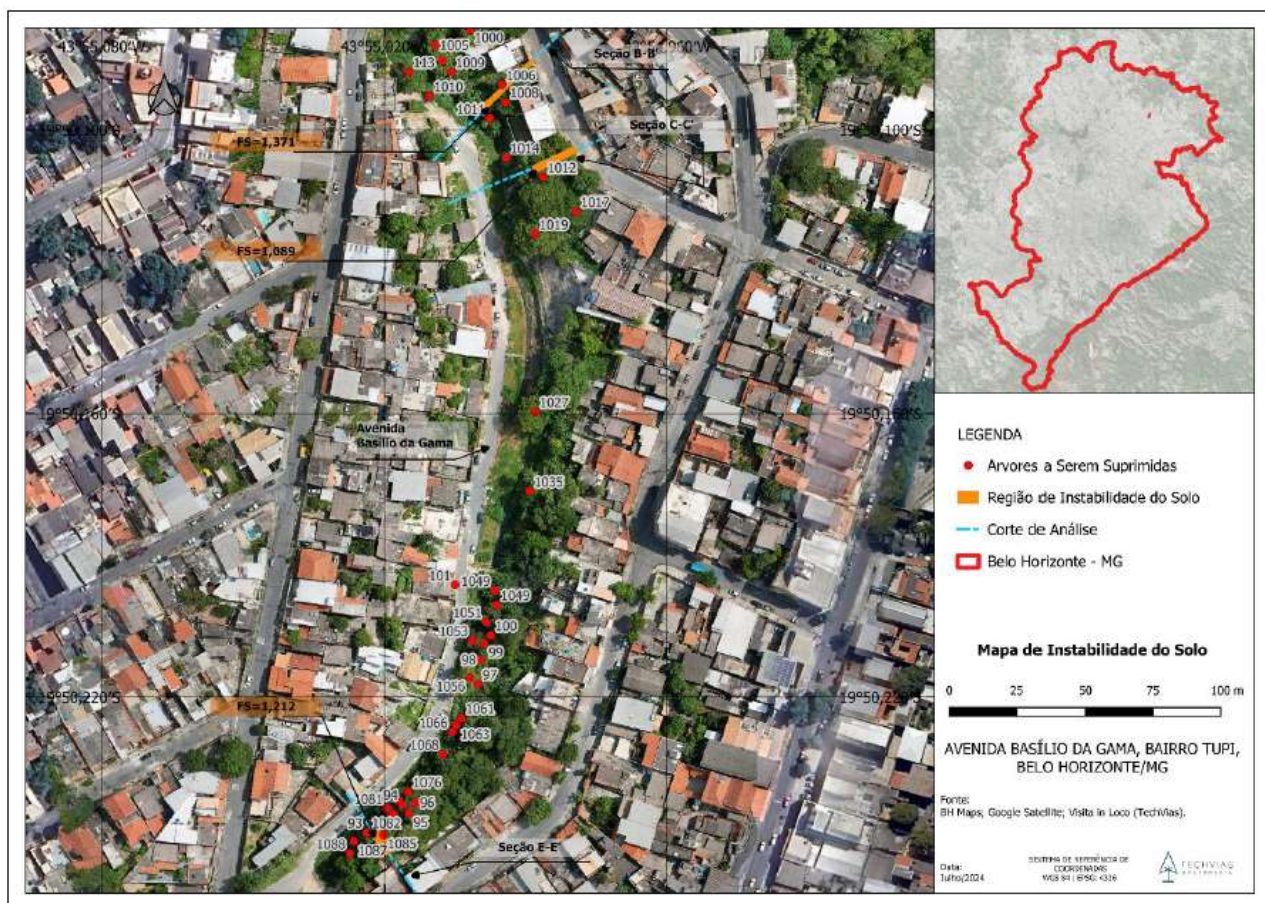


Figura 15: Instabilidade do solo e árvores a serem suprimidas - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Como observado na visita técnica da consultoria, notou-se algumas soluções emergenciais implementadas com a adoção de solo grampeado e muro de contenção pelo poder público. Desta forma, a consultoria prescreve que *“as soluções emergenciais de macrodrenagem são fundamentais para prevenir de maneira*





rápida as possíveis ocorrências de desastres naturais, ocasionados por deslizamentos de terra, desbarrancamentos e inundações”.

“Por percorrer o ambiente urbano e estar rodeado de domicílios residenciais, o córrego Açudinho necessita ser objeto de mais soluções que evitem esse risco da população residente no local, visto que, esta solução existente contempla apenas pequena parte do canal”.

“A obra em questão, existente no córrego Açudinho, atua na prevenção do risco de possíveis desabamentos de edificações urbanas localizadas na região e representa segurança à população, de maneira que, nesse empreendimento foi considerada para uma reestruturação”.

4.11. Investigações geotécnicas

O reconhecimento do subsolo nas áreas de abrangências do projeto, permite conhecer as implicações geotécnicas à que a região está submetida e propor as soluções mais eficazes. Para além disso, a compilação dos dados de todos os dados com sondagens, reconhecimento de campo, levantamento topográfico e o cruzamento de dados geológicos e hidrogeológicos da região permitem uma análise mais criteriosa da região.

Sondagem a trado: Segundo a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE (2013) a sondagem à trado é uma investigação geotécnica que consiste na perfuração manual via trado, um tipo de amostrador de solo constituído de lâminas cortantes, de forma normalmente espiralada (tipo espiral e/ou tipo cavadeira) e permite a posterior coleta de amostras deformadas para análise laboratorial para determinação de parâmetros geotécnicos que venham qualificar o solo e suas condições de resistência para utilização ou não nas obras de drenagem das vias. Esta investigação possibilita a identificação das feições geológicas, dos horizontes de solo e determinação da profundidade do nível d’água. Foram realizados 12 furos a trado.

Sondagem a percussão: O ensaio SPT é a investigação geotécnica mais utilizada para determinação de parâmetros geotécnicos em projetos de fundações e contenções, sendo através de correlações do NSPT com parâmetros de resistência que a maioria dos projetos geotécnicos são embasados. Foram executados 19 (dezenove) furos com profundidade de 15,80m e análises de 38 amostras.

Sondagem por poço de inspeção: Segundo a Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental – ABGE (2013) a definição de inspeção em solo é uma escavação vertical, de seção circular ou quadrada, com dimensões mínimas suficientes para permitir o acesso de um observador para a inspeção visual das paredes e do fundo, bem como a retirada de amostras representativas, deformadas e/ou indeformadas executada por processos e ferramentas manuais. Foram realizados 6 (seis) poços inspeção com a retirada de 6 (seis) amostras indeformadas em cada poço.

4.11.1. Relatório das Investigações 1 e 2

Neste tópico, levando-se em conta as investigações geotécnicas foi possível interpolar com os resultados das sondagens e os dados geológicos e hidrogeológicos para a criação de um perfil geológico ao longo do viário em estudo. Na figura a seguir é mostrado um dos vários perfis estratigráficos que foram elaborados para as elucidações dos problemas geotécnicos do estudo.



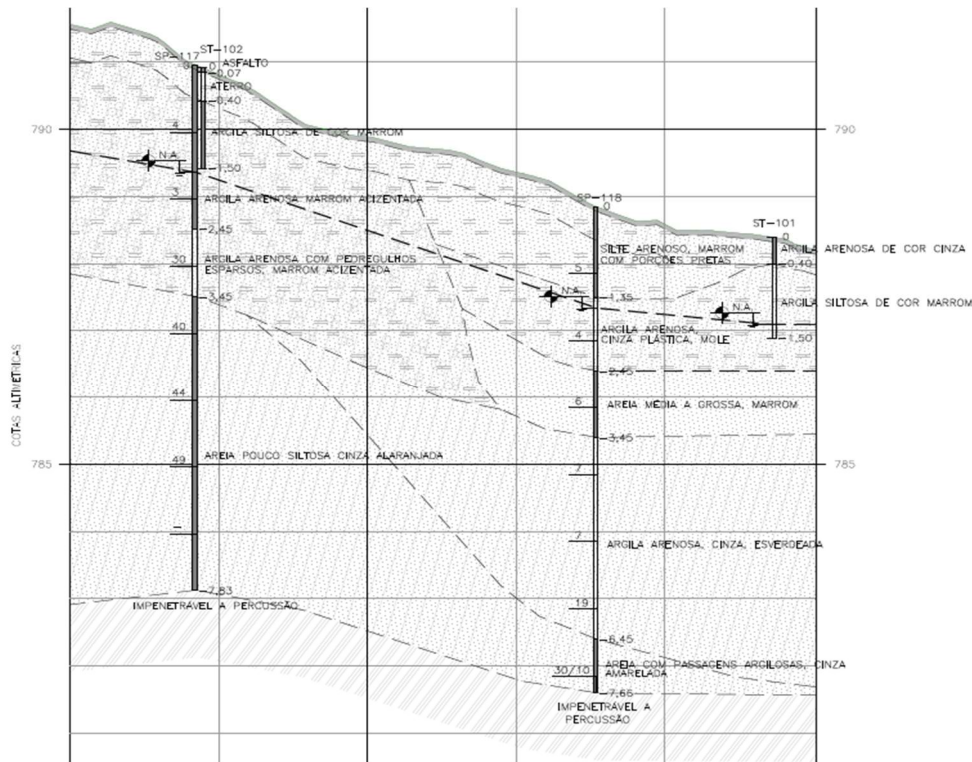


Figura 16: A consolidação do perfil geológico longitudinal - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

No Relatório de Controle Ambiental, a análise do comportamento do terreno é relatada:

“As sondagens a trado indicaram a presença de revestimento asfáltico com espessura de 7,0 cm e a camada de base de bica corrida com espessura de 20,0 a 30,0 cm. Porém, em alguns pontos da avenida foi possível verificar que a camada abaixo do revestimento asfáltico não apresentou características de material de base, sendo encontrado um material característico de entulho”.

“Além disso, conforme já citado anteriormente nesse relatório, a erosão nas margens do córrego Açudinho já causou afundamentos em alguns pontos da via. Assim, na fase de projeto executivo recomenda-se que seja avaliada a viabilidade de implantação de uma nova estrutura de pavimento flexível em toda a via”.

“No que diz respeito às características geomecânicas do material encontrado no subleito da avenida Basílio da Gama, as sondagens a trado indicam a existência de um solo caracterizado por argila arenosa e argila siltosa (Classificação TRB: A-4 e A-6 respectivamente), com CBR mínimo igual a 6,8 % na energia de compactação referente ao Proctor Normal e expansão máxima igual a 0,67%. Tais materiais são considerados pelo Manual de Pavimentação do DNIT (2006) como um material de mau comportamento para o subleito, por esse motivo o dimensionamento do pavimento deve levar em consideração as características de suporte desse material”.

“Analisando as camadas mais profundas do solo da avenida através das sondagens SPT realizadas (SP-109, SP-110, SP-113, SP-114, SP-116, SP-117 e SP-118), cabe trazer à baila a presença de um solo arenoso com um N_{spt} médio igual a 7 em uma profundidade de 3,0 m. A presença desse solo arenoso em uma profundidade onde possivelmente se desenvolverá a maioria das redes de microdrenagem da avenida indica a necessidade de uso de escoramento contínuo das valas onde serão assentadas as tubulações. Além disso, as sondagens SPT indicam a presença de um nível d’água mais superficial (1,50 m profundidade) já no final da via (a partir da estaca 15+0,00). Nessa região o sistema de drenagem deve priorizar redes com baixo calibre e que requerem baixos recobrimentos e se necessário considerar o rebaixamento do lençol freático para o assentamento das redes”.



“Cabe ainda ressaltar que na fase de projeto executivo devem ser priorizadas soluções não convencionais que reduzam os impactos gerados tanto na fase de implantação como operação, como por exemplo o emprego de pavimentos mais permeáveis (bloco intertravado), uso de soluções que gerem menor movimentação de terra, como o uso de sistemas drenagem com tubos de PEAD, além de soluções que reduzam o uso de concreto, como por exemplo o solo grampeado verde para a estabilização das encostas. Além disso, deve-se fazer uso de dispositivos (barreira de siltagem) que reduzam o risco de contaminação do curso d’água e do lençol freático, tendo em vista que a avenida em estudo está inserida em uma APP e em uma região de fundo de vale”.

4.11.2. Delimitação dos problemas Geológicos e Geotécnicos existentes

Para o estudo, foram identificados riscos geotécnicos aparentes próximos às margens do córrego Açudinho, que se desenvolvem em leito natural entre a Rua Pintor Debret e Joaquim Cardoso.

Nesse segmento pode-se notar a presença de pontos de erosão, conforme mencionado anteriormente neste relatório, além de problemas de instabilidade de encostas próximas às margens do córrego.

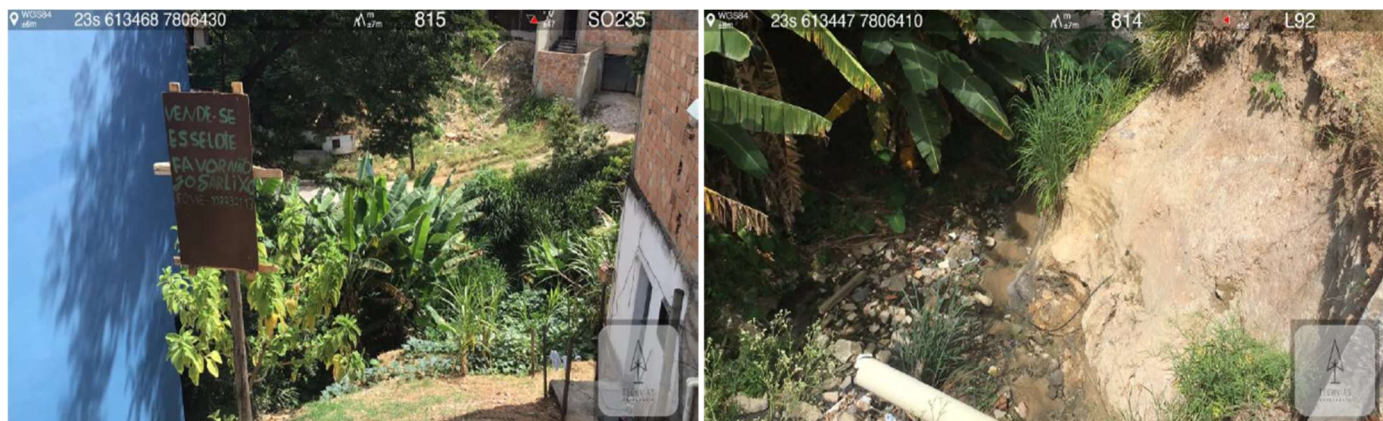


Figura 17: Encosta próximo ao córrego Açudinho e Encosta da rua Gil Eanes com rua Luiz Vaz de Torres
Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

4.11.3. Características Hidrogeológicas

Segundo a Carta Hidrogeológica - Folha SE 23 - Belo Horizonte, o empreendimento em estudo está localizado em uma região de aquífero de classe (5), caracterizado pela baixa produtividade hídrica, com fornecimentos contínuos não garantidos (CPRM, 2015).

A Carta Hidrogeológica - Folha SE 23 - Belo Horizonte também indica que a região em estudo integra a unidade hidroestratigráfica fraturada denominada Embasamento Fraturado Indiferenciado – Fr (Vide Figura 18). Essa unidade engloba uma série de tipos litológicos, abrangendo metassedimentos, rochas do embasamento cristalino, como por exemplo granitos, rochas vulcânicas, metavulcanicas, gnaisses, migmatitos, granulitos, xistos e quartzitos. Esse embasamento configura um meio heterogêneo com baixas vazões, geralmente menores que 10 m³/h, embora localmente possam ocorrer valores superiores (CPRM, 2015).





CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS CLASSES DE AQUIFEROS

Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s (m ³ /hm ²) [*]	T (m/s)	K (m/s)	Vazão(m ³ /h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10 ⁻²	≥ 10 ⁻⁴	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10 ⁻³ ≤ T < 10 ⁻²	10 ⁻⁵ ≤ K < 10 ⁻⁴	50 ≤ Q < 100	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10 ⁻⁴ ≤ T < 10 ⁻³	10 ⁻⁶ ≤ K < 10 ⁻⁵	25 ≤ Q < 50	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10 ⁻⁵ ≤ T < 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ ≤ K < 10 ⁻⁶	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10 ⁻⁶ ≤ T < 10 ⁻⁵	10 ⁻⁸ ≤ K < 10 ⁻⁷	1 ≤ Q < 10	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)				< 0,04	< 10 ⁻⁶	< 10 ⁻⁸	< 1	Pouco Produtiva ou Não Aquífera: Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

Modificada de Struckmeier & Margal, 1995
^{*} Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebalçamentos máximos de 25 metros
^{**} Na definição de classe de produtividade para os aquíferos cársticos e fraturados, utilizou-se apenas dados de vazão

Figura 18: Carta Hidrogeológica Folha SE. 23 - Fonte: adaptado de CPRM, 2015

Quanto à qualidade da água da unidade Fr, de acordo com a Carta Hidrogeológica da Folha SE. 23, localmente as águas dos aquíferos cristalinos apresentam boa qualidade natural, porém devido à variedade de rochas e do clima nas áreas de recarga podem apresentar enriquecimento em íons cloreto e sódio, elevada dureza e/ou sólidos totais dissolvidos e altos teores de ferro, flúor entre outros (CPRM, 2015).

4.11.4. Análise das Estabilidades

A princípio definiu-se as seções críticas a serem analisadas, sendo aquelas com as maiores alturas, as mais intemperizadas e aquelas onde já ocorreram deslizamentos.

Determinou-se com base na visita técnica realizada, nos resultados do levantamento topográfico e dos ensaios SPT., três seções de análise (seção B-B', C-C' e E-E'), de forma que caracterizasse a geometria dos taludes. Para cada seção foram identificadas e caracterizadas todas as camadas do maciço e na sequência foram definidos os parâmetros geotécnicos do material identificado.



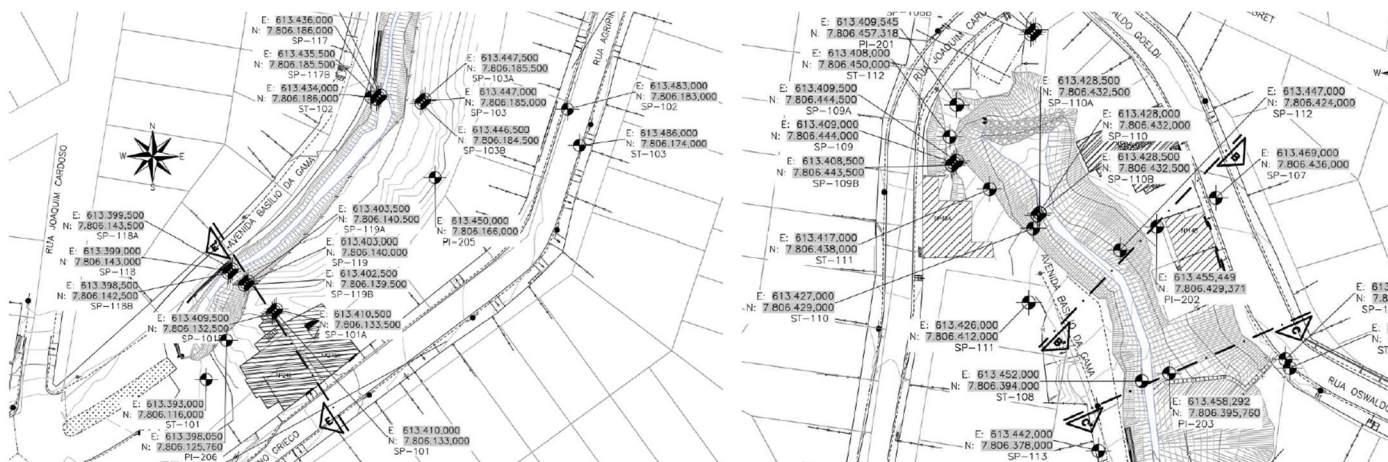


Figura 19: Localização das seções B-B', C-C' e E-E' - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

A consultoria com base nas formulações de Joppert (2007) e nos resultados dos ensaios de laboratório das amostras recolhidas nas sondagens a trado apresenta-se nas tabelas a seguir a relação dos valores adotados para cada parâmetro geotécnico utilizado.

Tabela 01 – Características dos materiais da Seção B-B'

Camada	Solo	N _{SPT}	N _{SPT,72}	Peso Específico (kN/m ³)	c' (kPa)	Ângulo de Atrito (°)	Ru
1	Siltite argiloso marrom	4 a 8	9	19	20	24	0,25
2	Siltite pouco arenoso marrom*	8 a 10	9	18,7	12,42	22,18	
3	Siltite arenoso rosa	16	16	19	20	26	0,25
4	Siltite argiloso	10 a 17	14	19	30	24	
5	Areia média	17 a 30	28	20	10	32	
6	Siltite argiloso	22 a 45	34	20	20	26	

*Valores considerados para Areia silto-argilosa proveniente do ensaio triaxial realizado no PI-202
Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Tabela 02 – Características dos materiais da Seção C-C'

Camada	Solo	N _{SPT}	N _{SPT,72}	Peso Específico (kN/m ³)	c' (kPa)	Ângulo de atrito(°)	Ru
1	Siltite arenoso com pedregulho	11	11	19	20	26	0,25
2	Argila arenosa e areia média	10 a 12	12	19	20	20	0,25
3	Siltite arenoso com pedregulho	13 a 14	13	19	20	26	0,25
4	Siltite arenoso*	5 a 23	12	17,4	10,99	33,75	
5	Areia siltsosa	22 a 43	35	20	10	32	
6	Siltite arenoso	33	33	20	30	27	

*Valores considerados para Areia siltsosa proveniente do ensaio triaxial realizado no PI-203
Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Tabela 03 – Características dos materiais da Seção E-E'

Camada	Solo	N _{SPT}	N _{SPT,72}	Peso Específico (kN/m ³)	c' (kPa)	Ângulo de atrito(°)	Ru
1	Siltite arenoso com pedregulho	5 a 15	10	19	20	26	0,25
2	Siltite argiloso com pouca areia	9 a 14	12	19	20	20	
3	Areia Argilosa*	7 a 31	18	19	7,27	26	
4	Areia Argilosa*	39 a 43	41	20	7,27	26	
5	Argila arenosa plástica	4	4	18	20	15	
6	Areia média	6	6	19	5	28	

*Valores considerados para Areia siltsosa proveniente do ensaio triaxial realizado no PI-206
Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57



Para além dos dados mencionados, considerou nas análises de estabilidade, uma sobrecarga de 20 kPa uniformemente distribuída no talude de cada talude investigado. Para as camadas mais superficiais de solo simulou-se um parâmetro de poropressão de $R_u = 0,25$. Com esses dados, foram realizadas as análises de estabilidade com o auxílio de software Slide com estudos de análises do Método de Morgenstern e Price (1965).

