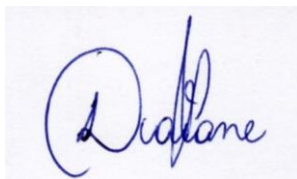


RELATÓRIO TÉCNICO OUTORGA DE ÁGUA SUPERFICIAL

CANALIZAÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

Requerente: Marcelo Oliveira Machado
CPF: 073.146.766-31



Daiane Cristina Silva Vilaça
Engenheira Ambiental
CREA MG: 173.162/D

09 de novembro de 2021, São Sebastião do Paraíso



Terra Minas Engenharia Ambiental Ltda
Rua Dr. Placidino Brigagão, nº 1.173, Centro | São Sebastião do Paraíso - MG
Tel.: (35) 3531-4163 | E-mail: terra.minas@outlook.com

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
INTRODUÇÃO	4
JUSTIFICATIVA DA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
CARACTERIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO IMÓVEL	6
ESTUDO HIDROLÓGICO	8
ESTUDO HIDRÁULICO	11
MEDIDAS MITIGADORAS	14
CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS:	16
ANEXOS	17

1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Identificação do empreendimento

Nome: Marcelo Oliveira Machado

CPF: 073.146.766-31

Endereço empreendimento: Rua Tereza Puccini Marcolini, nº 115, Jardim São José I
São Sebastião do Paraíso – MG | **CEP:** 37.950-000

Identificação do responsável pelo processo

Nome: Daiane Cristina Silva Vilaça

Qualificação: Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho

CREA: MG173162/D

Endereço: Rua Dr. Placidino Brigagão, nº 1.173, Centro
São Sebastião do Paraíso – MG | **CEP:** 37.950-000

Telefone: (35) 3531-4163

E-mail: terra.minas@outlook.com

2. INTRODUÇÃO

Este relatório é parte integrante dos pré-requisitos exigidos pelo IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas) para análise do processo de obtenção de outorga de água superficial.

3. JUSTIFICATIVA DA REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O requerente, Marcelo Oliveira Machado, é pessoa física, portador do CPF sob o nº 073.146.766-31, e tem como objetivo a regularização para dar continuidade (prolongamento) de uma canalização já existente em um terreno urbano (área totalmente antropizada) até o córrego Rangel, para a fins de construção multifamiliar.

No imóvel existia um Clube, denominado como “Recanto das Garças”, atualmente o clube se encontra desativado, o lote possui área total de 2.380,91 m², sendo 272,35 m² de área construída, contendo 01 salão de bar, 01 sala de atendimento, 01 cozinha, 03 banheiros, 01 dormitório, 01 sauna, 01 ante sala, 01 varanda, 02 quiosques e 01 casa residencial contendo 01 cozinha, 02 dormitórios, 01 banheiro e 02 piscinas. Com a outorga da canalização e posterior aprovação do projeto, tudo será demolido para a construção de 3 torres (prédios multifamiliares).

A intervenção será realizada em área totalmente antropizada e urbanizada, não existe qualquer resquício da sua formação vegetal original. Como o local não apresenta nenhuma representatividade florística, a fauna do local também se mostra incipiente, uma vez que a interrelação é direta. Em suma, pode-se dizer que no local, a canalização não ocasionara impacto direto sobre a flora e fauna do local, uma vez que no local as interações ecológicas podem ser consideradas inexistentes já que está destituída de vegetação e, conseqüentemente, sem representatividade faunística.

Justifica-se a intervenção, por causar impacto de baixa magnitude, uma vez que não haverá intervenção em área de preservação permanente, não há vida aquática e o curso d’água já se encontra totalmente descaracterizado e urbanizado.

Não se sabe ao certo a data que foi realizada a canalização já existente, porém em análise no Google Earth Pro, na data mais antiga disponível (2002), é possível verificar que provavelmente a mesma já existia (Figura 1).



Figura 1: Análise de imagem histórica. **Fonte:** Google Earth Pro. **Data da consulta:** 20/01/2021.

Inexiste alternativa técnica e locacional para implantação do empreendimento, pois não é possível executar o projeto proposto, uma construção multifamiliar, utilizando apenas parte do terreno, justifica-se ainda o fato do trecho anterior já se encontrar canalizado com um tubo de PVC de 100 mm ou 4", o que se pretende é a continuação dessa canalização em trecho inferior a 150 metros de extensão até o ponto de deságue proposto mais próximo, que será realizado no córrego Rangel que se encontra em seção natural.

O revestimento proposto é o mesmo da canalização já existente (tubo de PVC), por se tratar de baixa vazão no trecho, ser de fácil manuseio, de baixo custo para aquisição e implantação, favorecido ainda pela topografia, pelo fluxo e pelo sistema de drenagem natural do imóvel.

Deixar de implantar a construção multifamiliar fará com o que o imóvel (lote urbano) perca sua função social perante o interesse da sociedade, deixando de beneficiar famílias que poderão adquirir o imóvel próprio. O projeto respeita os critérios estabelecidos pelo Plano Diretor do município.

A implantação do empreendimento trará benefícios ao município, com a geração de impostos e geração de empregos diretos e indiretos.

4. CARACTERIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

O imóvel localiza-se na Rua Tereza Puccini Marcolini, nº 115, Jardim São José, no município de São Sebastião do Paraíso - MG. O ponto de deságue da canalização já existente atual é dentro da área do imóvel, mais precisamente às coordenadas 293.972,8800 e 7.686.451,9500 (UTM), conforme ilustrado na Figura 02.



Figura 02: Ponto desague canalização já existente. **Fonte:** IDE-Sisema. **Data da consulta:** 20/01/2021.

Ao analisar a hidrografia ottocodificada (IGAM) disponível no IDE-Sisema é possível verificar o possível ponto de início desta nascente e que a mesma não é dentro do imóvel, como trata-se se de uma área totalmente consolidada (urbanizada), não é possível identificar o ponto exato de início da mesma. O ponto de desague atual (lote urbano) não está inserido dentro de área de preservação permanente – APP, conforme abaixo:

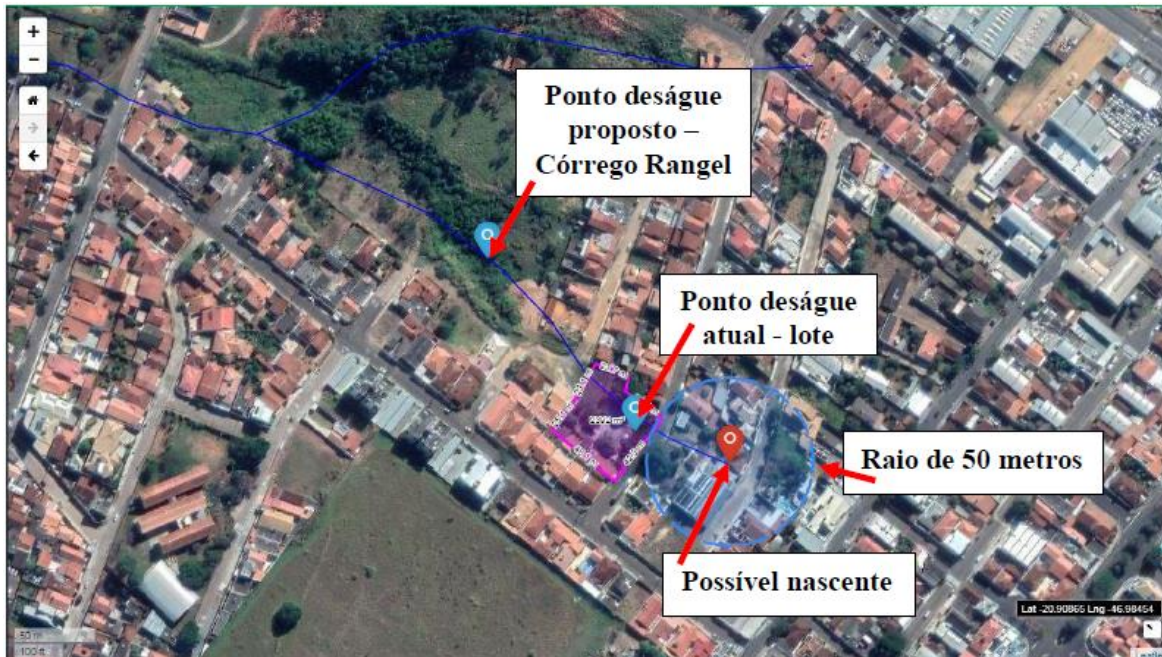


Figura 03: Possível nascente. **Fonte:** IDE-Sisema. **Data da consulta:** 20/01/2021.

Coordenadas:

Possível nascente: 20° 54' 39,62" e 46° 58' 49,41"

Possível ponto inicial canalização: 20° 54' 39,62" e 46° 58' 49,41"

Ponto final canalização atual: 20° 54' 38,97 e 46° 58' 51,31"

Ponto inicial canalização proposta: 20° 54' 38,97 e 46° 58' 51,31"

Ponto final canalização proposta: 20° 54' 35,61" e 46° 58' 54,41"

Em anexo segue fotos da situação atual do local.

Para saber a vazão atual da canalização existente foram utilizados um cronômetro e um recipiente com capacidade de 12 litros. Foi realizada a medição da vazão por um período de 5 dias, o resultado obtido foi de 5,74 l/m (0,345 m³/h). No anexo 1 segue os dados levantados.

O anexo 2 apresenta o mapa de ocupação marginal local, a montante e a jusante indicando a taxa de ocupação (%) em cada uma das localizações. A partir desse levantamento, foi possível realizar o preenchimento do Anexo Único da Deliberação Normativa COPAM n° 95/2006 e identificar que o projeto possui Índice de Impacto Geral 333,816, enquadrado na Classe D (quando o Índice de Impacto for menor ou igual a 335), sendo permitida a intervenção em seção fechada.

O anexo 3 apresenta a planta georreferenciada contendo a extensão total do curso d'água já canalizado, o trecho onde será a futura canalização, os limites de todas as propriedades existentes no trecho e o nome dos proprietários, delimitação do terreno considerado como área de contribuição

e o sistema de drenagem da bacia.

A Figura 4 é um mosaico com fotos da área onde ocorrerá a canalização e sua área de entorno. A imagem apresenta: o ponto de deságue atual (1), a propriedade onde ocorre o deságue atualmente (2), a rua sem pavimentação onde passará a canalização (3), a rua que dá acesso a margem direita do córrego (4), a vegetação próxima do córrego Rangel (5) e um trecho do Córrego Rangel onde não haverá interferência deste projeto (6).



Figura 4: Mosaico de imagens da área de entorno do projeto. **Fonte:** Terra Minas Engenharia Ambiental Ltda.

5. ESTUDO HIDROLÓGICO

Para calcularmos o tempo de concentração no projeto utilizaremos a equação de Kirpich.

$$TC = 57 \cdot \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

L = Distância máxima do percurso da água (Km)

H = diferença de altitude (m)

De acordo com os estudos realizados a distância máxima de percurso é de 139,90m (0,13990 Km) e a diferença de altitude é igual a 16,84 metros. O que daria um tempo de concentração de 1,98 min.

O tempo de retorno depende das características do projeto e dos potenciais prejuízos que traria uma eventual falha, em que a vazão superasse a vazão utilizada no dimensionamento. A Tabela 1 apresenta uma relação do tipo de estrutura com o tempo de retorno recomendado na cidade de São Paulo (São Paulo, 2012).