Tabela 04 – Fatores de segurança obtidos

Seção	Sobrecarga	Coefficiente R_u	Método	FS
B-B'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,044
C-C'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,068
E-E'	20 kPa	0,25	Morgenstern & Price (1965)	1,212

Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

4.11.5. Análise conclusiva do comportamento do terreno

A consultoria afirma que *“as análises de estabilidade demonstraram que para as condições de saturação e carregamento definidas neste estudo, todas as seções analisadas do empreendimento da avenida Basílio da Gama encontram-se em situação crítica, apresentando fator de segurança inferior ao mínimo estabelecido pela norma NBR 11682 (ABNT, 2009)”*.

“Cabe salientar que as análises de estabilidades foram conduzidas considerando os parâmetros geotécnicos do solo provenientes de correlações com os resultados das sondagens SPT, bem como os resultados dos ensaios triaxiais realizados nos poços de inspeção (PI-01 a PI-06). Os ensaios triaxiais foram responsáveis por caracterizar as camadas mais superficiais do terreno (profundidade média de 2,0 m), sendo constatado a presença de um solo predominante arenoso (areia siltosa), com coesão relativamente baixa e que impõe aos maciços de terra maior suscetibilidade à erosão e deslizamentos em situações críticas de precipitação. Tal constatação reforça a importância da realização de intervenções de estabilização, proteção superficial e drenagem”.

“A identificação dessa condição crítica da encosta reafirma a necessidade de adoção de ações de estabilização que venham garantir a segurança para os usuários das vias, bem como moradores das áreas adjacentes”.

“De forma geral, os processos de estabilização de taludes podem ser divididos em dois grandes grupos: aqueles que envolvem obras de contenção, como por exemplo, obras de atirantamento, muros de gravidade, aterro reforçado; e aqueles que não demandam obras de contenção, como a proteção superficial, sistema de drenagem interna e superficial e o retaludamento”.





Tabela 05 – Soluções de estabilização para taludes em solo (GEO-RIO, 2014)

Taludes em solo	Retaludamento		
	Drenagem e Proteção Superficial		
	Estruturas de contenção	Solo Grampeado	
		Muro e talude de solo reforçado	
		Estrutura ancoradas ou chumbadas	Cortina
			Grelha
			Placa
			Muro chumbados
		Muros de peso	Muro de gabiões
			Muro de sacos de solo cimento
Muro de concreto ciclópico			
Muro de concreto armado			
Muro de pedra			

“Assim, dentre as soluções consideradas para a solução do problema das encostas do empreendimento está a combinação de obras que não possuem sistemas de contenção como a proteção natural acompanhado por sistemas de drenagem externa e interna e a implantação de estruturas de contenção, como o solo grampeado e a cortina atirantada”.

4.12. Caracterização Socioeconômica

A área de intervenção está localizada no bairro Tupi B, regional Norte de Belo Horizonte. De acordo com os dados extraídos do BH Map, o bairro possui 13.397 habitantes e conta com uma densidade demográfica de 10.246,41.

Conforme informado, a ocupação da região Norte onde está localizado o bairro Tupi se deu de forma gradativa a partir de 1930, tendo sido oficializado em 1979. O Tupi B, portanto, integra juntamente com demais bairros (Tupi A, Novo Tupi, Tupi B Pedreira, Tupi Mirante e Lajedo) o Tupi, uma das maiores formações populacionais da Regional Norte.

O documento informa de forma sucinta, que o bairro possui diversos estabelecimentos de atividades econômicas, uma escola estadual, uma escola municipal e o Hospital Sofia Feldman. Em pesquisa realizada no BH Map, verificou-se que próximo à intervenção, há uma academia a Céu aberto, localizada na rua Joaquim Cardoso. A escadaria de acesso entre a Avenida Basílio da Gama e a Rua Joaquim Cardoso, prevista na intervenção será de grande utilidade, uma vez que, dentre outros benefícios, também proporcionará acesso da população a este equipamento de esporte e, como desdobramento, maior bem estar e promoção à saúde para a região. Existem, ainda, dois centros de saúde e outras escolas e creche conveniada que, embora não estejam dentro do território do bairro Tupi B, encontram-se nas proximidades de seu limite.

Através do BH Map foi identificado que à nordeste do local, a cerca de 1, 050 km, no Bairro Granja Werneck, está localizado o território da Comunidade Quilombola de Mangueiras. A comunidade é certificada pela Fundação Cultural Palmares desde 2006 e possui registro como Patrimônio Cultural Imaterial de Belo Horizonte, emitido pelo Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município – CDPCM em 2017. Tais registros integram as políticas de reconhecimento e valorização da cultura afro-brasileira no processo histórico de construção de Belo Horizonte e identificam as comunidades quilombolas como constituintes da formação da cidade.

Já à sudoeste do empreendimento, a cerca de 1,100 km, está localizado bairro São Gabriel que abriga, desde 1980, o acampamento da Comunidade Cigana da etnia Calon (ou Kalon), segundo dados disponibilizados nos sites da UFMG e Fundação Oswaldo Cruz, além de artigos científicos sobre a temática.





O mapeamento dos povos e comunidades tradicionais existentes na região e a identificação dos possíveis impactos diretos e indiretos da implantação e operação do empreendimento sobre seus territórios e modos de vida são de grande relevância dentro do processo de licenciamento ambiental. Deste modo, é necessário que o empreendedor informe se há algum indício de impacto que possa recair sobre o território e modos de vida das comunidades citadas e como podem ser mitigados.

Considerando os direitos dos povos e comunidades tradicionais resguardados por legislação específica e convenção internacional, recomenda-se que quaisquer impactos identificados ao longo da implantação do empreendimento, bem como na fase da operação, que possam incidir sobre a comunidade ou que a mesma identifique e reporte ao empreendedor e/ou órgão licenciador, tais informações deverão ser remetidas à SMMA e, adequadamente, tratadas junto aos membros da comunidade.

4.12.1. Reunião com moradores

Tendo em vista o histórico de ocorrências de deslizamentos em eventos chuvosos na região, foi informado que foi realizada no dia 07/05/2024 uma audiência pública sobre o empreendimento, com membros da Comissão de Acompanhamento e Fiscalização da Execução do Orçamento Participativo (Comforça) e moradores da Avenida Basílio da Gama. Na ocasião, foi feita uma apresentação das soluções propostas para o Córrego Açudinho.



Figura 20: Reunião com moradores. Fonte: Disponível no ticket 31.00435860/2025-57, 2025





Figura 21: Reunião com moradores. Fonte: Disponível no ticket 31.00435860/2025-57, 2025.

Ainda de acordo com o relatado, a exposição da proposta desencadeou o levantamento de sugestões por parte dos participantes, como campanhas locais de conscientização para moradores não jogarem lixo no canal, pedido de verificação da infraestrutura à jusante do córrego, avisos sobre possíveis lançamentos irregulares de esgoto, dentre outras propostas. Foi avaliado que a população apresentou boas expectativas em relação à proposta, especialmente sobre seus benefícios.

Ressalta-se que a iniciativa é de grande relevância para a promoção da transparência das informações e participação da população. Não foi informado se houve participação dos moradores dos imóveis que circundam a área de intervenção e que são passíveis de estarem inseridos no processo de desapropriação. Não foi apresentada ata.

De acordo com o que será exposto no item 7 (Impactos ambientais e medidas mitigadoras), a iminência da implantação e operação do empreendimento tende a despertar uma série de expectativas na população local, não apenas em função dos benefícios esperados, mas também diante dos desafios inerentes ao processo. Entre os aspectos negativos, destacam-se os impactos diretos às famílias atingidas pela medida de desapropriação necessária à intervenção, os transtornos temporários ocasionados pela execução das obras (ruído, vibração, poeira etc.) e as mudanças na dinâmica territorial, especialmente no que se refere às interdições no sistema viário, desencadeando transformação na vida cotidiana local.

Por sua vez, os efeitos positivos da iniciativa são muito relevantes, como a geração de empregos durante a fase de implantação e, sobretudo, a busca de resolução do problema histórico que há décadas afeta a região. Destaca-se, ainda, a implantação de área verde e adequação de larguras da via, rampas e implantação de passeio. Desde que realizado de forma adequada e atendendo, rigorosamente, todos os requisitos técnicos, o alcance do empreendimento é, portanto, amplo e multifacetado, envolvendo dimensões sociais, ambientais e urbanísticas, configurando-se como intervenção de caráter estratégico para a melhoria da qualidade de vida da população.

Nesse cenário, torna-se imprescindível a elaboração e implementação de um Programa de Comunicação Social, instrumento fundamental para garantir a transparência das ações e o diálogo permanente entre o





poder público, os responsáveis técnicos e a comunidade diretamente afetada. A comunicação estruturada objetiva não apenas informar sobre os objetivos, etapas e prazos da obra, mas também acolher dúvidas, sugestões e preocupações da população, reduzindo possíveis conflitos e fortalecendo a confiança no processo.

4.12.2. Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental

O empreendedor apresentou a proposta intitulada “*Programa de Educação Ambiental e Sanitária e de Comunicação Social*”, na qual descreve objetivos e ações voltadas à sensibilização e conscientização ambiental junto à comunidade. Ressalta-se que essa iniciativa representa um passo relevante e necessário para que a implantação e operação do empreendimento, além das transformações previstas no cenário local e regional, possam ser apropriadas pela população, promovendo mudanças de valores e atitudes e fortalecendo as iniciativas comunitárias já existentes na região.

Os objetivos apontados no programa foram:

- Promover a Educação Ambiental, destacando a correlação existente entre Saúde Pública, Saneamento, Meio Ambiente e Educação.
- Constituir um novo conjunto de valores, atitudes e cultura que permita à população criar condições de manter, ao longo do tempo, os benefícios advindos das intervenções do empreendimento.
- Sensibilizar a população local no que se refere ao impacto dos resíduos sólidos urbanos na qualidade do corpo hídrico e incentivar a prática da coleta seletiva.
- Permitir que os cidadãos adquiram conhecimentos que lhes proporcionem o estabelecimento de vínculos entre a qualidade de vida, o meio ambiente e preservação do meio ambiente.
- Conseguir uma mudança positiva da sociedade no que diz respeito aos seus hábitos e práticas que provocam degradação do corpo hídrico.
- Conscientizar os cidadãos da necessidade de evitar a prática de deposição de entulhos em pontos clandestinos da cidade.
- Articular ações de mobilização e conscientização junto às secretarias locais e regionais voltadas à formação de lideranças comunitárias locais, a fim incentivá-los a promover ações de educação ambiental em suas comunidades.
- Construir um canal de informação e comunicação que promova: o fortalecimento de todas as formas organizativas comunitárias que atuam ou que possam atuar no enfrentamento das questões ambientais e sanitárias locais, assim como o melhor aproveitamento das oportunidades existentes de educação ambiental relacionadas aos eixos temáticos do PEA (inundações, água e esgoto, resíduos sólidos e gestão ambiental).
- Estimular a construção de parcerias entre o poder público e o setor privado, de modo a articular e ampliar o conjunto de mecanismos de comunicação, mobilização e de financiamento inovadores de ações de educação ambiental no município.

As ações previstas no programa foram:

- Reunião com a prefeitura e com o Secretário de Educação, Saúde, Planejamento, Ação Social e Meio Ambiente para apresentação do projeto.
- Apresentação do projeto a comunidade.





- Palestras na comunidade ministradas por técnicos da empresa contratada para acompanhar a implantação do plano.
- Organizar palestras nas escolas para orientação da coleta seletiva.
- Divulgação com material gráfico (aplicação de cartazes e faixas) em pontos estratégicos no município.
- Conscientização com panfletos de porta em porta.
- Feiras e mostras de trabalhos desenvolvidos pela comunidade e alunos.
- Elaboração de um passeio ecológico para os alunos e comunidade, junto com a prefeitura e secretaria de Educação, Ação Social e Meio Ambiente.

Compreende-se que o conjunto de ações de educação ambiental apresentado é considerado satisfatório e deverá, portanto, ser organizado, separadamente, no formato do Programa de Educação Ambiental - PEA. O programa deverá ser executado, integralmente conforme proposto, na fase de implantação do empreendimento. No entanto, será solicitado o cronograma executivo e planejamento das ações para a próxima fase de licenciamento.

Quanto ao conjunto de atividades de comunicação, apenas de indicar algumas iniciativas, não houve proposição de programa específico para a execução de tais ações que devem ser organizadas dentro do Programa de Comunicação Social - PCS. Deste modo, será solicitada para a próxima fase do licenciamento, a apresentação da proposta do Programa de acordo com as diretrizes e orientações desta Secretaria.

5- ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas foi desenvolvido com base nas diretrizes estabelecidas no Projeto Básico de Licitação, no PINE, bem como nos resultados dos estudos hidráulicos e geotécnicos elaborados para a Avenida Basílio da Gama. As análises indicaram a inexistência de problemas recorrentes de inundação no trecho em canal aberto do córrego Açudinho, porém evidenciaram elevadas velocidades de escoamento a montante, associadas à acentuada declividade do terreno, além de condição crítica de estabilidade dos taludes, com fator de segurança inferior aos valores normativos recomendados.

Foi informado no estudo, que foram consideradas as diretrizes dos órgãos municipais competentes, com destaque para a preservação do leito natural do curso d'água, a requalificação ambiental das margens, a mitigação de processos erosivos, a garantia da estabilidade geotécnica e da segurança de usuários e moradores do entorno, bem como a manutenção da conectividade urbana e da mobilidade de pedestres. Nesse contexto, todas as alternativas avaliadas contemplam, como elemento comum, a implantação de escadaria de acesso para pedestres entre a Avenida Basílio da Gama e a Rua Joaquim Cardoso, tendo em vista a inviabilidade técnica de conexão viária direta, conforme orientações do PINE e alinhamento com a fiscalização municipal.

A partir dessas premissas, foram avaliadas diferentes soluções de intervenção, combinando alternativas de geometria viária, estabilização de margens do curso d'água e contenção de encostas, buscando conciliar segurança estrutural, funcionalidade urbana e minimização dos impactos ambientais associados ao empreendimento, conforme descrito a seguir.

5.1. Alternativa 01

A Alternativa 01 prevê a implantação de sistema viário com largura constante de 6,00 m ao longo de todo o trecho de intervenção, associada à execução de calçadas em ambos os lados da via, assegurando padrão uniforme de circulação de veículos e pedestres. Para a estabilização das margens do córrego Açudinho, propõe-se a implantação contínua de muros de gabião, solução que apresenta boa capacidade de dissipação de energia hidráulica, permeabilidade e eficiência no controle de processos erosivos marginais.



A estabilidade geotécnica da encosta adjacente é garantida por meio da adoção da técnica de solo grampeado verde, que combina reforço estrutural do maciço com proteção superficial vegetada. Essa solução permite a recomposição paisagística da área e contribui para a redução do impacto visual das estruturas de contenção, além de auxiliar no controle da erosão superficial. A exigência de largura viária constante demanda maior volume de cortes, aterros e contenções, implicando significativa movimentação de terra e maior grau de modificação das condições naturais do terreno.

A imagem a seguir mostra as intervenções urbanísticas previstas para a alternativa 01:

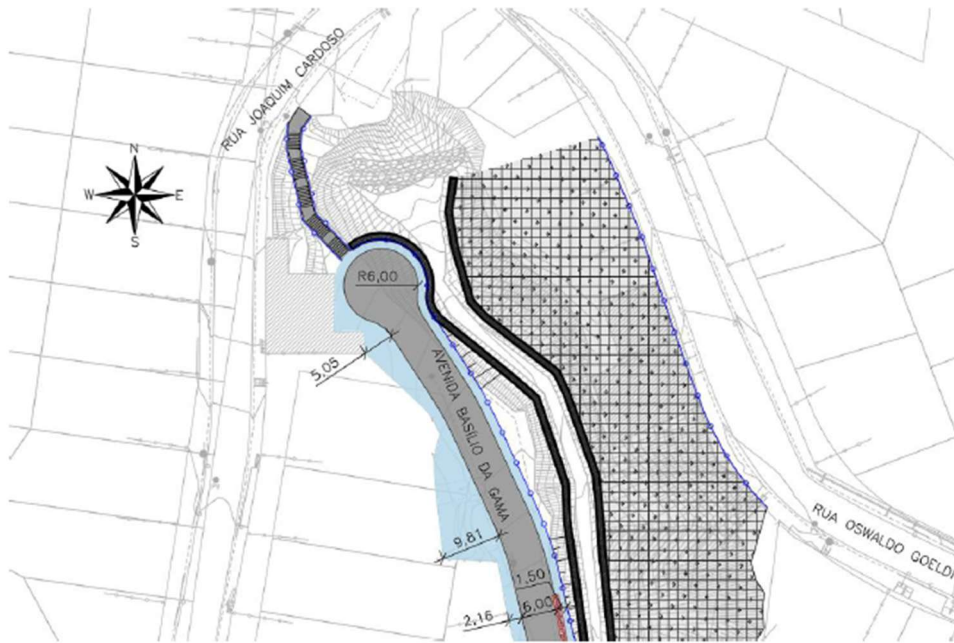


Figura 22: Intervenções previstas na Alternativa 1 - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

As principais características das soluções de estabilização podem ser vistas na Figura a seguir.

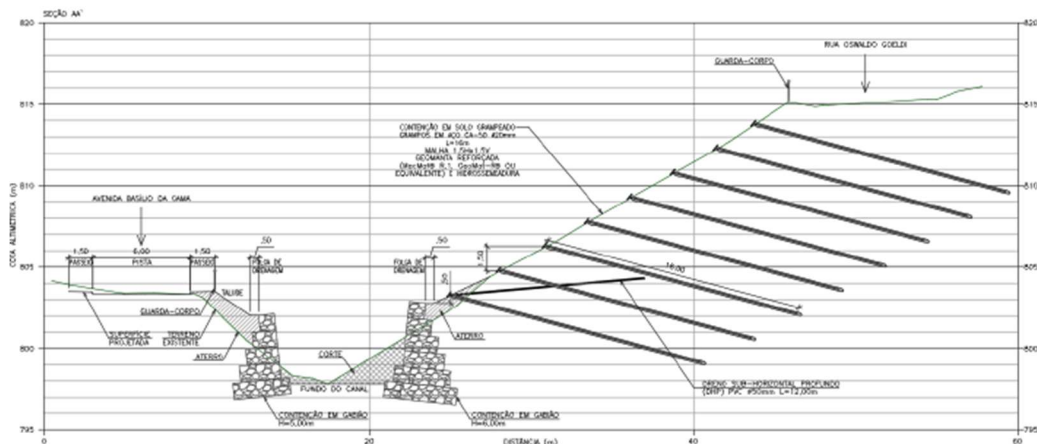


Figura 23: Seção transversal Alternativa 1- Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57



5.2. Alternativa 02

A Alternativa 02 foi elaborada com foco na redução das intervenções físicas e na maior adaptação às condições existentes da área. Nessa alternativa, o sistema viário apresenta largura variável, respeitando a geometria atual do local, com largura mínima de 3,00 m, associada à implantação de calçadas em ambos os lados. Essa solução permite melhor adequação à topografia e às ocupações consolidadas, reduzindo a necessidade de grandes cortes e aterros.

A estabilização das margens do córrego Açudinho é realizada por meio de muros de gabião, com aproveitamento parcial de estruturas existentes, o que contribui para a diminuição de novas intervenções no leito e nas margens do curso d'água, preservando, na medida do possível, as condições ambientais já estabelecidas. Para a estabilização da encosta, mantém-se a adoção do solo grampeado verde, assegurando os fatores de segurança geotécnica exigidos e promovendo a recuperação vegetal das superfícies expostas.

A imagem a seguir mostra as intervenções urbanísticas previstas para a alternativa 02:

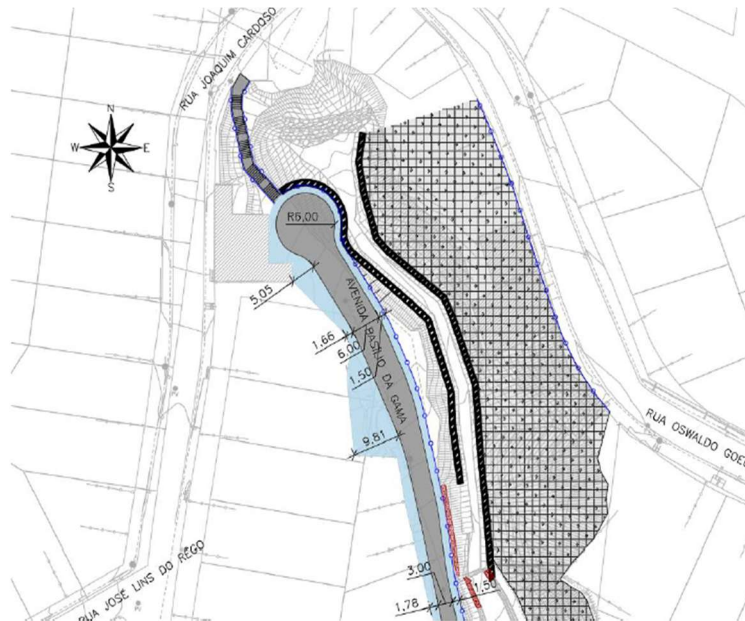


Figura 24: Intervenções previstas na Alternativa 2 - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

As principais características das soluções de estabilização podem ser vistas na Figura a seguir.