Estrutura	TR (anos)
Microdrenagem	2 a 10
Macro drenagem	25 a 50
Grandes corredores de tráfego	100
Locais em que há risco de perdas de vidas humanas	100
Áreas de edificações de uso estratégico (bombeiros, hospitais, polícia, centros de controle de emergências)	500

Tabela 1: tempo de retorno recomendado com relação ao tipo de estrutura.

Com base nessa tabela, utilizaremos inicialmente o tempo de retorno de 10 anos. Para determinar a intensidade máxima média de precipitação (mm/h) (I) foi utilizada a seguinte equação:

$$I = \frac{K \cdot (TR)^a}{(TC + b)^c}$$

Onde:

K, a, b e c = são parâmetros relativos à localidade

TR = tempo de recorrência

TC = tempo de concentração

Os parâmetros relativos ao município de São Sebastião do Paraíso a ser utilizada no dimensionamento das estruturas hidráulicas de drenagem foram obtidos através do software Pluvio 2.1 (Figura 5).

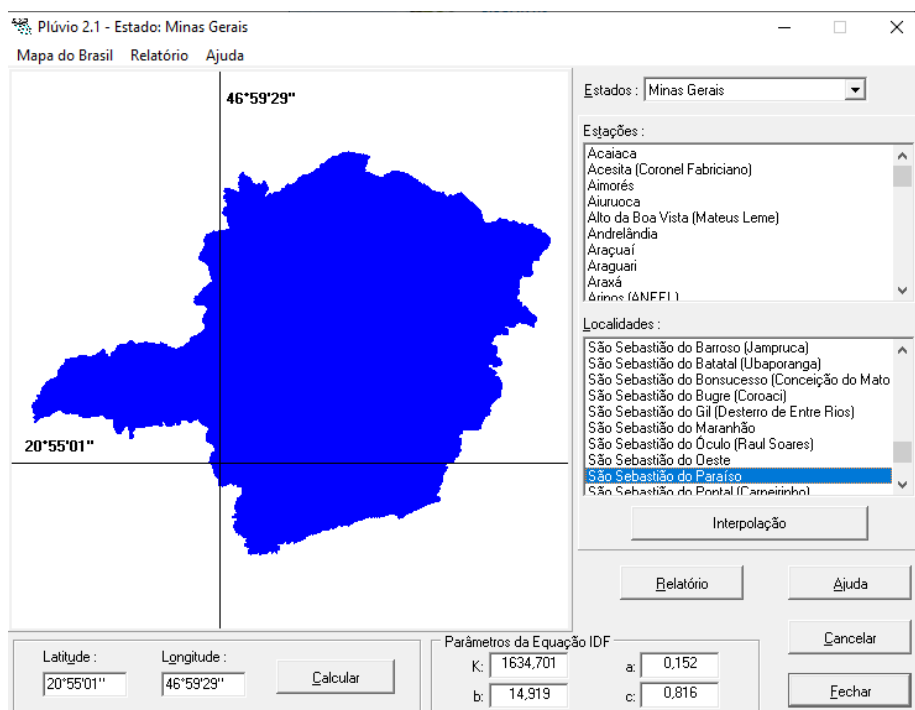


Figura 5: Parâmetros da Equação IDF para o município de São Sebastião do Paraíso.

Portanto, a intensidade média de precipitação para esse projeto será de **1371,03 mm/h**.

Para a determinação da vazão máxima de cheia foi utilizado o método racional, através da seguinte fórmula:

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,60}$$

O coeficiente C é o escoamento do método racional para diferentes tipos de cobertura da bacia que é um valor tabelado (Tabela 2). No presente projeto, consideramos o valor de 0,60 que é referente a áreas residenciais com poucas superfícies livres.

Zonas	C
Centro da cidade densamente construído	0,70 a 0,95
Partes adjacentes ao centro com menor densidade	0,60 a 0,70
Áreas residenciais com poucas superfícies livres	0,50 a 0,60
Áreas residenciais com muitas superfícies livres	0,25 a 0,50
Subúrbios com alguma edificação	0,10 a 0,25
Matas, parques e campos de esportes	0,05 a 0,20

Tabela 2: Coeficiente C para tipo de cobertura.

A área de contribuição é de 400 m² (0,0004 Km²) que corresponde aproximadamente a área do terreno onde se localiza a nascente e que se inicia o encanamento que já existe no local. Foi considerada essa área pois toda a área da bacia já possui sistema de drenagem que escoar e distribui as águas pluviais para o Córrego Rangel. Portanto, a vazão máxima de projeto será de 0,06 m³/s utilizando o método racional. Este permite a determinação da vazão máxima de escoamento superficial de pequenas bacias considerada menor que 50 hectares.

MÉTODO RACIONAL			
VAZÃO MÁXIMA DE CHEIA (m ³ /s):		0,08	
C:	0,5	I:	1371,03
		A (Km ²):	0,0004

6. ESTUDO HIDRÁULICO

O encanamento que será usado para distribuir a água no córrego Rangel será uma tubulação circular fechada de PVC com extensão total de 139,90 metros conforme apresentado na planta planimétrica (Figura 6) com uma declividade de 0,12 m/m. O coeficiente de rugosidade para esse material é de 0,012.