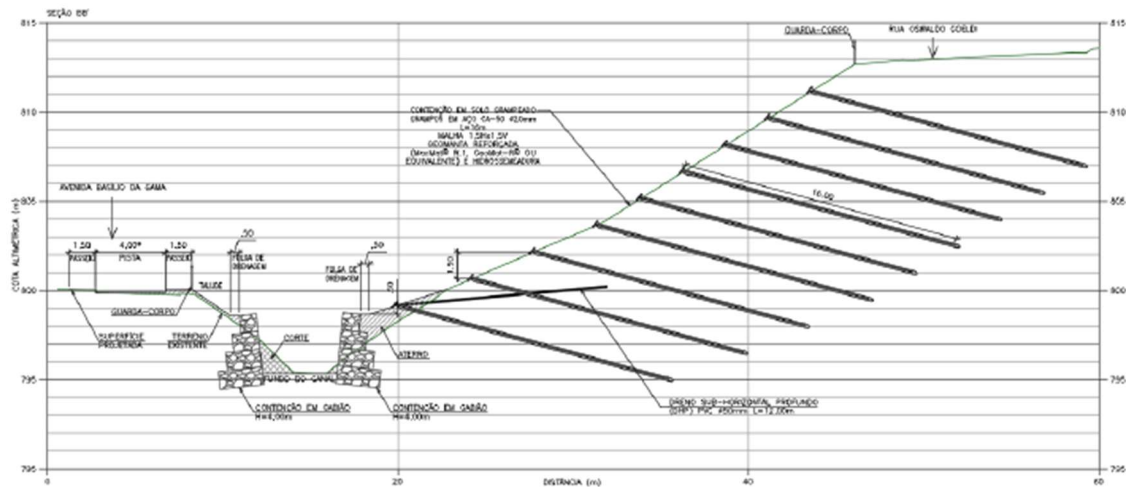


Figura 25: Seção transversal Alternativa 2- Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

5.3. Alternativa 03

A Alternativa 03 propõe a implantação de sistema viário com largura constante de 6,00 m, com calçadas laterais, garantindo padrão uniforme de circulação semelhante ao da Alternativa 01. A estabilização das margens do córrego Açudinho é igualmente realizada por meio de muros de gabião, assegurando proteção contra processos erosivos e estabilidade hidráulica do canal.

Entretanto, a estabilização da encosta é realizada por meio de retaludamento do maciço, com reconfiguração dos taludes para inclinações mais suaves e implantação de banquetas intermediárias. Essa solução reduz a necessidade de estruturas de contenção ativa, porém demanda maior ocupação espacial e promove alteração significativa da morfologia original da encosta.

A imagem a seguir mostra as intervenções urbanísticas previstas para a alternativa 03:

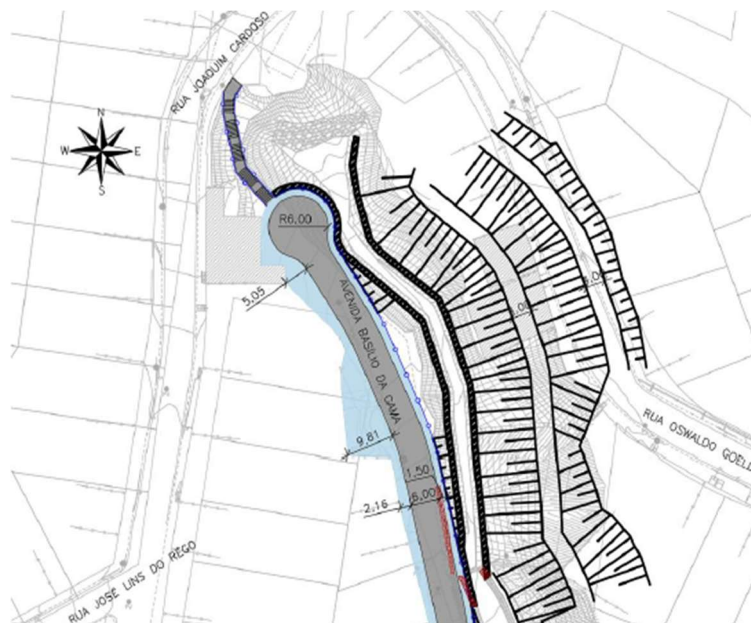


Figura 26: Intervenções previstas na Alternativa 3 - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

As principais características das soluções de estabilização podem ser vistas na Figura a seguir.



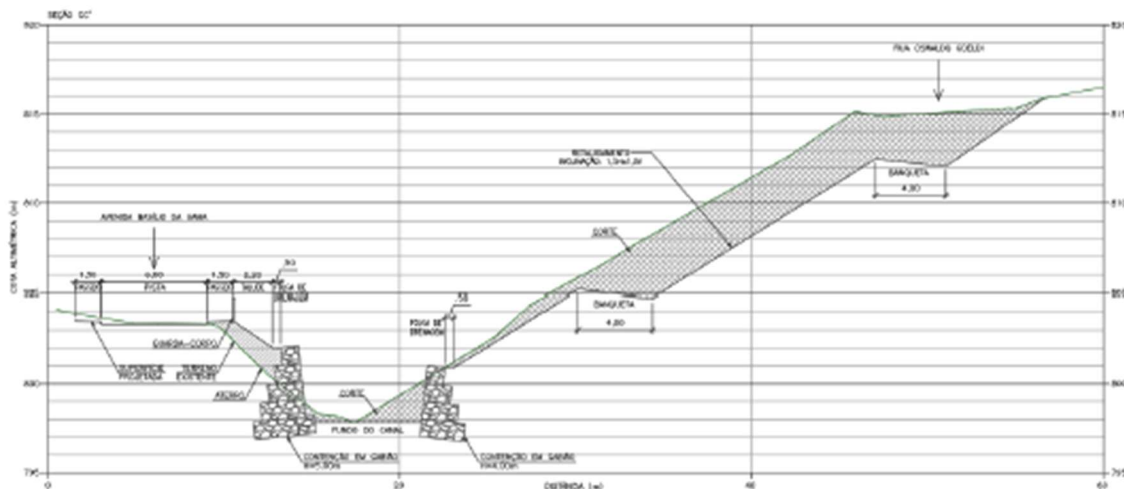


Figura 27: Seção transversal Alternativa 1- Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

5.4. Análise de Viabilidade

5.4.1. Viabilidade Social

Sob o aspecto social, o empreendimento apresenta viabilidade positiva, as intervenções contribuem para a melhoria da segurança da população local, especialmente no que se refere à estabilização das encostas, à mitigação de processos erosivos e à qualificação do sistema viário e da circulação de pedestres. A implantação de calçadas e da escadaria de acesso entre a Avenida Basílio da Gama e a Rua Joaquim Cardoso, prevista em todas as alternativas, promove a conectividade urbana e melhora as condições de mobilidade e acessibilidade da população do entorno.

De acordo com o Estudo de Alternativas, a Alternativa 02 apresenta-se como a mais viável sob o ponto de vista social, por priorizar a adaptação do traçado às condições existentes e demandar menor volume de intervenções físicas, reduzindo interferências em áreas consolidadas e minimizando transtornos temporários à população durante a fase de obras.

5.4.2. Viabilidade Técnica

Do ponto de vista técnico, o Estudo de Alternativas considera o empreendimento viável, pois os estudos hidráulicos e geotécnicos evidenciaram a necessidade de intervenções para estabilização das margens do córrego Açudinho e das encostas adjacentes.

De acordo com o Estudo de Alternativas, a Alternativa 02 se destaca como a mais viável tecnicamente, por assegurar os fatores de segurança exigidos com soluções eficientes e adequadas às condições do terreno, sem demandar intervenções excessivas ou de elevada complexidade construtiva.

5.4.3. Viabilidade Ambiental

Quanto à viabilidade ambiental, o projeto visa minimizar as intervenções no leito e nas margens do curso d'água, reduzir processos erosivos e mitigar a degradação ambiental observada na área. Conforme o Estudo de Alternativas, considera-se a utilização de soluções permeáveis e integradas à paisagem, favorecendo a drenagem natural e a recomposição ambiental das áreas afetadas pelas intervenções.

Dentre elas, a Alternativa 02 é a mais viável sob o aspecto ambiental, por apresentar menor grau de intervenção física, com redução da movimentação de terra, menor supressão vegetal e menor alteração da morfologia natural do terreno. O aproveitamento parcial de estruturas existentes nas margens do córrego



Açudinho contribui para a preservação das condições ambientais já estabelecidas e para a minimização dos impactos diretos sobre o curso d'água.

5.4.4. Viabilidade Financeira

Sob o aspecto financeiro, o empreendimento demonstra viabilidade ao buscar soluções que conciliam eficiência técnica e racionalidade econômica. As alternativas avaliadas apresentam custos compatíveis com obras de estabilização, drenagem e requalificação urbana, variando principalmente em função do volume de intervenções, da complexidade construtiva e da necessidade de novas estruturas de contenção.

Nesse sentido, a Alternativa 02 apresenta-se como a mais viável financeiramente, por demandar menor volume de obras de contenção, menor movimentação de terra e maior aproveitamento de estruturas existentes, resultando em custos de implantação mais reduzidos. Adicionalmente, a menor complexidade das intervenções tende a refletir em menores custos de manutenção ao longo do tempo, configurando melhor relação custo-benefício para o empreendimento.

5.5. Alternativa Selecionada

Com base nas análises de viabilidade social, técnica, ambiental e financeira, o Estudo de Alternativas concluiu que a Alternativa 02 é a mais adequada para a implantação do empreendimento, pois apresenta o melhor equilíbrio entre segurança geotécnica, funcionalidade urbana e minimização dos impactos ambientais, além de demonstrar maior eficiência econômica e compatibilidade com a área urbana consolidada.

De acordo com o documento apresentado, denominado “Justificativa – Soluções Estruturantes”, o empreendedor fundamenta a adoção das soluções propostas com base em estudos geotécnicos e hidráulicos que indicam condições críticas de estabilidade do terreno, com fatores de segurança inferiores aos recomendados e elevada suscetibilidade à erosão, agravada por altas velocidades de escoamento no trecho analisado.

Nesse contexto, é justificada a não adoção de medidas não estruturais e de soluções baseadas exclusivamente na natureza, em razão da inviabilidade técnica de manutenção do leito natural e da insuficiência dessas alternativas para garantir a estabilidade geotécnica das encostas e a segurança das edificações e da via existente.

Deve-se ressaltar, que o local já passou por eventos geotécnicos com escorregamento de massa de parte de um dos taludes, sendo que as soluções empregadas no caso incluíram solo grampeados e muros gabiões.

O empreendedor destaca que as intervenções propostas, embora estruturais, buscam compatibilização com diretrizes ambientais, por meio da utilização de soluções como gabiões e colchões Reno, que apresentam maior permeabilidade, permitem integração com a vegetação e contribuem para a redução da velocidade do escoamento, controle da erosão e mitigação de impactos à jusante.

Adicionalmente, são indicadas medidas complementares voltadas à dissipação de energia hidráulica e à redução das velocidades do fluxo, tais como dispositivos em degraus e ampliação da seção do canal, de forma a promover maior estabilidade do sistema e adequação às condições locais.

6- CARACTERIZAÇÃO DA INTERVENÇÃO

Definida a melhor alternativa para o local, foram elaborados os projetos complementares, conforme apresentados a seguir:





6.1. Projeto De Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado de acordo com as recomendações e diretrizes estabelecidas no capítulo 9 - Terraplenagem dos Procedimentos de Projetos (SUDECAP, 2023). Foram utilizadas as orientações da IS-209 (Projeto de Terraplenagem) do DNIT, que consiste na metodologia de quantificação e determinação das distâncias de transporte, demonstrado através de quadros e gráficos de distribuição e resumo dos volumes de materiais a movimentar.

A análise do projeto foi realizada pelo software AutoCAD Civil 3D, a partir da sobreposição do modelo digital do terreno natural e/ou pavimento existente e a superfície de projeto com a conciliação da geometria vertical e horizontal, além das seções transversais.

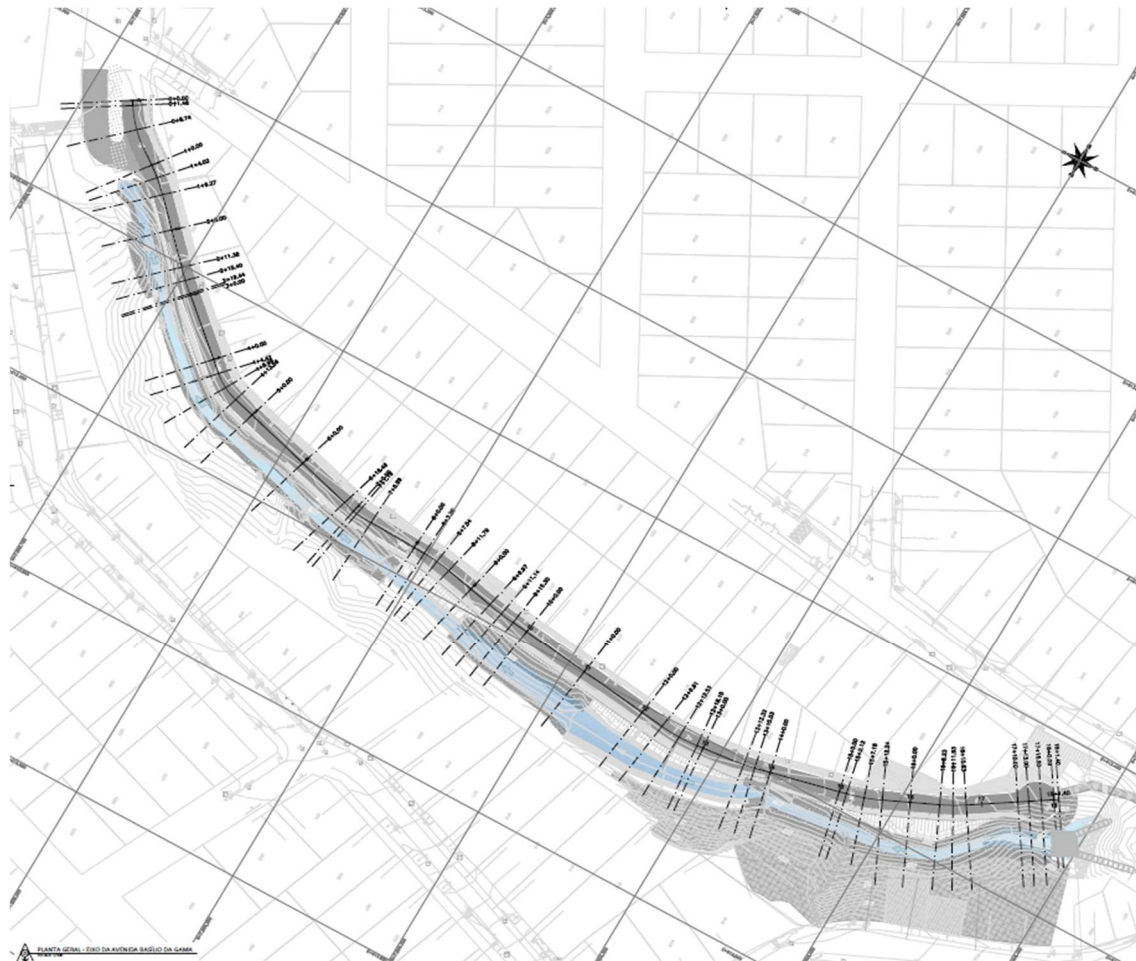


Figura 28: Seções transversais do Eixo 1 - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Os volumes de corte e aterro foram levantados de acordo com o Método de Seções Transversais, que se resume na soma de áreas de duas seções sucessivas pela semi-distância entre elas. Ao todo foram 52 seções transversais.

Para o valor do fator de conversão de aterro (item 9.3.5 do capítulo 9 dos Procedimentos de Projetos (SUDECAP, 2023)), utilizou-se o valor de 18%. Já em relação ao fator de empolamento dos volumes de corte foi considerado o valor médio de 1,25 (25%), segundo a recomendado no procedimento supracitado. O resultado encontra-se na tabela abaixo:



Tabela 6 - Volume de terraplenagem - Eixo 1

TABELA RESUMO DE VOLUMES ACUMULADOS (m³)												
REFERÊNCIA	TERRAPLENAGEM/DEMOLIÇÕES					PAVIMENTAÇÃO/DRENAGEM						
	ESCAVAÇÃO DE 1ª CAT.	ESCAVAÇÃO DE 2ª CAT.	CORTE MENOR QUE 1,50m	CORTE ENTRE 1,50m E 3,00m	ATERRO PI	BERÇO	REATERRO EM AREIA	REATERRO EM ARGILA	REVESTIMENTO	BASE	SUB-BASE	CALÇADA
EIXO 1 - AVENIDA BASÍLIO DA GAMA	9.477,83	527,72	297,54	93,30	6.104,04	68,37	122,72	73,10	103,62	313,79	413,99	126,69
TOTAL	9.477,83	527,72	297,54	93,30	6.104,04	68,37	122,72	73,10	103,62	313,79	413,99	126,69

6.2. Projeto de Drenagem

O projeto de drenagem pluvial da Avenida Basílio da Gama (Bairro Tupi) foi desenvolvido com o objetivo principal de disciplinar a coleta e condução das águas superficiais, visando a preservação do corpo estradal e a segurança do tráfego. Adotando as diretrizes da SUDECAP e do DNIT, a solução proposta foca na interceptação dos fluxos que atualmente escoam de forma desordenada pela via.

O sistema de microdrenagem projetado é composto por um conjunto de dispositivos de captação superficial e condução subterrânea. As águas precipitadas sobre a plataforma da via serão direcionadas por sarjetas de concreto (dos tipos A e B, conforme a declividade do trecho) até as bocas de lobo. Para estas últimas, optou-se pelo modelo Tipo B com cantoneira, garantindo maior eficiência de captação (engolimento) e facilitando a manutenção.

A condução subterrânea será realizada através de redes tubulares em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), material escolhido em alinhamento com a fiscalização devido à facilidade de execução e menor necessidade de escavação. O sistema conta ainda com poços de visita (Tipo A) instalados em pontos estratégicos — como cruzamentos, mudanças de direção ou declividade — para permitir o acesso e inspeção da rede.

O escoamento final de todo o sistema será direcionado para a canalização projetada do Córrego Açudinho. Além dos dispositivos citados, o projeto contempla elementos complementares como canaletas (meia cana e retangulares), descidas d'água e dissipadores de energia, assegurando a integridade da infraestrutura nos pontos de lançamento.

Em resumo, os principais dispositivos adotados foram:

- Captação: Sarjetas de concreto (Tipos A e B) e Bocas de lobo (Tipo B com cantoneira).
- Condução e Visita: Redes tubulares em PEAD e Poços de Visita (Tipo A).
- Complementares: Canaletas, descidas d'água, saídas d'água, alas de concreto e dissipadores de energia.

6.3. Projeto de Canalização

O projeto de canalização foi desenvolvido para tratar o fundo de vale ao longo da Avenida Basílio da Gama, com o duplo objetivo de estabilizar as margens do córrego — mitigando riscos de processos erosivos e inundações — e viabilizar o alargamento da via adjacente. A solução técnica foi concebida seguindo as diretrizes da SUDECAP, integrando estudos hidráulicos e geotécnicos para definir uma intervenção segura e durável.

A canalização projetada estende-se por 360,88 metros, conectando-se ao trecho de canalização fechada já existente. A geometria proposta respeita o perfil natural do terreno na medida do possível, com rampas variando entre 0,36% e 17,42%.



Para a contenção e proteção das margens, adotou-se a solução em Muro de Gabião (tipo Caixa) em ambos os lados do canal. Esta estrutura flexível e drenante foi escolhida para estabilizar as encostas sem estrangular a seção de vazão, com alturas variando de 2,50m a 6,00m conforme a necessidade topográfica de cada trecho. a imagem a seguir mostra a seção tipo transversal tipo da canalização do córrego Açudinho:

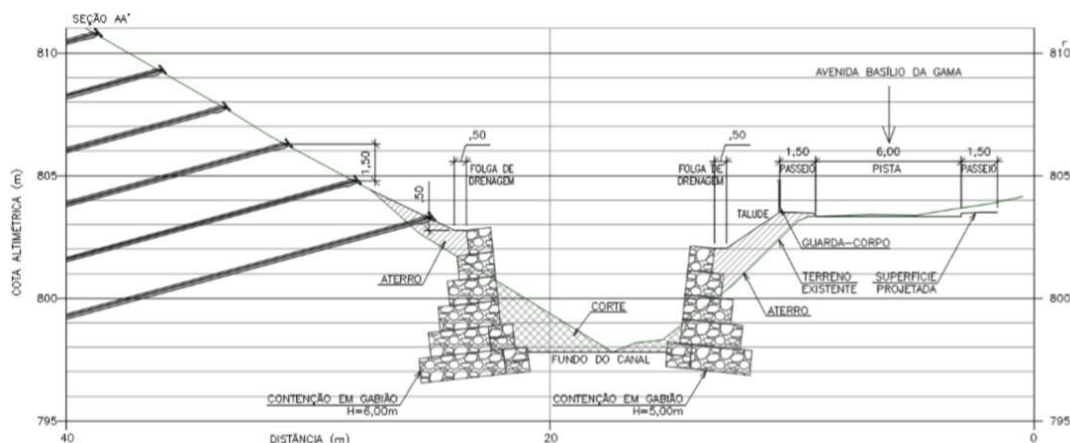


Figura 29: Seção transversal tipo da canalização do córrego Açudinho - Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Para o revestimento do fundo do canal, foi especificado o uso de Colchão Reno. Este dispositivo, composto por malha hexagonal de dupla torção preenchida com pedras, atua protegendo o leito contra a erosão causada pelas altas velocidades de escoamento em eventos de chuva severa, além de dissipar a energia cinética da água.