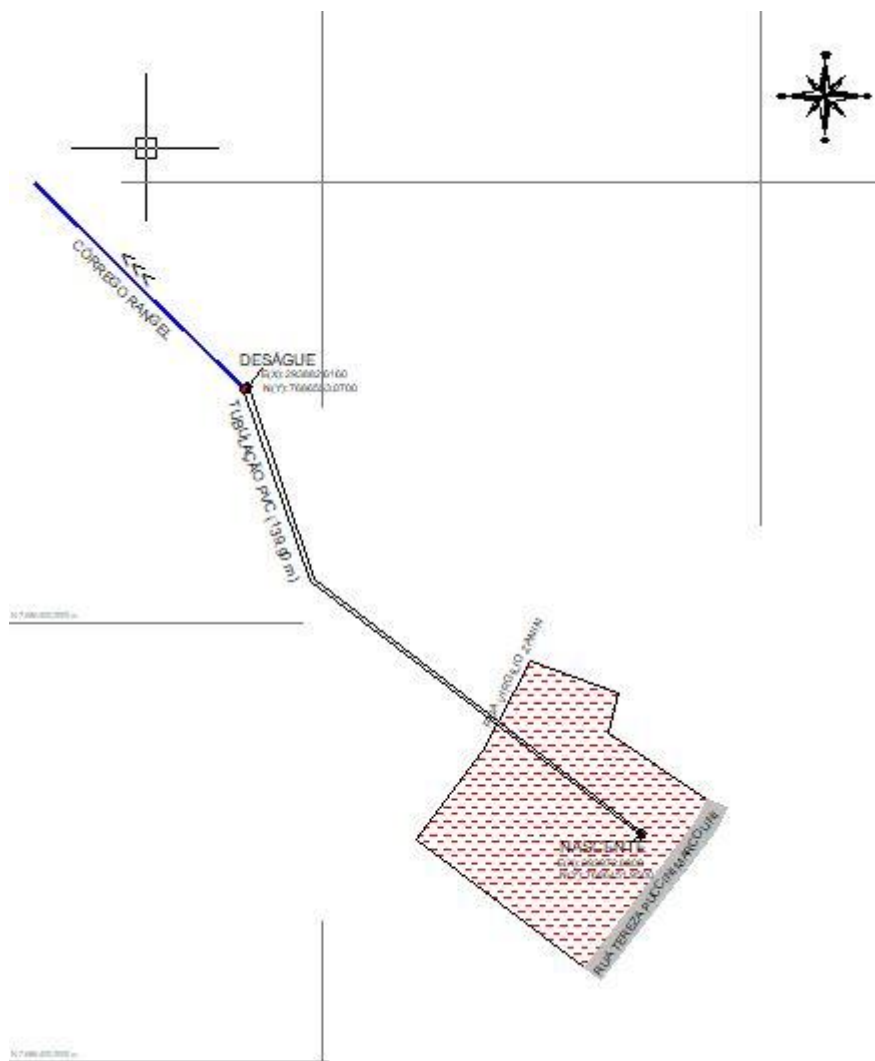


Figura 6: Planta planimétrica da área da tubulação a ser instalada.

Conforme cálculos apresentados no estudo, a vazão admissível é de 0,08 m³/s. Utilizando o software Canal verificou-se o diâmetro da tubulação necessário para escoar a água até o ponto de deságue (Figura 7). A tubulação será de no mínimo 0,17 m de diâmetro.

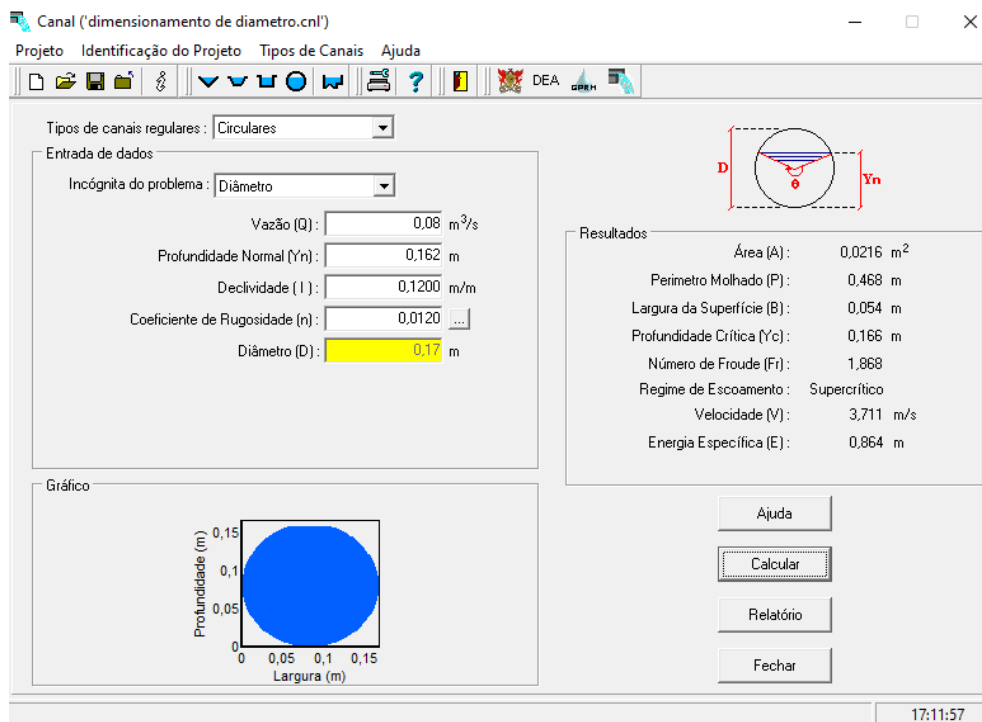


Figura 7: Dimensionamento da tubulação do curso hídrico com o software Canal.

Foram elaborados os perfis longitudinais com e sem a futura canalização (Figura 8), na escala de 1:1000. Os perfis apresentam que:

- Sem a canalização do projeto: o escoamento da água atualmente se dá por dentro da propriedade do requerente quando excede uma caixa ou quando não é utilizada nas piscinas do local. Outra forma é através de um cano de PVC improvisado que conecta a água na tubulação antiga (deságua atual) e entrega a água no encanamento da prefeitura que passa para uma caixa de locação do sistema de drenagem urbano.
- Com a canalização proposta no projeto: será conectada uma tubulação de PVC que ligará diretamente o deságue atual ao córrego.