Em resumo, os principais dispositivos e características adotados foram:

- Extensão da Intervenção: 360,88 metros.
- Estrutura de Contenção Lateral: Muros de Gabião tipo Caixa (alturas de 2,5m a 6,0m) com malha revestida em PVC.
- Revestimento de Fundo: Colchão Reno (para proteção contra erosão e dissipação de energia).
- Finalidade: Estabilização de encostas, controle de erosão e compatibilização com a expansão viária.

6.3.1. Estudo Hidráulico

Foi apresentado o estudo hidráulico da solução proposta, contendo os principais aspectos relacionados ao canal, comportamento hidráulico, manchas de inundação e velocidades de escoamento, considerando o trecho entre a Rua Pintor Debret até a confluência com a Avenida Saramenha, sendo este último ponto associado ao trecho jusante mais crítico da bacia.

A modelagem foi realizada por meio do software HEC-RAS, a partir da definição de aproximadamente 50 seções transversais, associadas a dados hidrológicos obtidos via HEC-HMS, considerando tempo de retorno de 25 anos. Foram avaliados cenários de ocupação atual e futura da bacia, sendo observado incremento de vazões da ordem de 5 a 6%, considerado pouco significativo, não implicando necessidade de ampliação expressiva da capacidade do canal no trecho analisado. Dessa forma, as intervenções propostas concentram-se na estabilização das margens e na adequação das condições de escoamento.

Em relação às manchas de inundação, o estudo destaca que o trecho objeto do projeto não apresenta, nas condições atuais, inserção em áreas mapeadas como suscetíveis à inundação, conforme dados municipais. As simulações hidráulicas realizadas indicam que, mesmo sob condições de projeto (TR = 25 anos) e considerando cenário futuro de ocupação da bacia, não há formação de manchas de inundação no segmento analisado, permanecendo o escoamento confinado à calha do curso d'água.



Por outro lado, observa-se que a ocorrência de inundação na bacia está associada a trechos localizados a jusante da área de intervenção, especialmente nas proximidades da Avenida Saramenha, onde já se verificam situações de extravasamento e alagamento. Nesse contexto, o trecho objeto do projeto não configura área geradora direta de inundação, embora componha o sistema de drenagem que contribui para as condições observadas a jusante. A imagem a seguir mostra a mancha de inundação apresentada nos estudos hidráulicos

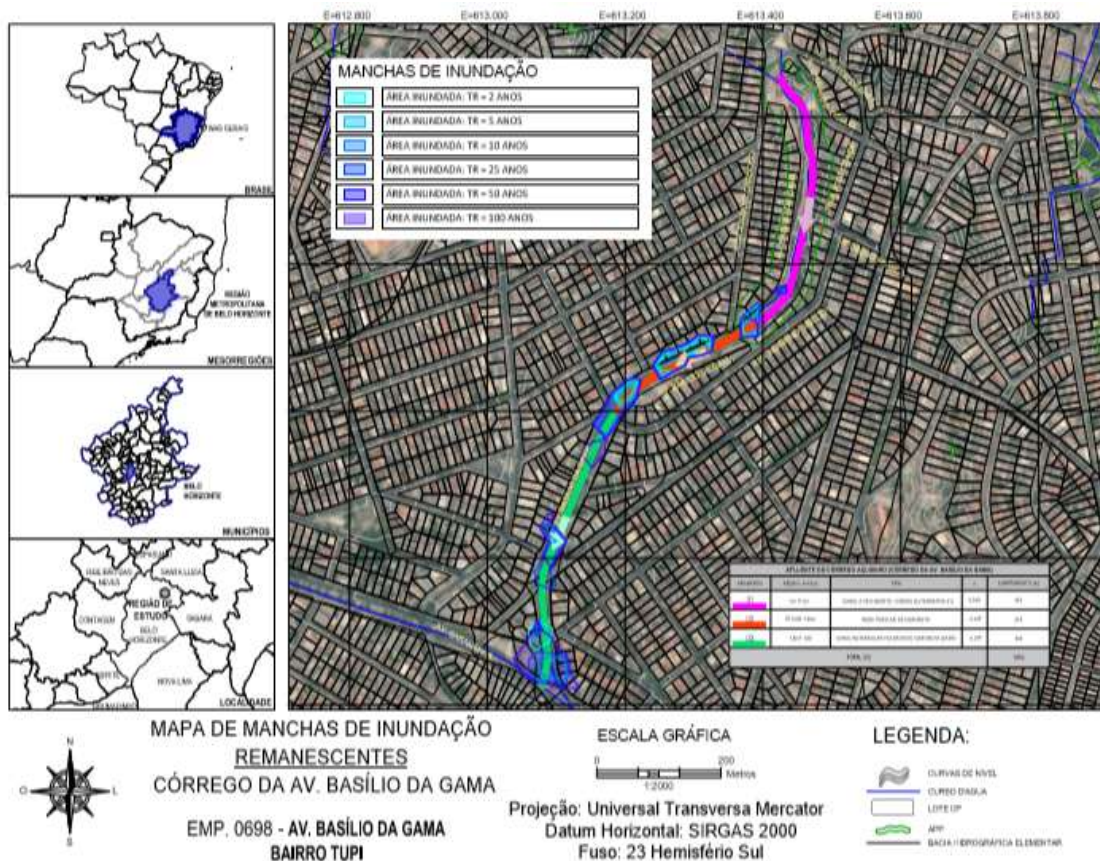


Figura 30: Manchas de inundação Fonte: Ticket 31.00435860/2025-57

Quanto às velocidades de escoamento, o estudo identifica a presença de trechos com velocidades elevadas, decorrentes da declividade do canal e da geometria existente, favorecendo a ocorrência de processos erosivos e instabilidades nas margens. Em função disso, as soluções propostas priorizam a estabilização das margens por meio de estruturas de contenção, como gabiões, associadas a técnicas de engenharia geotécnica, além da implantação de dispositivos de drenagem, com o objetivo de reduzir a energia do escoamento e conferir maior estabilidade ao sistema.

De forma geral, o estudo indica que o canal existente apresenta capacidade hidráulica compatível com as vazões de projeto no trecho analisado, não sendo identificadas manchas de inundação atuais ou futuras nesse segmento.

6.4. Projeto de Paisagismo

O projeto paisagístico foi elaborado em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Procedimento de Projetos da SUDECAP (2024), bem como com a NBR 16636-1 e a Deliberação Normativa COMAM nº 69/2010, contemplando o tratamento das áreas verdes no contexto do empreendimento, tanto na escala local quanto urbana.



A proposta está associada às intervenções previstas para estabilização de encostas e canalização do córrego Açudinho, tendo como objetivo a recomposição e organização dos espaços livres e áreas verdes afetadas pelas obras. O projeto abrange o arranjo espacial das áreas vegetadas, a definição das espécies a serem implantadas e as orientações técnicas para preparo do solo, plantio e manutenção.

Tabela 7. Lista de espécies a serem utilizadas na avenida Basílio da Gama. Disponível no arquivo Anexo 8, ticket 31.00920415/2025-44

QUADRO DE ESPÉCIES/RESUMO DE QUANTIDADES

Símbolos	Código	Nome Popular	Nome Científico	Altura Mínima da Muda	DAP da Muda	Cova	Quantidade	Observação
	GESM	Grama Esmeralda	<i>Zoysia japonica</i>	0,05m	-	-	1.329,43m²	Plantio em placas 62,5x40cm
	LATC	Lanterna Chinesa	<i>Callianthe striata</i>	0,40m	-	-	15 ud	-
	OITI	Oiti	<i>Moquilea tomentosa</i>	2,50m	2,50cm	1,20X0,60x0,60m	5 ud	Porte de fuste livre e
	FLAM	Flamboyant Mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>		2,50cm	1,20X0,60x0,60m	1 ud	Porte de fuste livre e
	IAMA	Ipê Amarelo	<i>Handoanthus albus</i>		2,50cm	1,20X0,60x0,60m	1 ud	Porte de fuste livre e

As espécies arbóreas selecionadas são adaptadas às condições locais e maioria de espécies nativas, conforme orientações de manuais técnicos de arborização urbana e normativas municipais. Para forração, foi adotada a grama esmeralda (*Zoysia japonica*), indicada pela sua resistência e adaptabilidade a diferentes condições de luminosidade e umidade.

Para os taludes com contenção em solo grampeado verde, foi prevista a implantação de cobertura vegetal por meio de hidrossemeadura, utilizando uma composição de sementes de gramíneas e leguminosas. Essa técnica consiste na aplicação de solução aquosa contendo sementes, fertilizantes, corretivos e substâncias agregantes, com o objetivo de promover rápida cobertura do solo, controle de processos erosivos e melhoria das condições edáficas.

Tabela 8. Lista de espécies a serem utilizadas na hidrossemeadura. Disponível no arquivo Anexo 8, ticket 31.00920415/2025-44

QUADRO DE ESPECIES/HIDROSSEMEADURA

Nome Popular	Nome Científico	Tipo	Densidade (gr/m²)
Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	Gramínea	6
Azevém perene	<i>Lolium perenne</i>	Gramínea	15
Calopogônia	<i>Calopogonium Mucunoides</i>	Leguminosa	2
Capim Gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	Gramínea	2
Cevadilha	<i>Bromus catharticus</i>	Gramínea	6
Festuca	<i>Festuca arundinaceae</i>	Gramínea	10
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>	Leguminosa	30
Trevo vermelho	<i>Trifolium pratense</i>	Leguminosa	6
Desmódio	<i>Desmodium intortum</i>	Leguminosa	3

O projeto contempla ainda o paisagismo de praça e área de lazer situada na área entre a Avenida Basílio da Gama e a Rua Joaquim Cardoso. As diretrizes adotadas para essas áreas seguem os mesmos princípios gerais do projeto paisagístico global.



Tabela 9. Lista de espécies a serem utilizadas na praça e área de lazer. Disponível no arquivo Anexo 8, ticket 31.00920415/2025-44

QUADRO DE ESPÉCIES/RESUMO DE QUANTIDADES

Símbolos	Código	Nome Popular	Nome Científico	Altura Mínima da Muda	DAP da Muda	Cova	Quantidade	Observação
	GESM	Grama Esmeralda	<i>Zoysia japonica</i>	0,05m	-	-	682,72m ²	Plantio em placas 62,5x40cm
	LATC	Lanterna Chinesa	<i>Callianthe striata</i>	0,40m	-	-	7 ud	-
	CITI	Oiti	<i>Moquilea tomentosa</i>	2,50m	2,50cm	1,20X0,60x0,60m	2 ud	Porte de fuste livre
	FLAM	Flamboyant Mirim	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>		2,50cm	1,20X0,60x0,60m	2 ud	Porte de fuste livre
	IAMA	Ipê Amarelo	<i>Handoanthus albus</i>		2,50cm	1,20X0,60x0,60m	2 ud	Porte de fuste livre
	ACER	Acerola	<i>Malpighia glabra L.</i>	0,60m	2,50cm	1,20X0,60x0,60m	2 ud	Porte de fuste livre
	IXOR	Ixora	<i>Ixora coccinea L.</i>	0,40m		-	128 ud	-
	IRIA	Íris Amarela	<i>Iris pseudacorus L.</i>	0,40m		-	722 ud	-

Em relação à implantação, são apresentadas orientações quanto ao preparo do terreno, incluindo limpeza da área, correção e adubação do solo, abertura e tratamento de covas, além de especificações para o plantio, tutoramento e irrigação das mudas. Está prevista a reposição de indivíduos que não se estabelecerem, bem como o controle de plantas daninhas e pragas.

O plano de manutenção estabelece procedimentos para irrigação, adubação complementar, podas e monitoramento das condições fitossanitárias das espécies, sendo atribuída à contratada a responsabilidade pela manutenção da área por período mínimo de 120 dias após a implantação, com a obrigatoriedade de apresentação de relatório técnico fotográfico das atividades executadas. Ressalta-se que o prazo de manutenção do projeto paisagístico, tanto da avenida quanto da praça e área de lazer, é de no mínimo 3 anos, principalmente por estar localizado em APP. O projeto paisagístico deve ser apresentado após a concessão da licença para aprovação da Gerência de Áreas e Infraestruturas Verdes (GAINV).



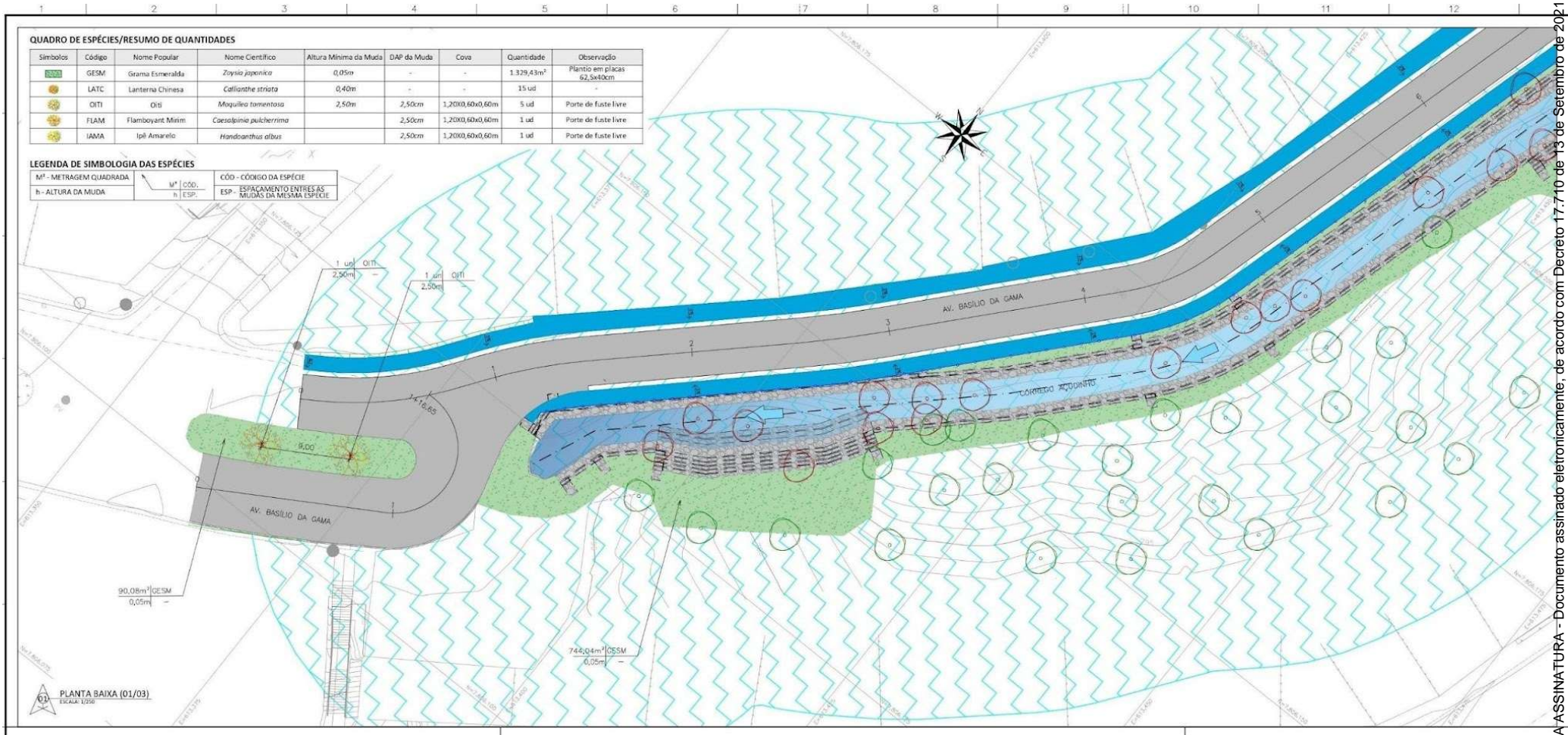
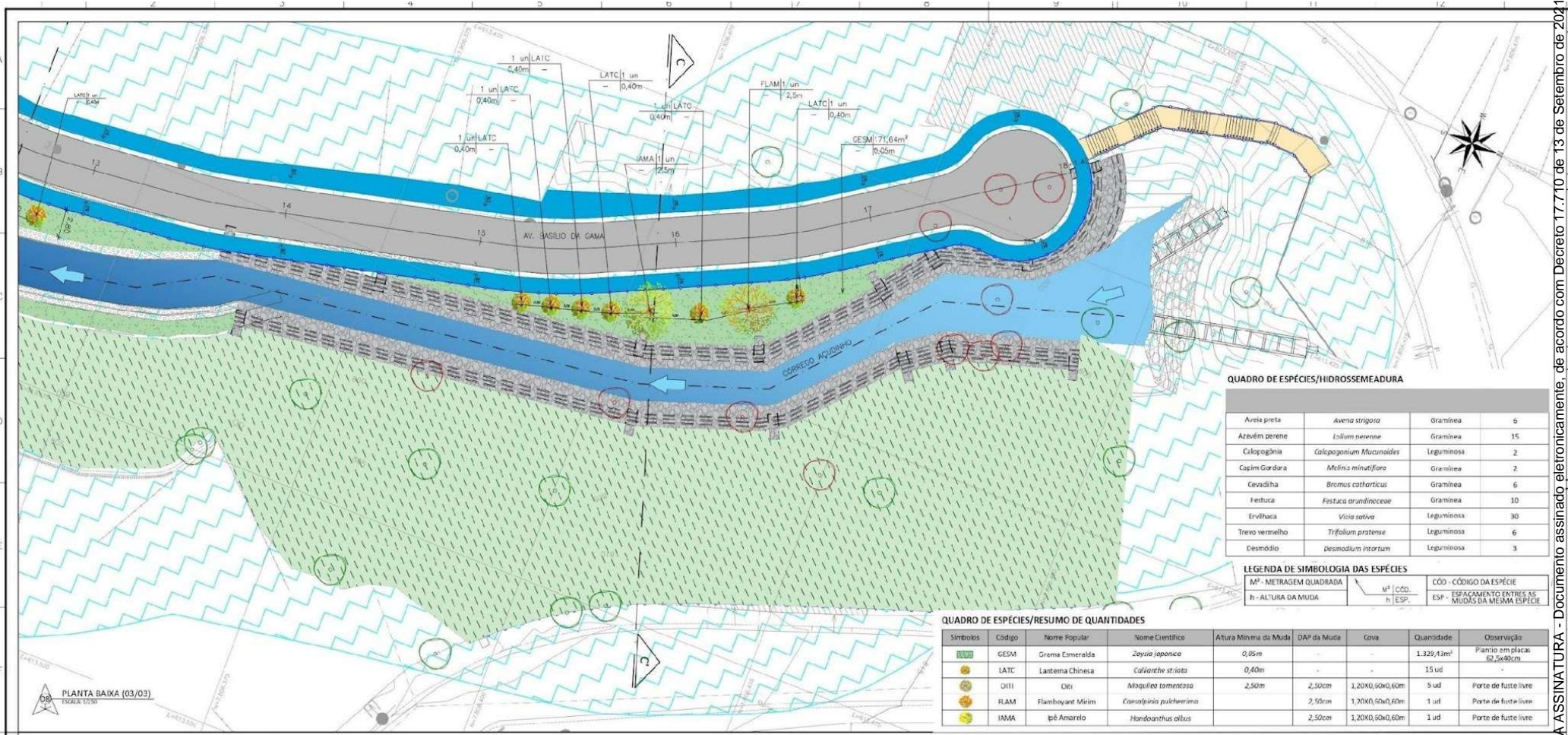


Figura 31



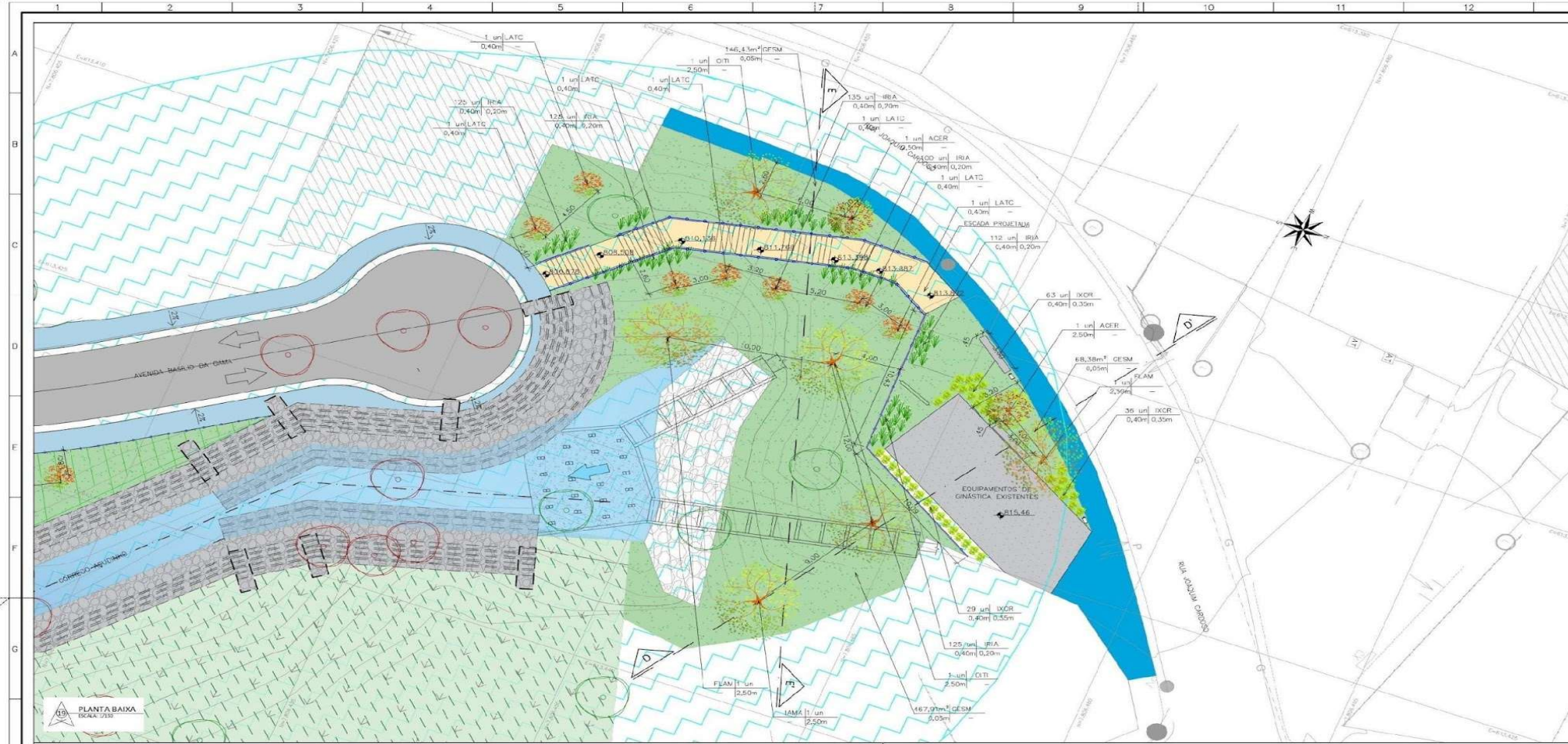
Assinante(s):
CLARISSA ORTIGA LEITE, e outros...