O anexo 5 apresenta um relatório fotográfico detalhado de todo o trecho que se pretende canalizar, bem como vistas transversais e laterais das áreas por onde passará a canalização proposta. Observa-se que não há obstáculos como curvas, pontes e bueiros no trecho, pois passa por uma rua sem pavimentação e outras benfeitorias.

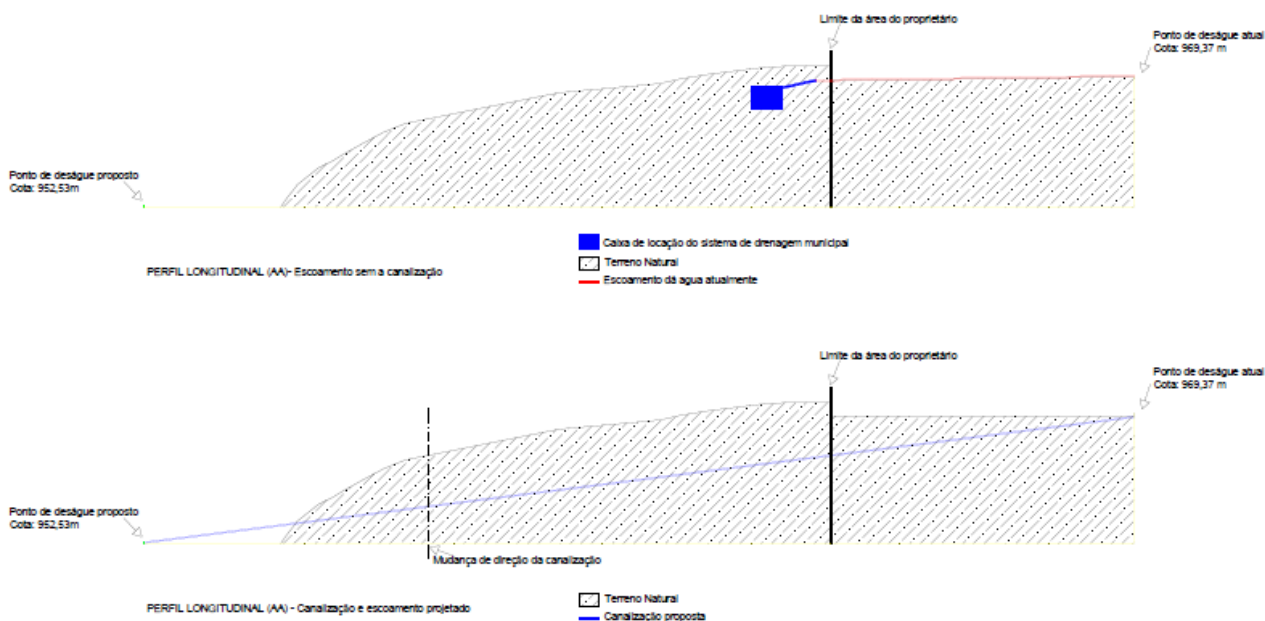


Figura 8: Perfis longitudinais do trecho onde será a canalização projetada.

7. MEDIDAS MITIGADORAS

Como medidas mitigadoras propõe-se a implantação de um sistema de drenagem do tipo “espinha de peixe”, ou seja, sistema formado por drenos horizontais, com caimento nas laterais para encaminhamento da água recolhida e utilização de piso permeável na execução do projeto da construção multifamiliar.

Propõe-se ainda dar destinação adequada a terra oriunda da movimentação de terra, evitando seu carreamento ao curso d’água.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é viável a intervenção solicitada, visto que se trata de continuação de uma canalização já existente há muitos anos.

Considerando a vazão obtida pelo método racional como a vazão de projeto, foi feito o cálculo de acordo com os parâmetros necessários para a avaliação da capacidade de vazão da tubulação, sendo que foi identificada uma vazão de 0,08 m³/s, portanto, entende-se que a tubulação atende com muita segurança a vazão máxima do projeto.

Diante das análises realizadas por meio do mapa de uso e ocupação e do estudo hidráulico, conclui-se que a canalização não irá impactar negativamente à jusante. Ressalta-se que a análise dos

possíveis impactos negativos nas manchas de inundação a jusante da retificação foi feita até o limite da propriedade, sendo que após verificado que não houveram impactos negativos até a divisa do imóvel, concluiu-se que também não haverá impactos após a mesma.

9. REFERÊNCIAS:

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Estado). Deliberação Normativa nº 236, de 02 de dezembro de 2019. **Regulamenta o disposto na alínea “m” do inciso III do art. 3º da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, para estabelecer demais atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental para fins de intervenção em área de preservação permanente e dá outras providências.** Belo Horizonte, MG, Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=50200>. Acesso em: 03 set. 2020.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Estado). Deliberação Normativa nº 95, de 12 de Abril de 2006. **Dispõe sobre critérios para o licenciamento ambiental de intervenções em cursos d’água de sistemas de drenagem urbana no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, MG, Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5533>. Acesso em: 09 ago. 2021.

GEOFOCO (Belo Horizonte). Geofoco Brasil (org.). **Sistema de Drenagem Para Aterro Sanitário.** 2014. Disponível em: <http://geofoco.com.br/sistema-de-drenagem-para-aterro-sanitario/>. Acesso em: 13 out. 2020.

MINAS GERAIS (Estado). Lei nº 20922, de 16 de outubro de 2013. **Dispõe Sobre As Políticas Florestal e de Proteção À Biodiversidade no Estado.** Belo Horizonte, Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=20922&comp&ano=2013&texto=original>. Acesso em: 03 set. 2020.

ANEXOS

1. LEVANTAMENTO DE DADOS DA VAZÃO

DATA: 27/08/2020		
HORA	TEMPO (m)	VOLUME (l)
08:10	2.09	12
08:15	2.08	12
08:20	2.09	12
15:00	2.08	12
15:05	2.08	12
15:10	2.09	12
19:20	2.09	12
19:25	2.09	12
19:30	2.09	12
MÉDIA	2.09	12.00

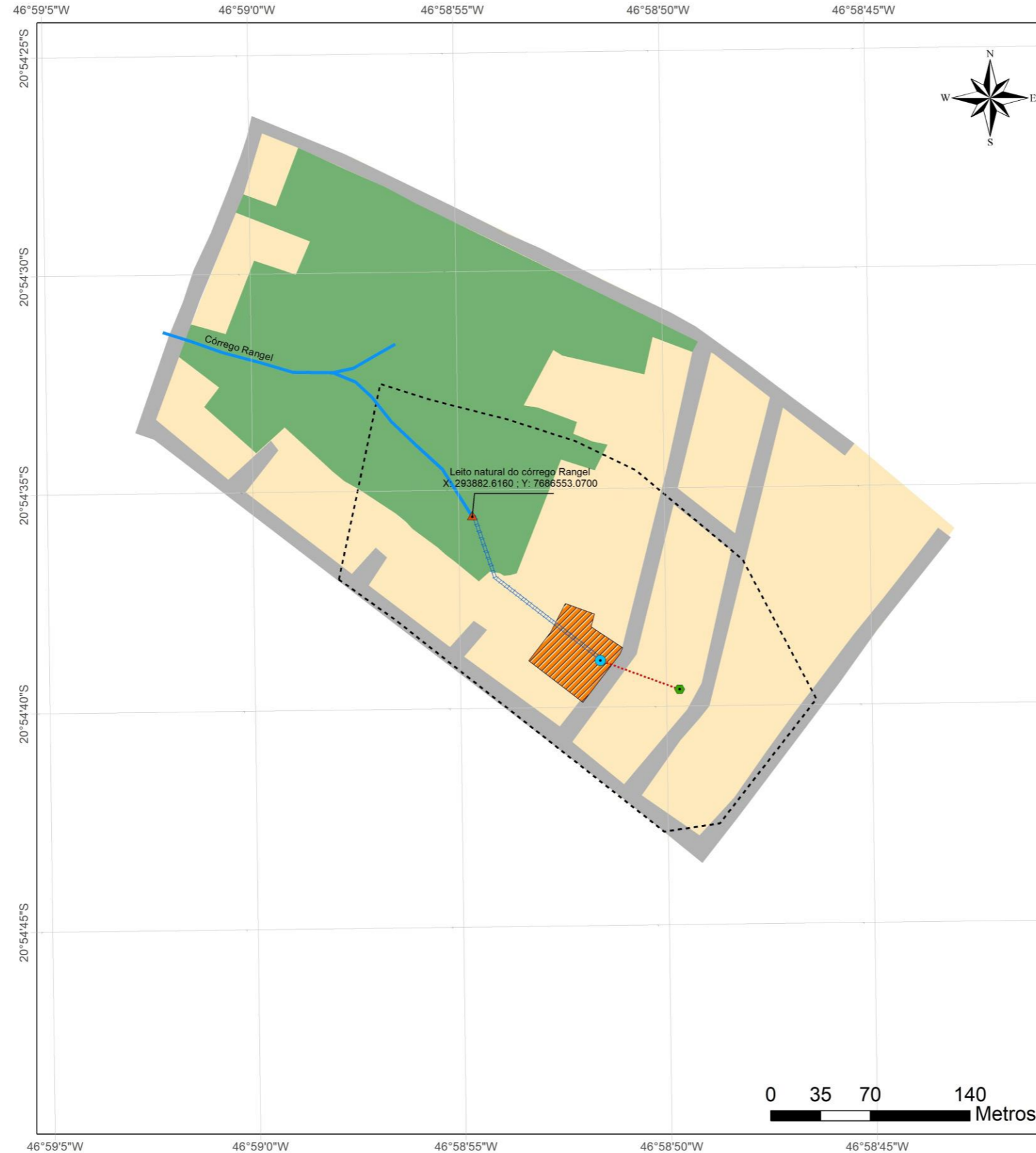
DATA: 01/09/2020		
HORA	TEMPO (m)	VOLUME (l)
08:10	2.09	12
08:15	2.08	12
08:20	2.08	12
15:00	2.10	12
15:05	2.10	12
15:10	2.09	12
19:20	2.09	12
19:25	2.08	12
19:30	2.08	12
MÉDIA	2.09	12.00

DATA: 28/08/2020		
HORA	TEMPO (m)	VOLUME (l)
08:10	2.10	12
08:15	2.08	12
08:20	2.09	12
15:00	2.08	12
15:05	2.07	12
15:10	2.09	12
19:20	2.09	12
19:25	2.08	12
19:30	2.09	12
MÉDIA	2.09	12.00

DATA: 02/09/2020		
HORA	TEMPO (m)	VOLUME (l)
08:10	2.09	12
08:15	2.07	12
08:20	2.08	12
15:00	2.10	12
15:05	2.09	12
15:10	2.09	12
19:20	2.09	12
19:25	2.11	12
19:30	2.07	12
MÉDIA	2.09	12.00

DATA: 31/08/2020		
HORA	TEMPO (m)	VOLUME (l)
08:10	2.09	12
08:15	2.08	12
08:20	2.10	12
15:00	2.08	12
15:05	2.10	12
15:10	2.09	12
19:20	2.09	12
19:25	2.08	12
19:30	2.09	12
MÉDIA	2.09	12.00