*Assinatura Digital conforme as disposições da Constituição Federal, Lei Federal de Arquivos 8.159/91 e Dec.Municipal 16.720/17.



Assinante(s):
CLARISSA ORTIGA LEITE, e outros...

*Assinatura Digital conforme as disposições da Constituição Federal, Lei Federal de Arquivos 8.159/91 e Dec.Municipal 16.720/17.



Assinante(s):
CLARISSA ORTIGA LEITE, e outros...

*Assinatura Digital conforme as disposições da Constituição Federal, Lei Federal de Arquivos 8.159/91 e Dec.Municipal 16.720/17.

6.5. Supressão vegetal

O projeto prevê a supressão de 40 indivíduos arbóreos, sendo 6 em mau estado fitossanitário. Foi enviada a lista de indivíduos arbóreos a serem suprimidos, exibida a seguir:

ID	Fuste	CAP	DAP	Ht (m)	Nome Científico	Nome Popular	Grau de vulnerabilidade	Ambiental DN N.67/2010
93	1	34,6	11,01	6	<i>Vitex polygama</i>	Tarumã		4
94	1	38,3	12,19	7,5	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	Protegida (Lei Estadual 20.308/2013)	6
95	1	82	26,1	20	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo		6
96	1	112	35,65	16	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba		6
97	1	x	x	x	Morto	-		0
98	1	49	15,6	12	<i>Senna multijuga</i>	Canafístula		6
99	4	91,8	29,22	12	<i>Apeiba tibourbou</i>	Pau-de-jangada		6
100	1	56,5	17,98	8	<i>Tapirira guianensis</i>	Pau-pombo		4
101	1	31	9,87	4,5	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena		0
103	1	101,5	32,31	11	<i>Terminalia catappa</i>	Castanheira-da- praia		6
104	1	98,5	31,35	9,5	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	Árvore-da-china		6
113	1	99,5	31,67	9	<i>Guarea guidonia</i>	Marinheiro		4
1005	2	90	28,65	8,5	<i>Guarea guidonia</i>	Marinheiro		4
1007	1	37,5	11,94	6,5	<i>Persea americana</i>			4
1007	1	40	12,73	6,5	<i>Persea americana</i>			4
1008	1	33,4	10,63	3,5	<i>Annona muricata</i>	Graviola		4
1009	1	x	x	x	Morto	-		0
1010	2	20,4	6,49	4,5	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena		0
1011	3	40	12,73	7	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena		0
1014	3	29,5	9,39	3,5	<i>Morus alba</i>	Amora		4
1018	2	135	42,97	9	<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá-bico-de- pato		4
1025	1	40	12,73	7,5	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucena		0
1027	2	139,1	44,28	18	<i>Peltophorum dubium</i>	Sobrasil		6
1030	1	24,6	7,83	4,5	<i>Psidium guajava</i>	Goiabeira- verdadeira		4
1033	3	177	56,34	14,5	<i>Mangifera indica</i>	Mangueira		6
1035	1	94	29,92	16	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba		6
1049	2	73	23,24	12,5	<i>Machaerium nictitans</i>	Jacarandá-ferro		6
1051	1	77,5	24,67	12,5	<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim-do- campo		6
1053	1	46,8	14,9	3	Morto	-		0
1056	2	90	28,65	12	<i>Albizia polycephala</i>	Angico-branco		6
1061	1	x	x	x	Morto	-		0
1063	1	x	x	x	Morto	-		0
1066	1	x	x	x	Morto	-		0
1076	1	71,8	22,85	11	<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá-bico-de- pato		6
1078	1	89,5	28,49	14	<i>Acrocomia aculeata</i>	Macaúba		6
1081	1	111,4	35,46	12,5	<i>Machaerium hirtum</i>	Jacarandá-bico-de- pato		6
1082	2	29,6	9,42	7	<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiabeira- selvagem		4
1085	1	99,2	31,58	18	<i>Pterogyne nitens</i>	Pau-amendoim		6
1087	1	74,9	23,84	13	<i>Pterogyne nitens</i>	Pau-amendoim		6
1088	1	50,7	16,14	8	<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim-do- campo		4



Apesar de existirem dois indivíduos indicados com o número 1007, a localização de ambos está correta na planta de supressão. No momento em que for requerida a autorização de supressão, a planilha deve ser reapresentada, em formato xlsx, com todas as informações anteriores e acrescida do estado fitossanitário e coordenadas UTM de todos os indivíduos arbóreos. A localização das árvores a serem suprimidas também foi informada e é exibida na imagem a seguir:



Figura 32: Localização das árvores a serem suprimidas – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44

A supressão vegetal solicitada gera compensação ambiental nos termos da legislação vigente. A Deliberação Normativa COMAM nº 67/2010 e suas atualizações estabelecem critérios para compensação ambiental no caso de supressão:

“Art. 2º - A compensação ambiental por supressão de árvores e demais formas de vegetação deverão ser realizadas, através do plantio de novas árvores.

§ 1º – O plantio de que trata o caput deste artigo deverá ocorrer, prioritariamente, dentro dos limites da área do empreendimento e, no caso de impedimento quanto a esse local, em logradouros públicos ou em espaços livres de uso público ou áreas similares, em conformidade com as normas legais específicas vigentes, contemplando todos os elementos necessários e adequados ao bom desenvolvimento da planta, tais como qualidade da muda, mão de obra, abertura da cova, adubação e tutoramento, dentre outros.

§ 2º – Ficam estabelecidos os seguintes critérios relativos à quantidade de mudas a serem plantadas:





I – Para a supressão de árvores dispostas de forma isolada ou em pequenos grupos:

- a) no caso de árvores com até 3 metros de altura, deverão ser plantadas duas mudas para cada árvore suprimida;*
- b) no caso de árvores com até 3 metros de altura e que possuam algum tipo de proteção legal, deverão ser plantadas quatro mudas para cada árvore suprimida;*
- c) no caso de árvores com altura superior a 3 e até 9 metros, deverão ser plantadas quatro mudas para cada árvore suprimida;*
- d) no caso de árvores com altura superior a 3 e até 9 metros e que possuam algum tipo de proteção legal, deverão ser plantadas seis mudas para cada árvore suprimida;*
- e) no caso de árvores com altura superior a 9 metros, deverão ser plantadas seis mudas para cada árvore suprimida;*
- f) no caso de árvores com altura superior a 9 metros e que possuam algum tipo de proteção legal, deverão ser plantadas quinze mudas para cada árvore suprimida.”*

No caso de ipê-amarelo, protegido por legislação específica, a Lei 9.743/1988 prevê o seguinte:

“Art. 2º A supressão do ipê-amarelo só será admitida nos seguintes casos:

I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;

II – em área urbana ou distrito industrial legalmente constituído, mediante autorização do Conselho Municipal de Meio Ambiente ou, na ausência deste, do órgão ambiental estadual competente;

III – em área rural antropizada até 22 de julho de 2008 ou em pousio, quando a manutenção de espécime no local dificultar a implantação de projeto agrossilvipastoril, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente.

§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do ipê-amarelo, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio de uma a cinco mudas catalogadas e identificadas do ipê-amarelo por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, consideradas as características de clima e de solo e a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento.

§ 2º O empreendedor responsável pela supressão do ipê-amarelo nos termos do inciso I do caput deste artigo poderá optar, alternativamente à exigência prevista no § 1º, pelo recolhimento de 100 Ufemgs (cem Unidades Fiscais do Estado de Minas Gerais), por árvore a ser suprimida, à Conta Recursos Especiais a Aplicar de que trata o art. 50 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.

§ 3º Caberá ao responsável pela supressão do ipê-amarelo, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das mudas a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir aquelas que não se desenvolverem.

§ 4º O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de



áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente.

§ 5º Em área de ocorrência de mata atlântica, a supressão do ipê-amarelo observará o disposto na Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.”

Dessa forma, considerando a lista de árvores a serem suprimidas enviadas pelo requerente, fica calculada a compensação ambiental pela supressão, de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 10. Tabela de cálculo da compensação ambiental por supressão arbórea.

Categoria das espécies vegetais	Distribuição das espécies a serem suprimidas por classe de altura (m)			Compensação segundo DN COMAM 67/10, DN COMAM 95/19 e DE 47.749/19			Total a ser compensado
	0 -3	3 -9	>9	0 -3	3 -9	>9	
Ameaçadas de extinção	0	0	0	0	0	0	0
Imunes ao corte (ipês e pequis)	0	1	0	0	6	0	6
Passíveis de compensação (nativas e exóticas não ruderais)	0	12	17	0	48	102	150
Exóticas ruderais (leucenas e ipês de jardim)	0	4	0	0	0	0	0
Morta	1	5	0	0	0	0	0
Total	1	22	17	0	54	102	156

Soma = 40

Para a proposta apresentada, a compensação pela supressão vegetal seria o plantio de 156 mudas de árvores nativas, preferencialmente produtoras de flores e frutos atrativos para a fauna. Do total, 15 serão contabilizadas no tratamento paisagístico e o restante, definido em 141, devem ter a compensação direcionada pela DPEA/SMMA.

6.5.1. Destinação do material lenhoso

Dentre as árvores a serem suprimidas estão algumas de espécies nativas, as quais incidem restrições quanto ao uso da madeira proveniente. De acordo com o Decreto Estadual nº 47.749 de 11/11/2019:

“Art. 21 – Será dado aproveitamento socioeconômico e ambiental a produto florestal cortado, colhido ou extraído, e a seus resíduos, oriundo de intervenção ambiental autorizada.

§ 1º – O aproveitamento de produtos, subprodutos e resíduos florestais oriundos de intervenção ambiental autorizada no Estado poderá ser feito:





I – na mesma propriedade na qual a intervenção ambiental foi autorizada, de todas as formas previstas nos incisos XX e XXIX do art. 2º, admitida a incorporação ao solo dos produtos florestais in natura;

II – como comercialização de produtos e subprodutos a terceiros;

III – como doação de produtos e subprodutos a terceiros.

§ 2º – A forma de aproveitamento de produtos, subprodutos e resíduos florestais a que se refere o § 1º deverá ser informado no pedido de autorização para intervenção ambiental, para aprovação, fiscalização e monitoramento pelo órgão ambiental competente.

§ 3º – No caso de obras realizadas por entidades da Administração Pública direta ou indireta estadual, a incorporação ao solo dos produtos florestais in natura poderá ocorrer em outras áreas afetadas pelo empreendimento que deu origem à autorização para intervenção ambiental.

Art. 22 – A madeira das árvores de espécies florestais nativas de uso nobre, definidas em ato normativo do IEF, não poderá ser convertida em lenha ou carvão, sendo vedada ainda a sua incorporação ao solo.”

Ainda, conforme a Resolução Conjunta SEMAD/IEF 3.102 de 2021:

“Art. 30 – Para fins de aplicação do art. 22 do Decreto nº 47.749, de 2019, entende-se por madeira de árvores de espécies florestais nativas de uso nobre a madeira proveniente de quaisquer espécies florestais nativas, aptas à serraria ou marcenaria, que permita seu aproveitamento na forma de madeira em toras na fase de extração.

Parágrafo único – Entende-se por tora as seções do tronco de uma árvore ou sua principal parte, com diâmetro superior a vinte centímetros e comprimento igual ou superior a duzentos e vinte centímetros, em formato cilíndrico e alongado.”

De acordo com a planilha de supressão apresentada, há indivíduos arbóreos que se enquadram nos critérios da legislação. Dessa forma, deve ser apresentado o plano de destinação adequada do material lenhoso proveniente de espécies nativas antes da emissão da autorização de supressão. O plano deve conter de forma discriminada o rendimento lenhoso de madeira e lenha, nos termos da resolução conjunta SEMAD/IEF 3.102 de 2021, o local de armazenamento temporário da madeira, o uso pretendido, o local de destinação final, carta de aceite da instituição que receber a doação (se for o caso) e comprovação fotográfica de todas as etapas.

6.5.2. Taxa Florestal

A Taxa Florestal é uma contribuição parafiscal destinada à manutenção das atividades de fiscalização, policiamento e gestão da política florestal no âmbito do Estado, executadas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF). Essa taxa se fundamenta no Decreto nº 7.923/1964, na Lei Federal nº 4.771/1965 (antigo Código Florestal) e em convênio firmado entre o Governo Estadual e o Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura. Ela se refere às ações fiscalizadoras, administrativas, policiais e de estímulo atribuídas ao Estado, bem como à execução, pelo IEF, das medidas previstas na legislação florestal e de caça. De acordo com a Lei Estadual 4.747/1968, ela incide sobre:

“Art. 59 – Sujeitam-se às incidências da Taxa Florestal os produtos e subprodutos de origem florestal.

§ 1º – São produtos florestais, para fins de incidência, a lenha, a madeira, as raízes e os produtos florestais não madeireiros indicados em regulamento.





§ 2º – *Constituem subprodutos florestais o carvão vegetal e os resultantes da transformação de algum produto florestal por interferência do homem.*”

Assim, sobre a intervenção proposta incide a taxa florestal. Contudo, de acordo com o artigo 59A da mesma lei, são isentas do pagamento as pessoas jurídicas de direito público interna:

Art. 59-A – São isentos do pagamento da Taxa Florestal:

I – a atividade de extração de lenha ou de madeira de floresta plantada ou nativa destinada à produção de carvão vegetal no Estado, ressalvada a cobrança da Taxa Florestal em relação ao carvão vegetal, nos termos do regulamento;

II – a União, os Estados, o Distrito Federal, os municípios e as demais pessoas jurídicas de direito público interno, desde que haja reciprocidade de tratamento tributário, nos termos do regulamento.

Dessa forma, fica dispensado o pagamento da taxa florestal para a intervenção proposta, dado se tratar de proposta da administração pública.

6.5.3. Do afugentamento e resgate de fauna

O afugentamento e resgate de fauna é uma medida mitigadora essencial e estratégica para a preservação da biodiversidade durante a implantação de grandes empreendimentos, como obras de infraestrutura, mineração e expansão urbana. Essa prática consiste em direcionar e afastar os animais silvestres de forma segura e controlada antes que as máquinas iniciem a supressão da vegetação, evitando atropelamentos, soterramentos e mortes diretas causadas pelas atividades humanas. Mais do que apenas salvar indivíduos, o afugentamento garante que as espécies locais tenham a chance de migrar para áreas de refúgio conectadas e seguras, preservando o equilíbrio ecológico da região e assegurando que o desenvolvimento socioeconômico ocorra em conformidade com as leis ambientais e com o respeito à vida selvagem. Conforme previsto no RCA, para a próxima fase deve ser apresentado um plano de afugentamento e resgate de fauna. O plano deve seguir o termo de referência disponibilizado no site da SMMA.

6.5.4. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) é um instrumento fundamental de gestão ambiental, cujo objetivo é devolver a estabilidade ecológica e a funcionalidade a ecossistemas que sofreram severos impactos humanos. Ao combinar técnicas que vão desde a estabilização do solo e controle de erosões até o plantio de espécies nativas e o manejo da regeneração natural, o PRADA vai além da simples recomposição visual; ele restabelece serviços ecossistêmicos, como a regulação do ciclo hidrológico, a purificação da água e o sequestro de carbono.

Em ambientes urbanos as ações concentram-se em áreas críticas como encostas de morros, margens de córregos e áreas degradadas, onde o objetivo é restabelecer serviços ecossistêmicos para a segurança pública, a exemplo do controle de erosão, estabilização de encostas e mitigação de enchentes por meio do aumento da permeabilidade do solo. No entanto, o sucesso do PRADA urbano enfrenta desafios severos como a extrema fragmentação dos habitats, solos altamente compactados ou contaminados e a constante pressão antrópica, o que exige o uso de técnicas adaptadas e uma forte integração com a comunidade local através da educação ambiental, transformando esses espaços recuperados em refúgios de biodiversidade e áreas de lazer que promovem a saúde pública e a resiliência climática das cidades.

Considerando a intervenção em APP proposta no projeto e a impossibilidade de recuperação total da área de acordo com a alternativa escolhida, o empreendedor deve apresentar proposta de recuperação com a mesma área de intervenção do projeto em análise, direcionando as mudas de compensação por supressão e adicionando a quantidade que for necessária. O projeto deve seguir o termo de referência disponibilizado no site da SMMA.





6.6. PROJETO DE REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS

O projeto de interferências foi elaborado com o objetivo de identificar e compatibilizar as interferências existentes e potenciais associadas à implantação do empreendimento, buscando assegurar a integridade das infraestruturas afetadas e a adequada execução das obras, em conformidade com as diretrizes técnicas e ambientais aplicáveis.

As interferências identificadas abrangem, principalmente, redes e estruturas de infraestrutura urbana existentes, tais como sistemas de drenagem pluvial, esgotamento sanitário, abastecimento de água e demais elementos presentes na área de influência direta das intervenções. O projeto apresenta o levantamento dessas interferências e indica, de forma preliminar, as soluções técnicas previstas para sua proteção, adequação ou eventual remanejamento, conforme as condições locais.

As principais análises e soluções adotadas foram:

- Compatibilização de Redes (Drenagem x Esgoto): Foram verificados diversos cruzamentos entre as redes pluviais projetadas e as redes de esgoto (existentes e projetadas). Em todos os casos analisados (Interferências 01 a 11), confirmou-se que as cotas verticais são compatíveis, permitindo a passagem das tubulações sem conflito direto, exigindo apenas cuidado redobrado durante a escavação e assentamento.
- Remanejamento de Rede de Esgoto: Identificou-se a necessidade de demolir e reconstruir um trecho da rede coletora que liga a Rua Oswaldo Goeldi à Avenida Basílio da Gama, devido à nova geometria da via.
- Interferências Elétricas: Devido ao alargamento e novo traçado da Avenida Basílio da Gama, foi previsto o remanejamento de sete postes da rede elétrica e de iluminação pública.
- Demolições e Adaptações Estruturais: O projeto contempla a demolição de estruturas que conflitam com a nova canalização e as contenções, incluindo:
 - Parte de uma descida d'água existente.
 - Trechos de contenções antigas (solo grampeado) que serão substituídos.
 - Um pontilhão de acesso particular.

6.7. PROJETO DE CONTENÇÃO

6.7.1. Solo Grampeado

Segundo o empreendedor, a solução encontrada com o solo grampeado possui vantagens como menor custo, facilidade de manutenção e a menor interferência nas características geométricas do talude, além de menor movimentação de terra.

A técnica de solo grampeado (NBR 16920-2 - ABNT, 2021) consiste em inclusões semirrígidas no solo pela introdução de grampos (barras de aço) envolvidas por calda de cimento no interior do maciço e proteção da face do talude normalmente através de concreto projetado visando o reforço do solo.

Os acabamentos geralmente tem se usado manta geomantas reforçadas, denominadas por solo grampeado verde. Esta técnica possui a vantagem de melhor aspecto visual e ambiental, uma vez que as faces dos taludes possuem vegetação que integra a paisagem no local.

A solução de contenção em solo grampeado deve ser combinada com a implantação de sistemas de drenagem, através de drenagem interna por meio de drenos sub-horizontais e drenagem externa através de valetas de proteção associadas às descidas d'água.



No dimensionamento do projeto previu-se o pré-dimensionamento da estrutura de contenção, a resistência ao cisalhamento no contato solo-grampo, dimensionamento do aço e força de arrancamento por metro de grampo.

Análise de estabilidade da estrutura de contenção foi produzido pelo programa computacional Slide, definindo os fatores de segurança.

Parâmetros de projeto

- Diâmetro do bulbo: 0,10 m (convencionalmente adotado em projetos de solos grampeados e suficiente para garantir o envolvimento completo da barra de 20 mm pela calda de cimento);
- Carga de trabalho (Rtd) da barra de aço: 120,69 kN;
- Fator de segurança da aderência solo – bulbo: adotado um valor de referência igual a 1,5;
- Força de arrancamento por metro de grampo igual a 13,96 kN /m;
- Espaçamento horizontal e vertical entre os grampos: adotado um valor igual a 1,5 m;
- Comprimento dos grampos do talude: valor adotado igual a 16,0 m para todos os grampos;
- Direção: ângulo de inclinação do grampo com a horizontal adotado na análise igual a 15°;
- Resistência unitária ao cisalhamento – parâmetro qs: adotado o valor de 100 kPa;
- Resistência ao cisalhamento da barra estrutural: desconsiderada em estruturas do tipo solo grampeado.

O fator de segurança mínimo de 1,5, segundo os novos parâmetros atendeu às diretrizes normativas de estabilidade segundo as análises da Seção Crítica:

Tabela 11 – Fatores de segurança obtidos

Seção	Lado	Comprimento do grampo (m)	Inclinação do grampo (°)	Espaçamento V x H (m)	Método	FS
A-A'	D	16,00	15	1,50 x 1,50	Morgenstern & Price (1965)	1,500



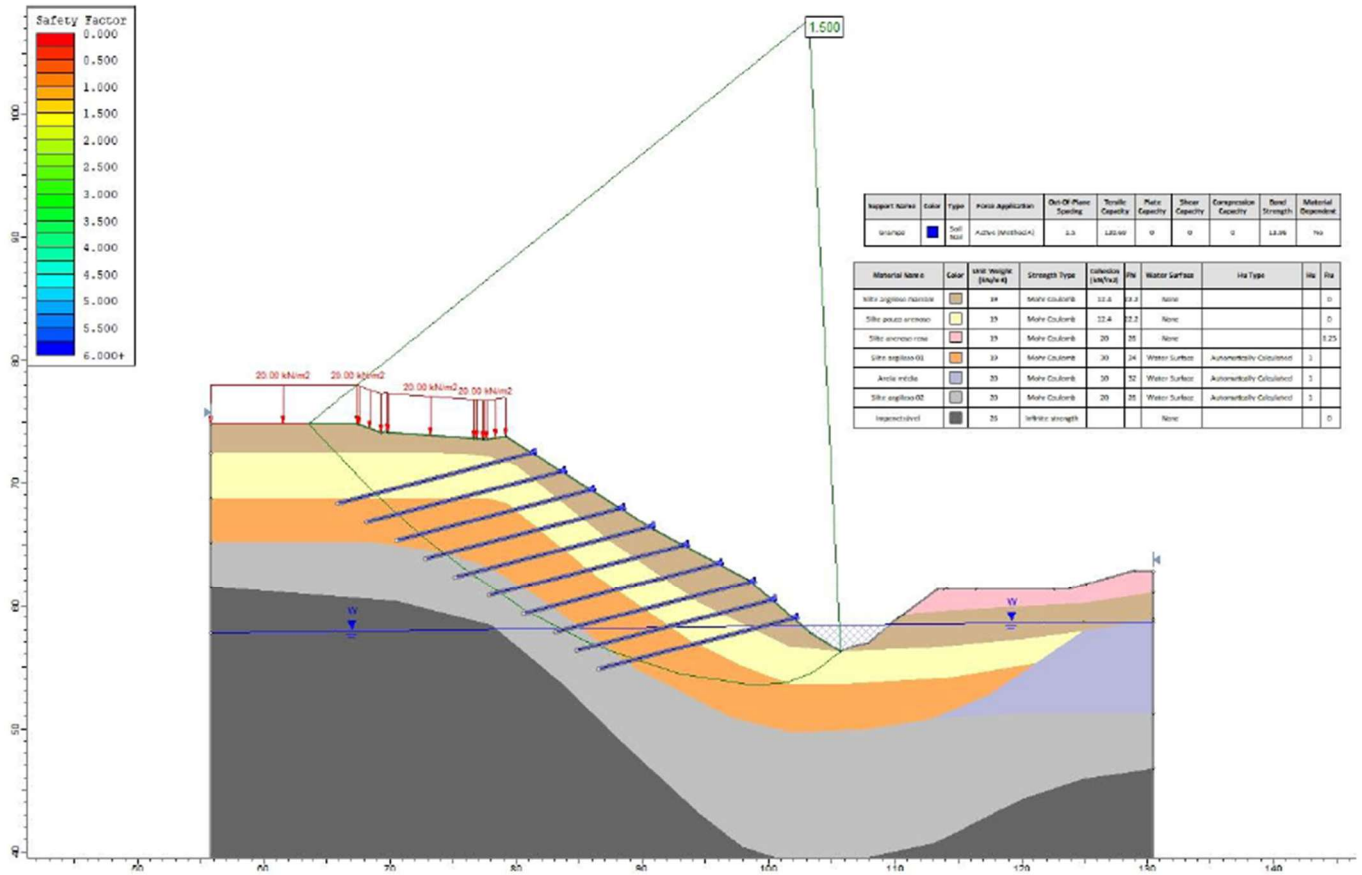


Figura 33: Análise de estabilidade da estrutura de contenção - Seção Crítica – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44

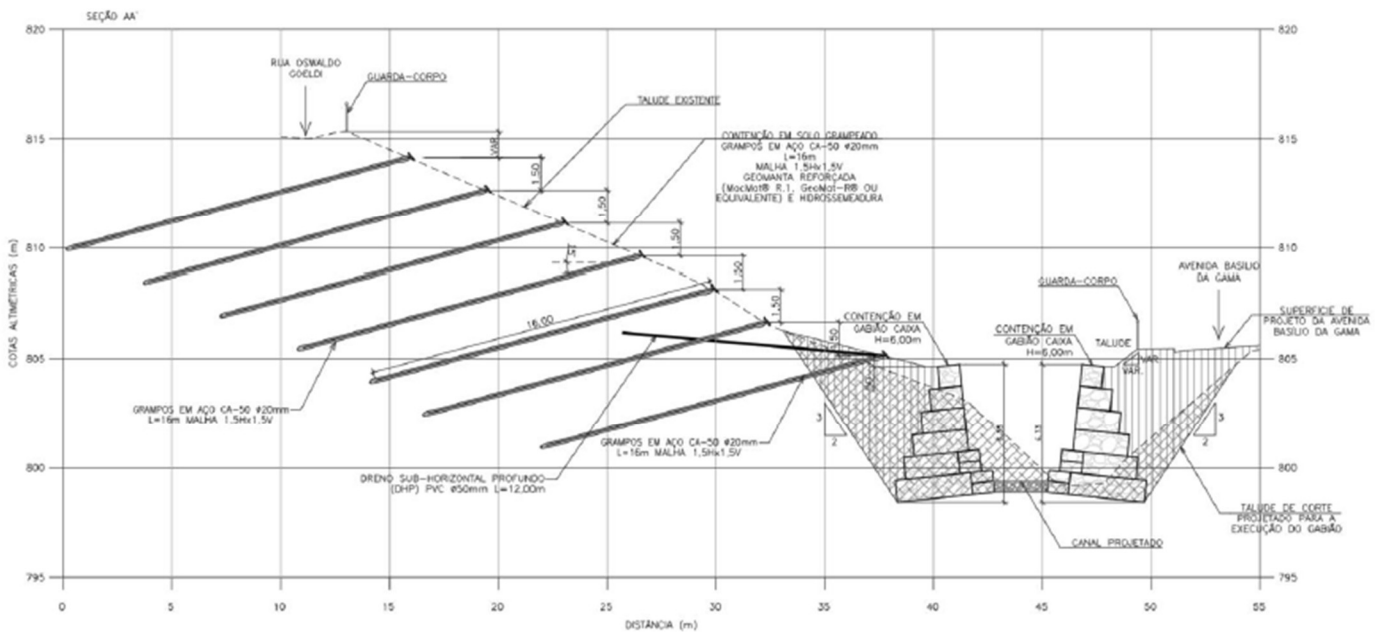


Figura 34: Características da estrutura de solo grampeado – Seção Crítica – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44



6.7.2. Gabião

O projeto de contenção, possui altura do muro de gabião tipo caixa que variam de 2,00 m a 6,00 m e largura da base variando de 1,50 m a 4,50 m. As características geométricas de cada seção típica adotada nesse projeto podem ser verificadas na tabela.

Tabela 12– Relação de alturas dos muros em gabião

Altura do gabião (m)	Comprimento total (m)	Volume do gabião (m³)
2,00	146,30	365,70
2,50	73,80	258,20
3,00	21,40	96,20
4,00	26,90	188,00
4,50	174,80	1485,50
6,00	116,70	1750,50

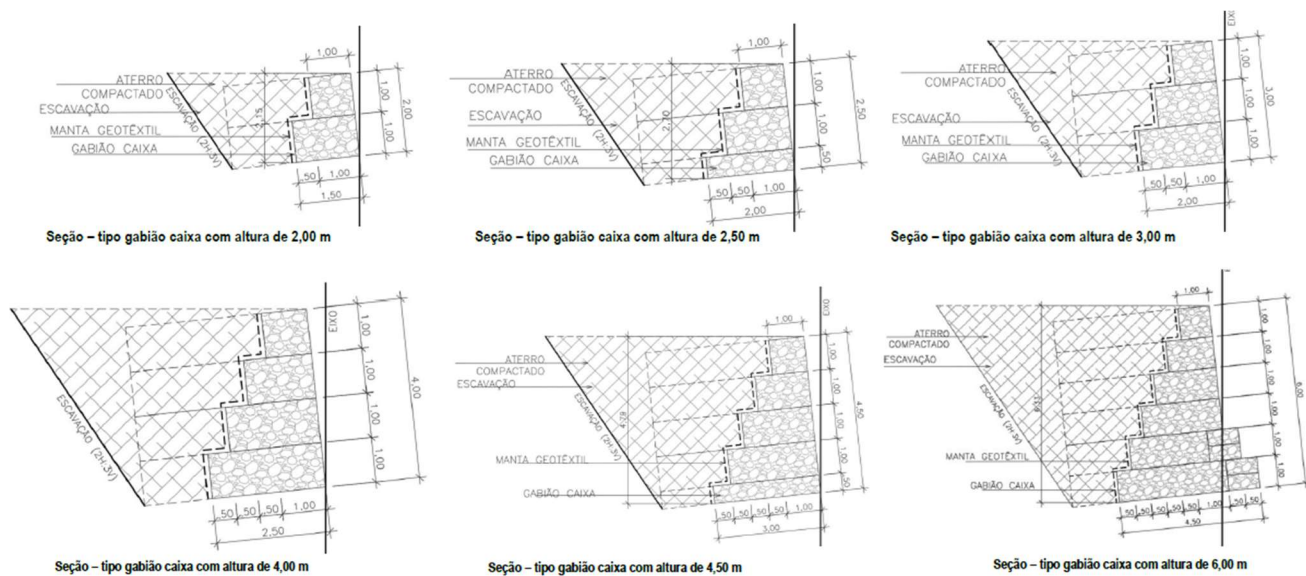


Figura 35: Mosaico das seções de gabião segundo sua altura – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44

6.7.3. Estabilidade dos gabiões

Da mesma forma que os solos grampeados, o estudo de estabilidade utilizou-se o programa computacional Slide, considerando a seção crítica do gabião de 6,0 m.

Tabela 13 – Fator de segurança obtido

Altura do gabião (m)	Lado	Método	FS
6,00	Esquerdo	Morgenstern & Price (1965)	1,564
6,00	Direito	Morgenstern & Price (1965)	2,016





Os resultados gráficos das análises podem ser verificados nas figuras abaixo.

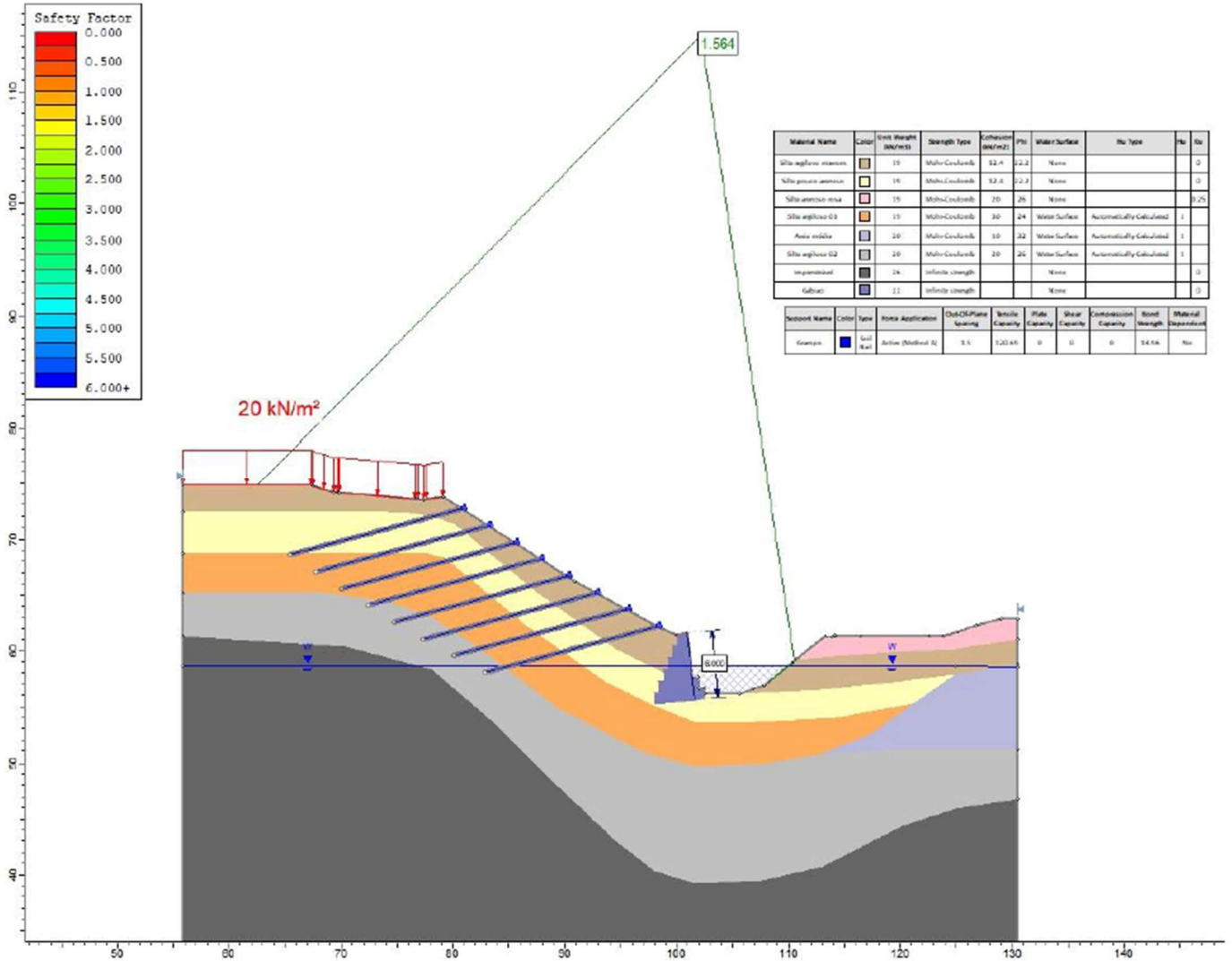


Figura 36: Seção – tipo gabião caixa com altura de 6,00 m – Lado Esquerdo – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44



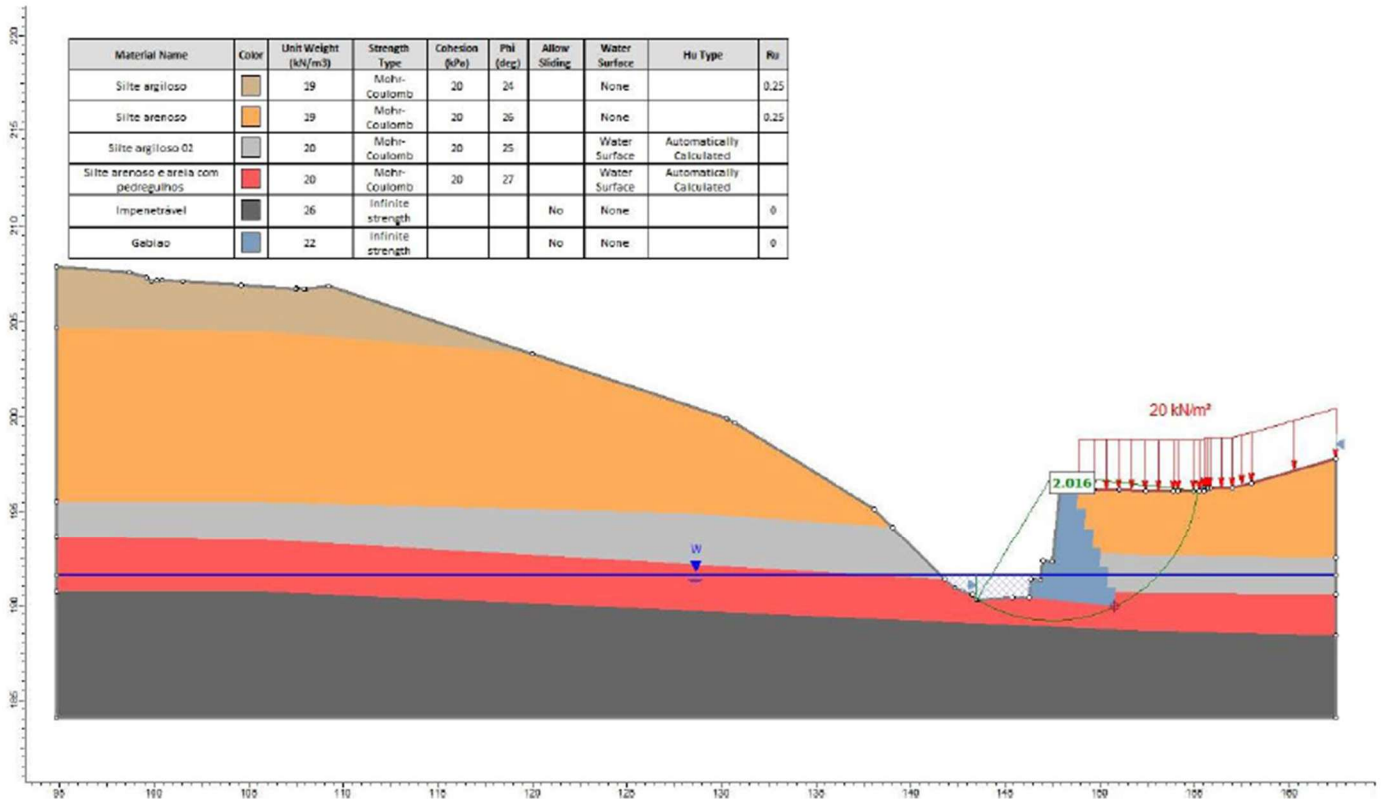


Figura 37: Seção – tipo gabião caixa com altura de 6,00 m – Lado Direito – Fonte: ticket 31.00920415/2025-44

6.8. PROJETO DE REDE COLETORA E INTERCEPTORA DE ESGOTO

O projeto de esgotamento sanitário para a região da Avenida Basílio da Gama foi concebido para redimensionar e compatibilizar as redes coletoras e o interceptor existentes com as obras de tratamento de fundo de vale. Devido às intervenções previstas nas galerias pluviais, o sistema foi reestruturado para assegurar que a coleta de esgoto das residências locais ocorra de forma eficiente, eliminando possíveis interferências com a nova infraestrutura de drenagem urbana.

O traçado foi elaborado para operar por gravidade, aproveitando o relevo natural da área. A rede projetada é em PVC com diâmetro de 200 mm poços de visita para inspeção e manutenção da rede, e nos pontos críticos de travessia ou em trechos aéreos adotou-se ferro fundido ou o encamisamento do tubo.

6.9. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

Para atendimento às solicitações feitas pela URBEL na OLEI n° 202402614, a SUDECAP informou no ofício de resposta à OLEI (Ofício GLUAI-SD / GELIN-SMMA n.º 022/2025) que não haverá remoção para viabilizar o empreendimento, apenas desapropriação. O projeto de desapropriação com a localização das edificações foi apresentado, conforme figura a seguir.



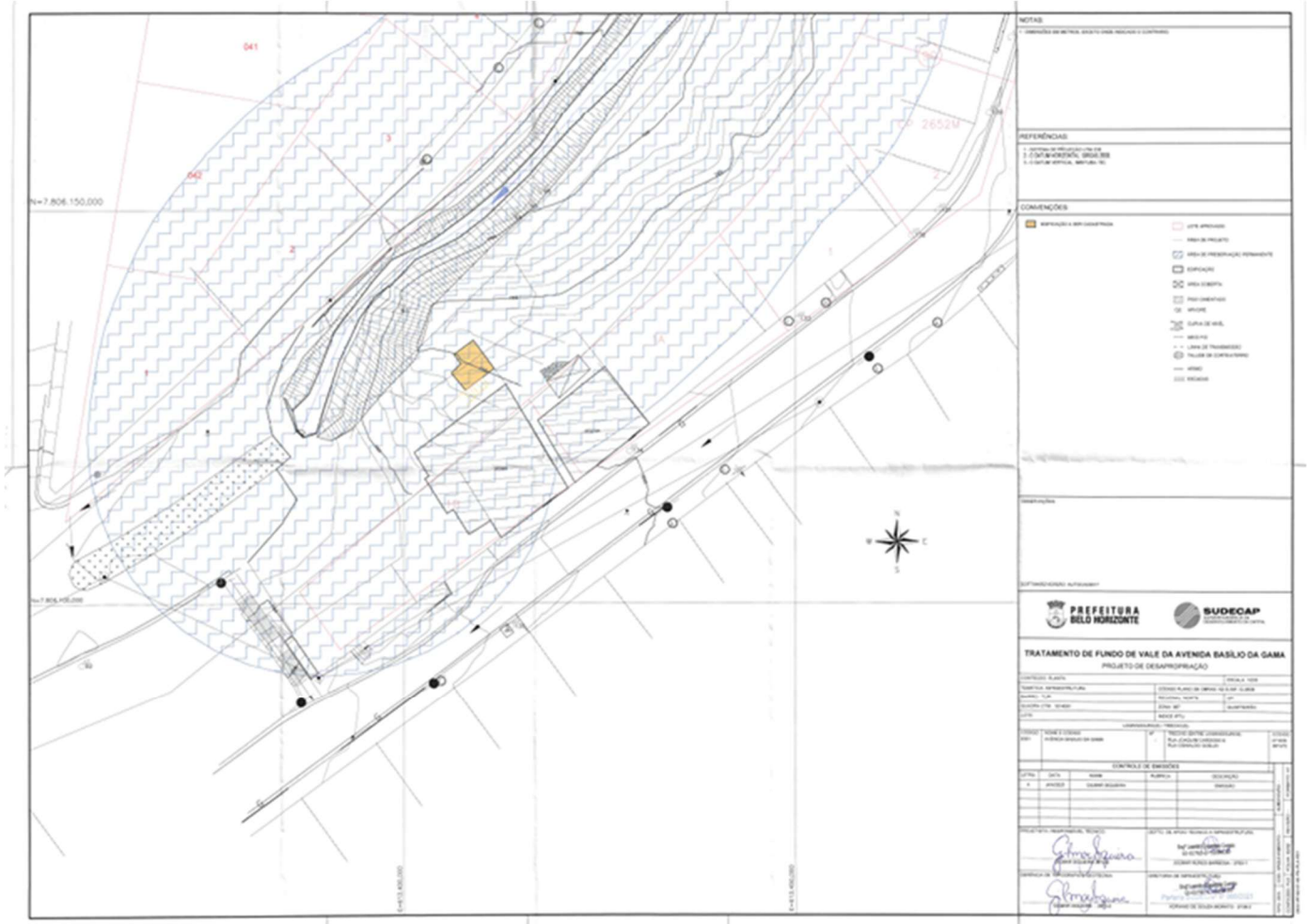


Figura 39: Projeto de Desapropriação 2/2. Fonte: Disponível no ticket 31.00435860/2025-57, 2025.