2. MAPA DE OCUPAÇÃO MARGINAL



	CLASSE	m ²	Taxa de ocupação (%)
MONTANTE	URBANA	11968,27	100,00
	VEGETAÇÃO NATIVA	0,00	0,00
	NÃO OCUPADA	0,00	0,00
	INDUSTRIAL	0,00	0,00
LOCAL	URBANA	30366,99	100,00
	VEGETAÇÃO NATIVA	0,00	0,00
	NÃO OCUPADA	0,00	0,00
	INDUSTRIAL	0,00	0,00
JUSANTE	URBANA	14727,73	71,82
	VEGETAÇÃO NATIVA	5778,72	28,18
	NÃO OCUPADA	0,00	0,00
	INDUSTRIAL	0,00	0,00

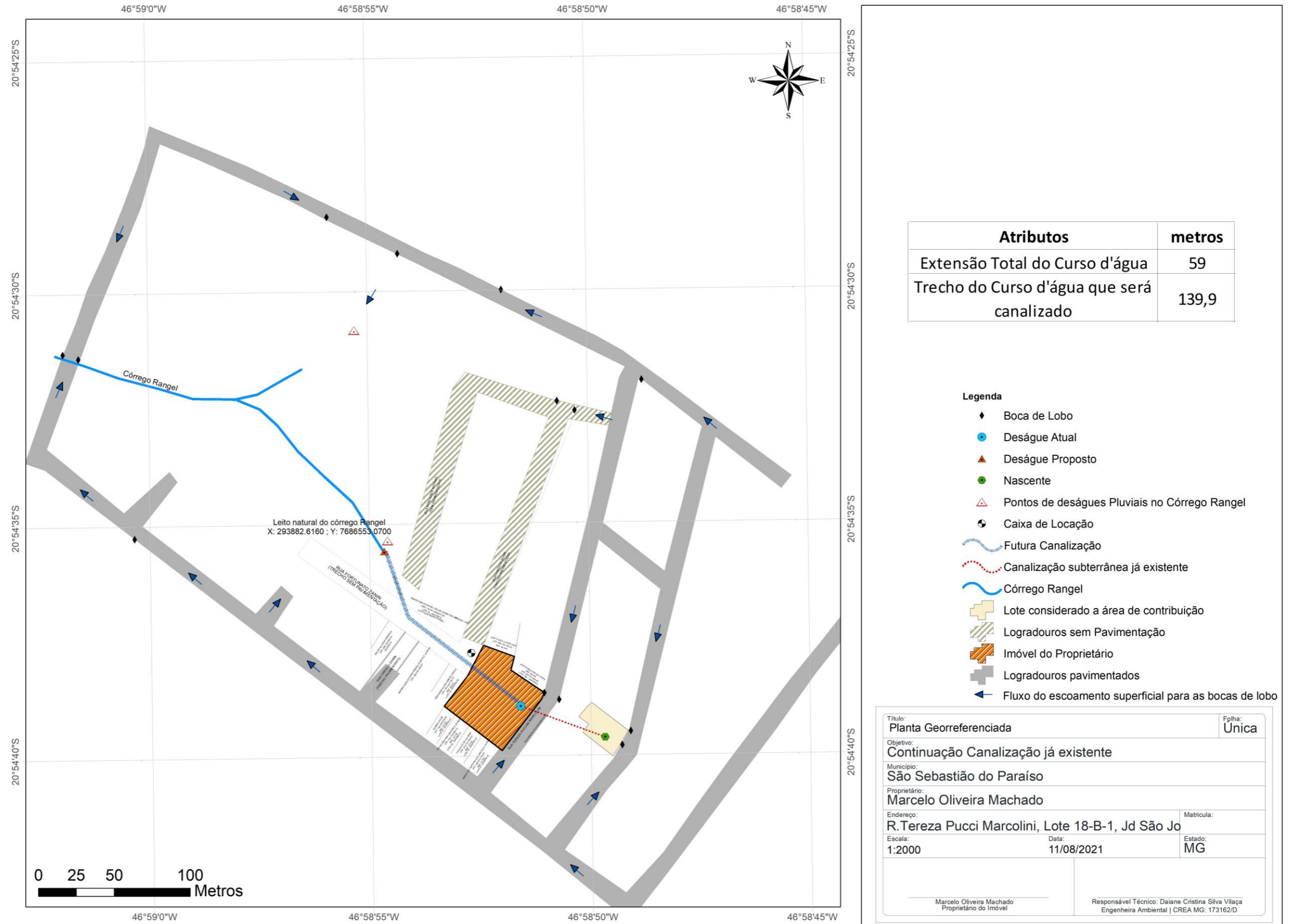
Legenda

- Nascente
- Deságue Atual
- ▲ Deságue Proposto
- ~ Futura Canalização
- - - Canalização subterrânea já existente
- ~ Córrego Rangel
- Microbacia
- Imóvel do Proprietário
- Logradouros
- Vegetação
- Área urbanizada

Título: Mapa de Ocupação Marginal		Folha: Única
Objetivo: Continuação Canalização já existente		
Município: São Sebastião do Paraíso		
Proprietário: Marcelo Oliveira Machado		
Endereço: R. Tereza Pucci Marcolini, Lote 18-B-1, Jd São Jo		Matrícula:
Escala: 1:2000	Data: 11/08/2021	Estado: MG
Marcelo Oliveira Machado Proprietário do Imóvel		Responsável Técnico: Daiane Cristina Silva Vilaça Engenheira Ambiental CREA MG: 173162/D



3. PLANTA GEORREFERENCIADA



4. ANEXO ÚNICO DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 95, DE 12 DE ABRIL DE 2006

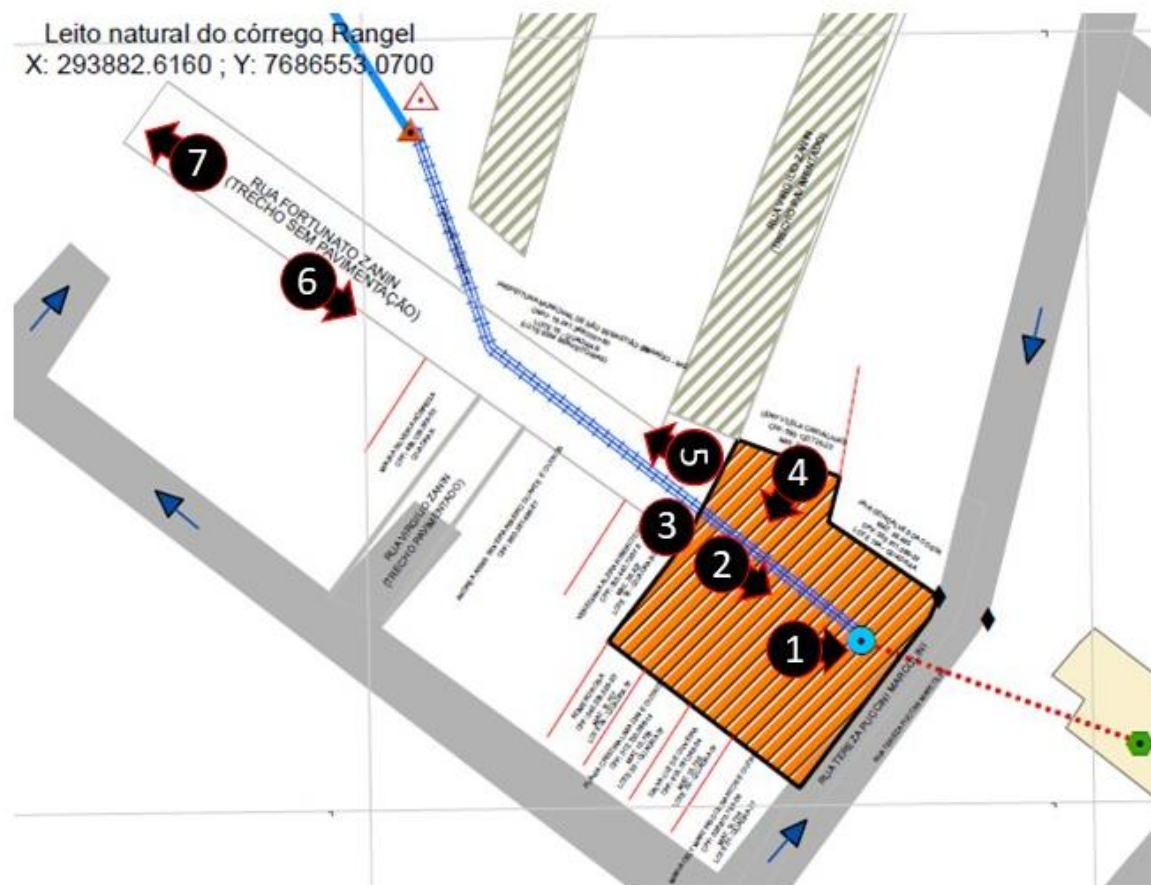
Localização	Ocupação Marginal					eventos de inundação			ocorrência de focos erosivos		
	Fator de Ponderação	Tipo	Taxa de Ocupação (%)	Fator de Impacto	Indicador de Impacto	Fator de Ponderação	Fator de Impacto anual = 100 eventual = 200 não ocorre = 300	Indicador de Impacto	Fator de Ponderação	Fator de impacto sim = 100 não = 200	Indicador de Impacto
Montante	0,10	Urbana	100	1	10	0,10	100	10	0,10	100	10
		Industrial	0	2	0						
		Veg.nativa	0	4	0						
		Não ocup.	0	3	0						
			Índice de Impacto Montante		10						
Local	0,50	Urbana	100	1	50	0,30	100	30	0,30	100	30
		Industrial	0	2	0						
		Veg.nativa	0	4	0						
		Não ocup.	0	3	0						
			Índice de Impacto Local		50						
Jusante	0,40	Urbana	71,82	1	28,728	0,60	100	60	0,60	100	60
		Industrial	0	2	0						
		Veg.nat.	28,18	4	45,088						
		Não ocup.	0	3	0						
			Índice de Impacto Jusante		73,816						
			Índice de Impacto		133,816		100				100
Índice de Impacto Geral											333,816

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DETALHADO

*Trecho que pretende-se canalizar e
situação atual*

2021

Croqui com os pontos de visualização do relatório fotográfico





1 – Ponto de deságue atual de uma canalização subterrânea antiga realizada a muitos anos atrás, provavelmente pela prefeitura.



1 – Ponto de deságue atual de uma canalização subterrânea antiga realizada a muitos anos atrás, provavelmente pela prefeitura e tubulação flexível para encher as piscinas e desaguar o excesso no sistema de drenagem pública.



2 – vista transversal da localização do ponto de deságue e o caminho que a água escoar sem canalização e/ou com a ajuda tubulações de pvc que o proprietário utilizava para encher as piscinas ou desaguar o excesso de água dentro do sistema de drenagem pública (3).

→ Sentido do escoamento da água



3 – encanamento que leva a águas pluviais e o excesso das piscinas para a caixa de locação da prefeitura



4 – Vista lateral do sentido do fluxo do escoamento da água até a tubulação que coleta a água e entrega na caixa de locação.

4 - Vista lateral panorâmica do sentido do escoamento da água atualmente





5 – trecho atual onde pretende-se passar a canalização subterrânea (Vista Transversal).

----- Futura canalização

→ Sentido do fluxo



6 - Vista transversal do trecho que pretende canalizar.

--- Futura canalização

→ Sentido do fluxo



7 – Marginal esquerda do afluente do Córrego Rangel. Na rua sem pavimentação Fortunato Zanin. A rua não possui nenhuma benfeitoria.



8 - Local do deságue no Córrego Rangel