Não foi informado acerca da tipificação do imóvel, se trata de uso exclusivo residencial ou se também congrega outros usos e, ainda, quantas famílias, efetivamente, serão impactadas. Ademais, não foi informado se os interessados já tiveram algum tipo de comunicado preliminar à fase de cadastramento. Conforme cronograma físico e financeiro apresentado, o item “Demolições e Remoções” está previsto para ser iniciado no segundo mês da intervenção. Deste modo, será solicitada para a próxima fase do licenciamento, a apresentação do planejamento e etapas do processo de desapropriação, bem como o que diz respeito às ações de comunicação e criação de instância de diálogo para a abordagem e acompanhamento social das famílias atingidas.

Cumprе ressaltar que tais informações deverão ser encaminhadas ao longo do processo para acompanhamento da SMMA e que o diálogo e a transparência devem ser garantidos junto às famílias impactadas e à vizinhança de forma geral, tendo em vista que o impacto das desapropriações na comunidade afeta, não apenas às famílias público do procedimento, mas também aquelas que se encontram próximas, já que incidem em mudanças na vida comunitária, principalmente, em disrupturas dos laços sociais locais.

O empreendedor apresentou as medidas mitigadoras preventivas e corretiva, tais como:

- Realizar abordagem de cunho social na fase de cadastramento das edificações a serem desapropriadas;
- Acompanhar o processo de desapropriação garantindo o cumprimento da metodologia social planejada





- Buscar remanejar as famílias para unidades habitacionais, se for o caso.

6.10. PLANEJAMENTO DA OBRA E CRONOGRAMA

O cronograma físico da obra prevê prazo de execução de aproximadamente 12 meses, com as atividades distribuídas conforme a sequência executiva e organizadas de modo a otimizar a utilização de equipes, equipamentos e materiais ao longo das frentes de serviço, conforme imagens a seguir. Ressalta-se que o referido relatório indicava o início das obras em janeiro de 2025, prazo que, no momento da presente análise, encontra-se obsoleto.

Verifica-se que o relatório não apresenta, de forma específica, o detalhamento de medidas operacionais voltadas à execução das obras durante o período chuvoso, tais como estratégias de controle de escoamento superficial, proteção de taludes expostos ou adequações no cronograma em função do período chuvoso, limitando-se à descrição geral das etapas executivas.

7- IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

A avaliação dos impactos ambientais descritos no relatório foi dividida em quatro partes, considerando os impactos que incidem sobre as fases de planejamento, implantação, operação e desativação.

A divisão se baseia nas diferenças e semelhanças existentes entre os meios e na forma com o que o empreendimento interage com os meios. A identificação dos impactos ambientais associados ao empreendimento é determinada ainda pelo meio (biológico, físico e socioeconômico) no qual o impacto terá a sua incidência. A classificação dos critérios elucidados na sequência foi realizada, principalmente, segundo SÁNCHEZ (2006).

7.2. ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

7.2.1. Consumo de Água

A demanda hídrica para a instalação é estimada em 11.000 L/dia, sendo 1.000 L para consumo humano (20 trabalhadores) e 10.000 L para atividades operacionais (umectação e limpeza) via caminhão-pipa. O impacto é negativo, direto, temporário, reversível, local, de médio prazo e baixa magnitude.

Medidas Mitigadoras:

- Conscientização: Programas de uso racional da água para a equipe;
- Ecoeficiência: Instalação de dispositivos hidráulicos economizadores no canteiro;
- Gestão Operacional: Otimização do plano de umectação do solo para evitar desperdícios.

7.2.2. Interferência na fauna

A intervenção proposta incide sobre uma área com elevado grau de antropização, onde a fauna existente já se encontra limitada e predominantemente composta por espécies sinantrópicas e domésticas. Ainda assim, as atividades previstas, especialmente a supressão de vegetação e movimentação de solo, configuram potenciais fontes de impacto sobre a fauna local, sobretudo no que se refere à perda de abrigo, refúgio e eventuais sítios de alimentação e reprodução.

A remoção da cobertura vegetal, mesmo que esparsa e em parte degradada, pode ocasionar o deslocamento forçado da fauna eventualmente presente, principalmente pequenos vertebrados. Ressalta-se que, embora não tenham sido registrados indivíduos de fauna silvestre durante as visitas técnicas para elaboração do estudo, não se descarta sua ocorrência pontual, sobretudo de espécies adaptadas ao ambiente urbano, as quais tendem a apresentar comportamento críptico e evasivo.





Adicionalmente, a intervenção pode resultar na destruição de ninhos, tocas e abrigos, caso não sejam previamente identificados, bem como no aumento do estresse e risco de mortalidade da fauna, especialmente durante as etapas iniciais de implantação. Esses impactos tendem a ser de baixa magnitude em função do contexto de degradação da área, sendo em sua maioria temporários, reversíveis e de abrangência local.

Por outro lado, a execução das obras voltadas à estabilização do talude e melhoria das condições ambientais do curso d'água pode gerar efeitos positivos indiretos a médio e longo prazo, ao contribuir para a recuperação ambiental da área e, conseqüentemente, para a melhoria das condições de habitat para a fauna urbana.

Diante desse cenário, o estudo propõe as seguintes medidas:

Medidas Mitigadoras Preventivas:

- Orientar os operadores das máquinas para aguardar a avaliação do profissional capacitados da área antes do início das atividades de supressão garantindo que possíveis abrigos, ninhos ou áreas de reprodução sejam previamente identificados e manejados de forma adequada.

Medidas Mitigadoras Corretiva:

- Implementar o Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna, conforme diretrizes técnicas aplicáveis e em atendimento à legislação vigente.

7.2.3. Interferência na cobertura vegetal

A intervenção prevista implica na supressão de cobertura vegetal em uma área aproximada de 2.000 m², abrangendo principalmente o leito e as margens do curso d'água, com remoção de indivíduos arbóreos. A supressão configura impacto direto sobre a flora local, resultando na eliminação de exemplares arbóreos, incluindo indivíduos nativos e, pontualmente, espécies de relevância ecológica, ainda que inseridos em um contexto ambiental já bastante alterado.

Apesar de a área apresentar elevado grau de antropização, com vegetação secundária, presença de espécies exóticas e histórico de intervenções recorrentes de manutenção (como roçadas e limpezas promovidas pelo poder público), a vegetação existente ainda desempenha funções ecológicas importantes, como proteção do solo, contribuição para a estabilidade dos taludes, sombreamento do curso hídrico e oferta de abrigo para a fauna urbana. Nesse sentido, sua remoção pode intensificar processos erosivos, aumentar a exposição do solo e, temporariamente, agravar condições de instabilidade até a efetiva implantação das medidas de contenção previstas.

A supressão vegetal representa um impacto permanente e irreversível no que se refere aos indivíduos removidos, com perda imediata de biomassa e de serviços ecossistêmicos associados. Entretanto, considerando o caráter degradado da área e a predominância de espécies exóticas e invasoras em parte significativa da cobertura vegetal, a magnitude do impacto deve ser analisada de forma ponderada, especialmente diante dos benefícios esperados com a estabilização geotécnica e a requalificação ambiental da área.

Diante do exposto, o estudo propõe as seguintes medidas:

Medidas Mitigadoras Preventivas:

- Orientar e treinar os operadores das máquinas para suprimirem apenas a vegetação necessária;
- Treinamento e alertar todos os trabalhadores que atuarão na área para o risco de incêndio;



- Destinação correta do material lenhoso;

Medidas Mitigadoras Corretivas:

- Implementar Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.
- Executar o plantio compensatório de todas as espécies.

7.2.4. Efluentes Líquidos (caracterização, tratamento e lançamento final)

A fase de obras gerará efluentes sanitários e oleosos. Os sanitários, estimados em 800 L/dia (pico de 20 trabalhadores), serão destinados prioritariamente à rede pública (COPASA). Já os efluentes oleosos, oriundos da manutenção de maquinário, terão sua gestão baseada em estruturas de controle dimensionadas pela precipitação local, dada a variabilidade de sua geração.

Caracterização do Impacto: Negativo, direto, temporário, reversível, local, de magnitude média e médio prazo.

Medidas Mitigadoras:

- Gestão de Sanitários: Conexão à rede pública ou, alternativamente, implantação de sistema fossa-filtro-sumidouro;
- Controle de Oleosos: Instalação de Caixa Separadora de Água e Óleo (CSAO) no canteiro de obras;
- Operação e Manutenção: Monitoramento rotineiro da rede e protocolo de comunicação imediata de vazamentos à COPASA e à supervisão ambiental.

7.2.5. Emissões atmosféricas

As emissões derivam principalmente da combustão de motores (fontes móveis) e da ressuspensão de particulados por movimentação de terra e veículos. O impacto é negativo, direto, local e reversível, com magnitude média e duração restrita ao período de instalação.

Medidas Mitigadoras:

- Controle de Fontes: Manutenção preventiva da frota e uso de catalisadores/filtros em máquinas;
- Gestão de Tráfego: Estabelecimento de limites de velocidade, especialmente em trechos próximos a residências;
- Controle de Particulados: Umectação sistemática do solo em frentes de obra e vias não pavimentadas.

7.2.6. Ruídos e Vibrações

A operação de maquinário pesado elevará os níveis de pressão sonora, devendo-se observar rigorosamente os limites da ABNT NBR 10.151. O impacto é negativo, direto, local e reversível, com magnitude variável, apresentando caráter temporário na instalação e permanente na fase operacional.

Medidas Mitigadoras:

- Planejamento Operacional: Restrição de atividades ruidosas ao período diurno e definição de rotas de tráfego que evitem núcleos habitacionais;





- Monitoramento e Manutenção: Medições de ruído em fases críticas (terraplenagem e fundações) e inspeção frequente de silenciadores e dispositivos de controle;
- Saúde Ocupacional: Orientação e fiscalização rigorosa quanto ao uso de EPIs (protetores auriculares) pelos colaboradores.

7.2.7. Processo erosivos (tipos, potencial de geração de sedimentos, potencial de assoreamento de cursos d'água, medidas de mitigação e controle)

Na fase de implantação do empreendimento proposto, haverá possibilidade de desencadeamento de processos erosivos, principalmente nas ações de estabilização e contenção das margens do córrego. Dada a condição de necessidade de desapropriação e terraplanagem dos contornos do córrego, é possível que sedimentos provenientes dessas execuções potencializem o carreamento de sedimentos ao leito do curso d'água, bem como coloque em risco as regiões de margens com processos erosivos.

Por outro lado, as atividades de compactação esperada para as áreas marginais tendem a contribuir para alterar as condições naturais de percolação das águas pluviais ao longo do perfil do solo, reduzindo-se assim, as taxas de infiltração no mesmo, além de promover alterações na direção, velocidade e volume do fluxo de escoamento superficial das águas que incidem sobre a área de intervenção. A disponibilidade de material terroso inconsolidado à ação direta das águas pluviais, mesmo que por um curto período de tempo, representa um potencial para o desencadeamento de processos erosivos, sobretudo nas saias dos aterros a serem implantados com a elevação do greide do terreno. Os volumes de corte e aterro representam valores significativos de material a ser revolvido e conseqüentemente disponibilizado para a ação das águas de chuva.

Medidas Mitigadoras Preventivas:

- Para a abertura de caminhos de serviço, deve-se buscar locais que demandam menor movimentação de terra, e que sejam menos suscetíveis ao desencadeamento de erosões, buscando áreas de topografia menos acidentada;
- Os serviços de terraplenagem deverão ser executados prioritariamente durante o período seco do ano;
- Na realização de cortes deve-se evitar a exposição do horizonte C do solo;
- A profundidade e a largura das valas para assentamento das tubulações de drenagem deverão se limitar às dimensões necessárias e estabelecidas pelo projeto de engenharia;
- Os serviços de terraplenagem deverão ser executados prioritariamente durante o período seco do ano
- O deságue das águas precipitadas sobre os caminhos de serviço deverão ser encaminhadas para o talvegue mais próximo através de estruturas de dissipação de energia, de maneira que, os dispositivos de drenagem, como os bueiros, descidas d'água e valetas deverão ser dotados desses dissipadores de energia, onde não será permitido o lançamento da água diretamente sobre o solo;
- Adoção de dispositivos de drenagem de proteção de pé e crista de taludes, além do uso de dissipadores de energia no ponto de deságue;
- Implantação de Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos;
- Implantação de corta-rio para alteração provisória do caminhamento do curso d'água, e evitar alteração na qualidade da água por carregamento de materiais da obra no curso hídrico.



7.2.8. Resíduos

Foi informado no relatório ambiental que os resíduos sólidos gerados durante a execução das obras decorrem, principalmente, das atividades de demolição, remoção e movimentação de terra, correspondendo, em sua maioria, a materiais passíveis de reaproveitamento, seja no próprio empreendimento ou mediante destinação final com beneficiamento. De acordo com o estudo, esses resíduos enquadram-se predominantemente nas Classes A e B, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002.

O relatório informa que a estimativa dos volumes gerados considerou as características dos materiais e critérios usuais de quantificação, incluindo fatores de empolamento, volumes unitários de embalagens e percentuais médios aplicados aos insumos utilizados, como madeiras de fôrmas e escoramentos. Destaca-se ainda a previsão de adoção de medidas voltadas à redução da geração de resíduos ao longo da obra, com vistas à minimização de perdas e à adequada segregação, controle e destinação dos resíduos gerados.

INSTALAÇÃO DA OBRA		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Restos de concreto (caso haja)	Classe A	0,5 m ³
Restos de madeira (fôrmas), sacas diversas (papelão e plástica) e latas de tinta escorridas e lavadas	Classe B	0,5 m ³
DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Concreto, argamassa, blocos de cerâmica e concreto, telhados em amianto, etc (demolição de bueiros existentes e edificações na área desapropriada)	Classe A	1.800,0 m ³
Cerca, grelha, postes, cerca e equipamentos de madeira	Classe B	50,0 m ³
TRABALHOS EM TERRA		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Terra proveniente de limpeza e terraplenagem, restos de concreto (caso haja)	Classe A	2.500,0 m ³
Sacas diversas (papelão e plástica)	Classe B	0,5 m ³
FUNDAÇÕES		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Restos de concreto (caso haja)	Classe A	0,5 m ³
Restos de madeira (fôrmas), sacas diversas (papelão e plástica)	Classe B	0,25 m ³
INSTALAÇÃO ELÉTRICA E TELEFÔNICA		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Restos de fio, cabos e dispositivos metálico ou de plástico	Classe B	0,5 m ³
SERVIÇOS DIVERSOS		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Restos de concreto (caso haja)	Classe A	4,5 m ³
Restos de aço, madeira (fôrmas), sacas diversas (papelão e plástica) e latas de tinta escorridas e lavadas	Classe B	2,0 m ³
DRENAGEM		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Restos tubos de concreto e concreto	Classe A	3,0 m ³
Restos de aço, madeira (fôrmas e escoramentos), sacas diversas (papelão e plástica)	Classe B	5,0 m ³
PAVIMENTAÇÃO		
RESÍDUO GERADO	CLASSIFICAÇÃO CONAMA 307/02	QUANTIDADE ESTIMADA
Resto de concreto	Classe B	2,5 m ³



Volumes estimados para as classes de resíduos

CLASSIFICAÇÃO DO RESÍDUO	VOLUME ESTIMADO
CLASSE A	4.308,50 m ³
CLASSE B	61,25 m ³

7.2.9. Impactos socioeconômicos (população atingida, remoções, reassentamento, medidas adotadas)

PRÉ-IMPLANTAÇÃO - GERAÇÃO DE EXPECTATIVA NA POPULAÇÃO

Foi informado no relatório ambiental que, em função do caráter predominantemente urbano da intervenção, a divulgação das obras tende a gerar expectativas na população local quanto à ampliação de oportunidades de emprego, geração de renda e dinamização de atividades econômicas.

O estudo classifica esse impacto como direto, temporário, reversível, de abrangência regional e de curto prazo, destacando seu caráter ambíguo: positivo e de alta magnitude no que se refere à expectativa de geração de empregos e benefícios socioeconômicos, e negativo, de magnitude média, no que se refere a possíveis preocupações relacionadas a impactos socioambientais e ao agravamento de cenários preexistentes.

Medidas Mitigadoras Preventivas/ Potencializadoras:

- Implantação de um Programa de Comunicação Social, visando esclarecer aos membros das comunidades pertencentes tanto à área de influência direta quanto indireta, as dúvidas e explicação do objetivo da obra, sua dimensão, além dos possíveis incômodos e benéficos que a mesma trará.

IMPLANTAÇÃO: Incremento nos níveis de Renda Local/Dinamização da Economia

Com a mobilização das obras na fase de implantação, são esperados efeitos positivos sobre a economia, decorrentes da aquisição de maquinários e insumos pelas empreiteiras, bem como da contratação e qualificação de mão de obra, com reflexos principalmente nos âmbitos local e regional.

O estudo considera, para fins de análise ambiental, que a maior parte das empresas executoras possui atuação regional, classificando o impacto como positivo, direto, temporário, reversível, de abrangência regional, de curto prazo e de magnitude alta.

Medidas Potencializadoras:

- Priorizar na fase de implantação a contratação de mão-de-obra, de serviços, bem como a aquisição de equipamentos, máquinas, produtos e materiais localizados na área de influência direta do empreendimento;
- Realizar a divulgação das demandas por produtos e serviços em instrumento de veiculação local, visando facilitar o acesso de fornecedores locais junto à empresa.

IMPLANTAÇÃO: Geração de Receita Fiscal

Foi informado no relatório ambiental que, durante a fase de implantação do empreendimento, é esperado incremento na arrecadação de receitas fiscais, decorrente do recolhimento de tributos associados à execução das obras, tais como ISS, PIS, COFINS e ICMS, vinculados à prestação de serviços, contratação de empresas e comercialização de bens.





O estudo classifica esse impacto como positivo, direto, temporário, reversível, de curto prazo e de magnitude alta, com abrangência local para os tributos municipais e regional para os tributos estaduais e federais.

Medidas Potencializadoras:

- Priorizar na fase de implantação a contratação de mão-de-obra, de serviços, bem como a aquisição de equipamentos, máquinas, produtos e materiais localizados na área de influência direta do empreendimento.

IMPLANTAÇÃO: Estimulação a Quantificação dos fornecedores e Mão-de-Obra locais

Por se tratar de um empreendimento dinâmico, o qual envolve desde a mão de obra mais qualificada até aquela menos específica, haverá na fase de obras uma diversidade na necessidade de trabalhadores. Em áreas mais específicas, que necessitem de experiência em equipamentos e maquinários complexos, a mão de obra, muitas vezes, deverá ser oriunda de outros locais, extrapolando os limites municipais e até mesmo estaduais. Para serviços mais rotineiros a mão de obra local poderá ser explorada de forma sustentável.

A prefeitura deve priorizar programas informativos e recomendar, através de instrumentos jurídicos, que as empreiteiras busquem utilizar mão de obra local sempre que possível a fim de garantir o estímulo local da economia.

Este impacto é tido como positivo, indireto, temporário, irreversível, regional, de curto prazo e de magnitude média.

Medidas Potencializadoras:

- Possibilitar, através de fornecimento de cursos de capacitação para a mão-de-obra local, a criação de melhores possibilidades de inserção dos trabalhadores da região no mercado de trabalho;
- Promover o encaminhamento dos funcionários à medida que houver a necessidade de desmobilização

IMPLANTAÇÃO: Risco de Acidentes com os Trabalhadores

A construção do empreendimento consiste em diversas obras civis, como limpeza de áreas, supressões de vegetação, cortes e aterros, contenções, dentre outras. Em cada uma dessas ações há uma gama de riscos envolvidos aos trabalhadores, tanto de forma individual quanto de comunitária.

Podem-se listar acidentes como atropelamentos, quedas, cortes, inalação de gases nocivos oriundos do maquinário, picadas de insetos, exposição a ruídos e materiais nocivos à saúde, etc.

Este impacto é considerado como negativo, direto, temporário, reversível, local, de curto prazo e magnitude média.

Medidas Mitigadoras Preventivas:

- Utilização obrigatória de EPIs (equipamentos de proteção individual) por parte dos trabalhadores atuantes tanto na fase do empreendimento;
- Manutenção/fiscalização constante dos equipamentos e do ambiente de trabalho;
- Realizar treinamento de trabalhadores;
- Aplicar ações de conscientização dos trabalhadores na execução de suas funções com responsabilidade e respeito pela vida e integridade física, seja própria ou de terceiros.
- Sinalização da obra





IMPLANTAÇÃO: Desapropriações

Neste empreendimento em específico as desapropriações (ou desocupações) se fizeram indispensáveis para o cumprimento do objetivo da intervenção que consistia na garantia de estabilidade dos taludes próximos a área de interferência do projeto, além da preservação do córrego existente.

Pelo exposto, considera-se que esse impacto pode ser classificado como negativo, direto, permanente, irreversível, local, de médio prazo e magnitude média.

Medidas Mitigadoras Preventivas e Corretivas:

- Realizar abordagem de cunho social na fase de cadastramento das edificações a serem desapropriadas;
- Acompanhar o processo de desapropriação garantindo o cumprimento da metodologia social planejada
- Buscar remanejar as famílias para unidades habitacionais, se for o caso.

IMPLANTAÇÃO/OPERAÇÃO: Incômodos à População Residente no Entorno

Durante a implantação se fará comum a ocorrência de ruídos, poeira, iluminação noturna, circulação mais intensa de veículos e outras ações inerentes às atividades de construção civil. Essas atividades podem causar problemas, incômodos, danos materiais e à qualidade de vida aos moradores das regiões lindeiras.

Já na fase de operação os incômodos tendem a serem baixos no segmento da Avenida Basílio da Gama, uma vez que não levará à ligação a residências e outras vias.

Considerando a implantação do empreendimento, o impacto pode ser considerado como negativo direto, temporário, reversível, local, de curto prazo e magnitude média.

Já na fase de operação do viário, o impacto é negativo, direto, permanente, reversível, local, de longo prazo e magnitude média.

Medidas Mitigadoras Preventivas e Corretivas:

- Umectação do solo nas proximidades de residências durante as atividades da obra;
- Controle de velocidade dos veículos a fim de reduzir o volume de poeira em suspensão, bem como os ruídos emitidos pelos motores dos veículos.

8. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

Foi apresentado juntamente com o RCA, o Plano de Controle Ambiental - PCA - do empreendimento, constando os seguintes planos:

- Plano de Gestão Ambiental das Obras
- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)
- Plano de Controle de Ruídos
- Plano de Automonitoramento da Frota de Veículos (Opacidade)
- Plano de Resgate e Afugentamento da Fauna
- Plano de Controle de Erosão e Assoreamento
- Programas de Educação Ambiental e Sanitária e de Comunicação Social
- Plano de Monitoramento Pós-Intervenção

Na próxima fase do Licenciamento esses planos deverão ser apresentados e detalhados para a fase de implantação do empreendimento, de acordo com as especificações e orientações desta Secretaria.





9. DISCUSSÃO

O empreendimento em análise refere-se à implantação de intervenções de tratamento de fundo de vale na Avenida Basílio da Gama, no bairro Tupi, regional Norte do município de Belo Horizonte, com o objetivo de mitigar problemas associados a processos erosivos, instabilidade de encostas e riscos relacionados à drenagem urbana ao longo do córrego Açudinho, afluente da bacia do Ribeirão do Onça.

Conforme demonstrado nos estudos apresentados, a área de intervenção encontra-se inserida em um ambiente urbano consolidado, caracterizado por elevada ocupação antrópica e significativa alteração das condições naturais do fundo de vale, o que contribuiu para a intensificação de processos erosivos, instabilidade das margens do curso d'água e comprometimento da infraestrutura viária existente. As investigações geotécnicas e análises de estabilidade realizadas indicaram condições críticas de segurança em trechos das encostas, com fatores de segurança inferiores aos valores recomendados pela norma NBR 11682, evidenciando a necessidade de intervenções estruturais voltadas à estabilização dos taludes e à melhoria das condições de drenagem local.

Nesse contexto, o projeto proposto apresenta soluções de engenharia voltadas à estabilização geotécnica das encostas, recomposição das margens do córrego e melhoria do sistema de drenagem, com a adoção de estruturas de contenção, sistemas de drenagem superficial e profunda e intervenções destinadas à redução da suscetibilidade a processos erosivos e deslizamentos. Tais intervenções visam garantir maior segurança à população residente e aos usuários da via, bem como restabelecer condições adequadas de funcionamento do sistema de drenagem urbana no trecho analisado.

Do ponto de vista ambiental, destaca-se que a área de implantação encontra-se inserida em Área de Preservação Permanente associada ao córrego Açudinho, sendo fundamental que as intervenções propostas sejam conduzidas de forma a compatibilizar as soluções de engenharia com a requalificação ambiental do fundo de vale, priorizando a recuperação das funções ecológicas do curso d'água e a melhoria das condições paisagísticas do local.

Nesse sentido, considera-se essencial que o projeto incorpore, sempre que tecnicamente viável, Soluções Baseadas na Natureza e elementos de infraestrutura verde, em consonância com as diretrizes estabelecidas na legislação municipal de drenagem urbana sustentável. Tais soluções devem priorizar mecanismos que promovam retenção, infiltração e desaceleração do escoamento superficial, como áreas vegetadas, dispositivos de drenagem sustentável, recomposição vegetal das margens, utilização de técnicas de bioengenharia e adoção de pavimentos mais permeáveis, contribuindo para a ampliação da resiliência hidrológica da bacia e para a melhoria da qualidade ambiental do espaço urbano.

A incorporação dessas estratégias permite não apenas reduzir os impactos decorrentes da impermeabilização urbana, mas também promover benefícios ambientais, paisagísticos e sociais, fortalecendo a integração entre as funções hidráulicas do sistema de drenagem e a qualificação ambiental do fundo de vale. Dessa forma, o empreendimento poderá contribuir para a recuperação gradual das funções ecossistêmicas locais, além de ampliar a capacidade adaptativa da bacia frente aos eventos extremos de precipitação associados às mudanças climáticas.

Durante a fase de implantação das obras, os principais impactos ambientais previstos estão relacionados à movimentação de terra, geração de poeira e ruídos, aumento do tráfego de veículos de obra e risco de carreamento de sedimentos para o curso d'água. Tais impactos, contudo, apresentam caráter temporário, reversível e de abrangência local, podendo ser controlados mediante a adoção das medidas mitigadoras previstas no Plano de Controle Ambiental, incluindo controle de erosão, contenção de sedimentos, manejo adequado de materiais escavados, sinalização viária e monitoramento ambiental durante toda a execução do empreendimento.

Considerando a situação atual de degradação do fundo de vale, os riscos geotécnicos identificados e a necessidade de melhoria das condições de drenagem urbana na região, entende-se que a implantação das





intervenções propostas constitui medida necessária para a redução de riscos, aumento da segurança da população e requalificação ambiental da área, desde que executada sob rigoroso controle técnico e ambiental e com a adoção de estratégias de drenagem urbana sustentável e soluções baseadas na natureza.

10. CONCLUSÃO

O parecer é favorável à concessão da Licença Prévia para o empreendimento “Tratamento de Fundo de Vale da Av. Basílio da Gama”, desde de que atendidas as condicionantes apresentadas no Anexo I. No requerimento da LI/LO, deverão ser consideradas as questões citadas ao longo do parecer, principalmente no que se refere às soluções baseadas na natureza e infraestrutura verde, de forma a promover maior sustentabilidade e resiliência ambiental ao sistema de drenagem urbana da bacia do córrego Açudinho.

Cabe esclarecer que a SMMA não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos e levantamentos apresentados, sendo sua elaboração, execução e veracidade de inteira responsabilidade da empresa responsável e de seus responsáveis técnicos.

Belo Horizonte, 27 de maio de 2026.

Equipe Técnica:

Claudineia Aparecida Pereira Coura
Socióloga – BM 314.854-6

Flávio Túlio de Queiroz
Geólogo – BM 325.325-0

Mylena Pereira Felisbino
Engenheira Civil Sanitarista e Ambiental – BM 317.890-9

Walter Rebuite dos Santos Junior
Analista de políticas públicas – BM. 325.394-3

Ciente:

Clarissa Ortiga Leite – BM. 326.185-7
Gerência de Licenciamento de Infraestrutura – GELIN

Rúthelis Pignatti Júnior – BM. 79.668-2
Diretor de Licenciamento Ambiental – DLAM





ANEXO I – CONDICIONANTES DA LICENÇA AMBIENTAL

N.º	CONDICIONANTE	PRAZO
1	Apresentar cópia ou original de publicação da concessão da licença ambiental em periódico regional ou local de grande circulação, nos termos do art. 31, da DN COPAM nº 217/17 (ver Nota 1)	30 dias após a Licença Ambiental
2	Definir áreas de compensação de SBN (soluções baseadas na natureza) na bacia conforme artigo 59 do Decreto Municipal nº 18144/22. Apresentar projeto para aprovação da SMMA	No requerimento da LI
3	Apresentar o cronograma das obras.	No requerimento da LI
4	Apresentar protocolo junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, para intervenção no lençol freático/curso d'água.	No requerimento da LI
5	Apresentar o Plano de Gestão Ambiental das Obras (ver Nota 2)	No requerimento da LI
6	Apresentar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, conforme Resolução CONAMA 307/02, para aprovação da SMMA. (ver Nota 3)	No requerimento da LI
7	Apresentar Plano de Monitoramento de Ruído (ver Nota 4)	No requerimento da LI
8	Apresentar Plano de monitoramento da qualidade da água para aprovação da SMMA	No requerimento da LI
9	Apresentar o planejamento das ações e etapas do processo de desapropriação das edificações, prevista na intervenção. (ver Nota 5)	Requerimento da LI
10	Apresentar mapeamento dos povos e comunidades tradicionais existentes na região e a identificação dos possíveis impactos diretos e indiretos da implantação e operação do empreendimento sobre seus territórios e modos de vida.	120 dias após a emissão da Licença
11	Apresentar o Programa de Comunicação Social para aprovação (ver Nota 6)	Requerimento da LI
12	Apresentar o cronograma executivo do Programa de Educação Ambiental proposto.	Requerimento da LI
13	Apresentar projeto paisagístico das áreas permeáveis do empreendimento, com a devida ART. (ver Nota 7)	Requerimento da LI
14	Apresentar para aprovação PRADA e respectiva ART. (ver Nota 8)	Requerimento da LI
15	Apresentar Projeto de Terraplenagem completo. (ver Nota 9)	Requerimento da LI





NOTAS

1. A publicação deverá seguir o Modelo de publicação da concessão da Licença Ambiental disponível em: <https://smma.pbh.gov.br>, aba Documentos para Download/ aba Licenciamento.

2. O Programa de Gestão Ambiental das Obras deverá abordar a operação do canteiro de obras, incluindo a destinação de efluentes e resíduos, os controles ambientais, o acompanhamento das intervenções e demais medidas previstas nos demais planos e programas de controle ambiental, a saber:

a) Gestão específica dos resíduos de construção civil - PGRCC;

b) Controle de ruídos;

c) Controle de emissão de particulados na atmosfera;

d) Controle dos efluentes líquidos;

e) Ações de comunicação social durante a obra;

f) Prever um gestor ambiental da obra, responsável pela execução dos planos e programas de monitoramento ambiental rotineiro do empreendimento, bem como as ações de comunicação, com os devidos registros de todas as ocorrências, desconformidades, ações preventivas e corretivas adotadas e demais questões afetas à obra. A indicação do gestor ambiental deverá ser encaminhada à SMMA, com a respectiva ART.

O Programa de Gestão Ambiental das Obras deve prever o monitoramento ambiental rotineiro do empreendimento com os devidos registros de todas as ocorrências, desconformidades, ações preventivas e corretivas adotadas e demais questões afetas à obra. Deverão ser elaborados relatórios de monitoramento ambiental a serem protocolados na SMMA, semestralmente, fruto do acompanhamento rotineiro com todos os registros. Deverá ser previsto um gestor ambiental da obra, que será responsável pela execução de todos os Planos e Programas de Controle Ambiental e do Monitoramento Ambiental rotineiro do empreendimento.

3. O PGRCC deverá ser apresentado juntamente com a ART do responsável técnico pela elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento do referido Plano.

4. O plano de monitoramento de ruídos deverá contemplar, no mínimo:

a) Avaliações periódicas e/ou nas diversas etapas de execução da obra para aprovação;

b) Atendimento à Orientação Técnica para Laudos Técnicos de Avaliação de Emissões Sonoras disponível no sítio eletrônico: smma.pbh.gov.br / aba Documentos para Download / aba Roteiros Técnicos;

c) Atendimento ao estabelecido na Lei 9.505/08;

d) Simulação de situações potencialmente críticas em cada avaliação (atividades ruidosas individualmente avaliadas e/ou agrupadas, por exemplo, funcionamento de serra circular com betoneira, etc.)

e) Previsão de realização de adequações (ex: reposicionamento de equipamentos e/ou enclausuramento), com subsequente avaliação dos níveis de pressão sonora para verificação da efetividade das ações, caso sejam constatados níveis de pressão sonora em desacordo com a Lei 9505/08 em decorrência das atividades da obra. Todos os procedimentos e análises devem estar contidos/informados nos relatórios/laudos técnicos.

5. O processo de desapropriação deverá garantir o diálogo e a transparência na mediação junto às famílias que se encontram na área objeto de desapropriação, priorizando o atendimento humanizado e o acompanhamento técnico social.

6. O Programa de Comunicação Social deverá ser elaborado, para análise e aprovação da SMMA considerando, pelo menos, os itens a seguir:

1. Área de abrangência: Áreas de Influência Direta e Indireta - AID e AII, com especial atenção à população da AID.





2. Público alvo: população residente, comércio/prestação de serviços e demais atores sociais das Áreas de Influência Direta e Indireta, famílias que serão público alvo de desapropriação e trabalhadores da intervenção. Devido à presença de comunidades e povos tradicionais na região (Comunidade Quilombola de Mangueiras e Comunidade Cigana Calon), orienta-se que quaisquer impactos identificados antes e ao longo da implantação do empreendimento, bem como na fase da operação, que possam incidir sobre tais comunidades ou que a mesma identifique e reporte ao empreendedor e/ou órgão licenciador, tais informações deverão ser remetidas à SMMA e as questões e demandas, adequadamente, tratadas junto à comunidade.

3. Ações a serem implementadas: as ações de comunicação deverão ser realizadas antes, durante e após a finalização das obras para a realização de uma reunião de avaliação junto à comunidade. A comunicação prévia sobre a supressão de indivíduos arbóreos e movimentação de terra também deve ser realizada junto à vizinhança, principalmente aquela localizada no entorno do empreendimento. As ações deverão contemplar, pelo menos:

3.1 Público externo (vizinhança)

a) Identificação das lideranças, movimentos sociais, associações de bairro e representantes dos equipamentos públicos existentes na região para a busca do envolvimento e a articulação de tais atores, além da ampla mobilização da vizinhança.

b) Diálogo e transparência na mediação junto às famílias que se encontram na área objeto de desapropriação, priorizando o atendimento humanizado e o acompanhamento técnico e social.

c) Criação de canal de comunicação direto com a vizinhança: telefone, e-mail e, quando da instalação do canteiro de obras, previsão de atendimento presencial. Os canais de comunicação deverão ser amplamente divulgados junto à vizinhança e deverão ser conduzidos por profissionais habilitados e treinados.

d) Implantação e manutenção de placas de divulgação dos canais de comunicação em todas as fachadas da obra e permitir que sejam visíveis e legíveis ao pedestre a partir do logradouro público ou das passagens demarcadas para pedestres. Para isso, devem ter dimensão mínima de 50x70cm e estarem contidas integralmente na faixa compreendida entre 1,10 m e 2,40 m de altura a partir do nível da calçada; sustentadas por equipamento adequado. As placas deverão conter, no mínimo, as informações: "Atendimento aos vizinhos"; 01 contato telefônico e 01 e-mail exclusivos para a vizinhança, além do número nº 156 e site www.pbh.gov.br para atendimento ao cidadão.

e) Reuniões com a comunidade a serem realizadas no mínimo antes, durante e após a finalização das obras, ou sempre que solicitadas pela comunidade e/ou avaliadas como necessárias pela equipe de comunicação. Cada reunião, além de propiciar escuta qualificada e tratativa das questões levantadas pela comunidade, deverá apresentar o empreendimento, os impactos negativos e positivos sobre o território e meio ambiente, cronograma de implantação, as medidas mitigadoras e/ou compensatórias previstas, bem como a apresentação dos planos de monitoramento. A primeira reunião deverá ocorrer, necessariamente, antes do início das obras.

f) Produção de informativos periódicos (panfleto, cartaz, jornal, cartilha etc.) que contemplem as principais informações sobre a fase de desenvolvimento do empreendimento. É importante que a vizinhança tenha conhecimento prévio da data de início da obra, além de informações sobre os momentos de maiores transtornos como movimentação de veículos e equipamentos, ruído e desvios viários decorrentes da obra, dentre outros.

g) Divulgação das vagas de emprego que serão ofertadas pelo empreendimento nas reuniões que serão realizadas com a comunidade, especialmente na primeira reunião que deverá ser agendada, necessariamente, antes do início da obra.

h) Registro, monitoramento e avaliação dos atendimentos de reclamações/sugestões e esclarecimentos de dúvidas, recebidos pelos canais de comunicação e suas tratativas.

3.2. Público interno (trabalhadores)

a) Realização de ações educativas e treinamentos sobre a segregação adequada dos resíduos da construção civil e resíduos sólidos; riscos inerentes à obra; medidas de prevenção e importância da utilização de equipamentos de proteção individual e coletiva; medidas de sustentabilidade e campanhas ambientais; criação e manutenção de um bom relacionamento com a comunidade.

b) Realização de campanhas educativas de conscientização dos transeuntes e condutores de veículos e máquinas nos ambientes em que estarão circulando.

4. Cronograma: as ações do PCS deverão ser implementadas antes, durante e após a finalização da obra, com a previsão de reunião de avaliação do processo junto à comunidade. O cronograma executivo deve, portanto, contemplar também as ações anteriores ao início das obras, como a identificação das lideranças locais, a organização, mobilização e realização da reunião com a comunidade.

5. Emissão de Relatórios Periódicos

a) Os relatórios comprobatórios das ações deverão ser encaminhados, periodicamente, para análise do órgão afim de verificar a necessidade de adequações para a melhoria do plano. Os relatórios deverão conter, pelo menos: registro de todas as reclamações/esclarecimentos de dúvidas da comunidade recebidas no período, bem como suas tratativas e retornos; cópia dos materiais de divulgação utilizados e das campanhas educativas; as cópias de listas de presença





e das atas das reuniões/encontros; o registro fotográfico das ações executadas (sempre que possível); sistematização e análise das ações desenvolvidas no período.

b) Compatibilização das ações comuns e de interface com o Programa de Educação Ambiental, assim como os cronogramas de execução.

6. Equipe técnica: o programa deverá ser elaborado e implementado por profissionais com formação na área das ciências humanas, comunicação e afins, qualificados, dotados de experiência compatível com o exercício da função (coordenação e equipe técnica).

7. Seguir o Termo de Referência de Projeto Ajardinamento, disponibilizado no site da SMMA: [https://smma.pbh.gov.br / aba Documentos para Download / Roteiros Técnicos](https://smma.pbh.gov.br/aba/Documentos/para/Download/Roteiros_Tecnicos)

8. Apresentar PTRF/PRADA de acordo com termo de referência disponibilizado no site da SMMA: [https://smma.pbh.gov.br / aba Documentos para Download / Roteiros Técnicos](https://smma.pbh.gov.br/aba/Documentos/para/Download/Roteiros_Tecnicos) Deverá haver compatibilização entre o PTRF/PRADA, projeto de transplante e projeto paisagístico.

9. O projeto de Terraplenagem deverá apresentar o Memorial Descritivo e as ações necessárias para prevenir processos erosivos com a previsão de drenagem provisória evitando-se a disseminação de particulados.

10. Para o correto atendimento das condicionantes desta licença, acesse servicos.pbh.gov.br e pesquise por 'condicionantes'. Em qualquer serviço deste tema, consulte o item 'Material informativo' e acesse o guia 'Orientação para o Atendimento de Condicionantes de Licenças Ambientais'.



Portal da Assinatura - PBH

71 página(s) assinada(s) - Datas e horários baseados em Brasília, BR

Certificado de assinaturas gerado em quarta-feira, 27 de maio de 2026 às 14:29

Documento assinado eletronicamente, de acordo com Decreto 17.710 de 13 de Setembro de 2021

PT_GELIN_0749_26_AV_BASILIO_DA_GAMA_LP.pdf

Documento assinado digitalmente, por assinatura simples, em quarta-feira, 27 de maio de 2026 às 14:45
Assinante: WALTER REBUIE DOS SANTOS JUNIOR Matrícula: PR00325394
Hash da assinatura: 9A40F255CFB14AB640D47D079E15D22D44AA0717 Para validar utilize o QR Code ao lado.



Documento assinado digitalmente, por assinatura simples, em quarta-feira, 27 de maio de 2026 às 14:39
Assinante: FLAVIO TULIO DE QUEIROZ Matrícula: PR00325325
Hash da assinatura: 0BF791785BABF510954B3B274830B234D1294B8B Para validar utilize o QR Code ao lado.



Documento assinado digitalmente, por assinatura simples, em quarta-feira, 27 de maio de 2026 às 14:32
Assinante: CLAUDINEIA APARECIDA PEREIRA COURA Matrícula: PRCP3148546
Hash da assinatura: 1CE1B9AE07ACFA6851AC4EC65EAE3CBAD6F2A6C3 Para validar utilize o QR Code ao lado.



Documento assinado digitalmente, por assinatura simples, em quarta-feira, 27 de maio de 2026 às 14:29
Assinante: MYLENA PEREIRA FELISBINO Matrícula: PRCP03178909
Hash da assinatura: 110ED8847BDC5C2EAADED20AB7EB9C43CE902344 Para validar utilize o QR Code ao lado.



Assinante(s):
CLARISSA ORTIGA LEITE, e outros...

*Assinatura Digital conforme as disposições da Constituição Federal, Lei Federal de Arquivos 8.159/91 e Dec.Municipal 16.720/17.