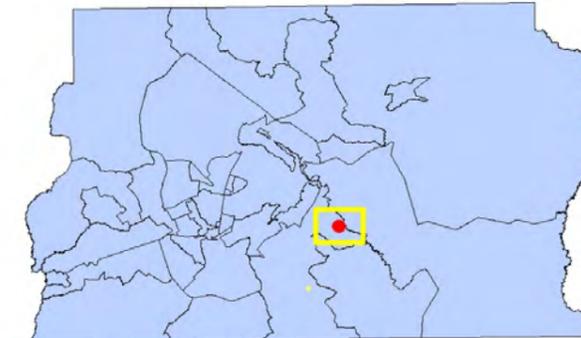




Escala numérica:
1:3.000

Localização no Distrito Federal



MAPA DE OCUPAÇÃO DO LOTE ANO: 1986

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

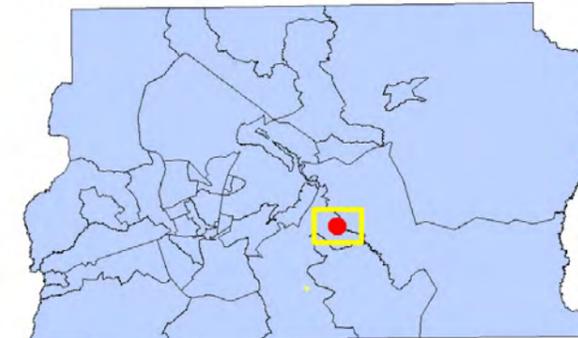
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 1986

Mapa: 29/05/2024



Escala numérica:
1:3.000

Localização no Distrito Federal



MAPA DE OCUPAÇÃO DO LOTE ANO: 1991

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

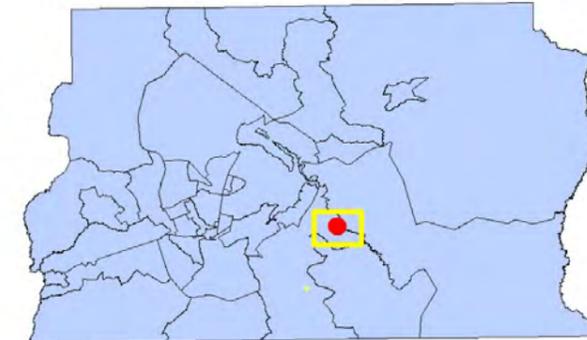
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportail - 1991

Mapa: 29/05/2024



Escala numérica:
1:3.000

Localização no Distrito Federal



MAPA DE OCUPAÇÃO DO LOTE ANO: 2009

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

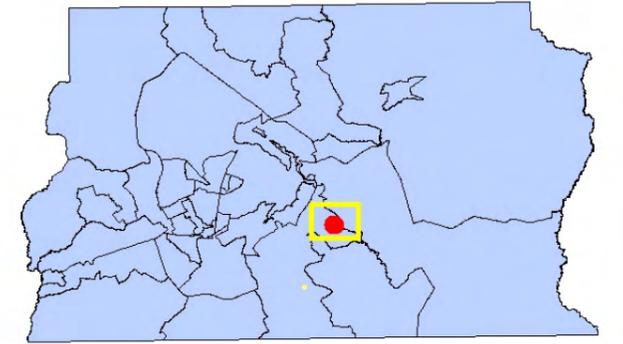
Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2009

Mapa: 29/05/2024



Escala numérica:
1:3.000

Localização no Distrito Federal



MAPA DE OCUPAÇÃO DO LOTE ANO: 2024

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
-  Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Google Earth - 2024

Mapa: 29/05/2024



Escala numérica:
1:3.000



**MAPA DE ZONEAMENTO
ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

Legenda:

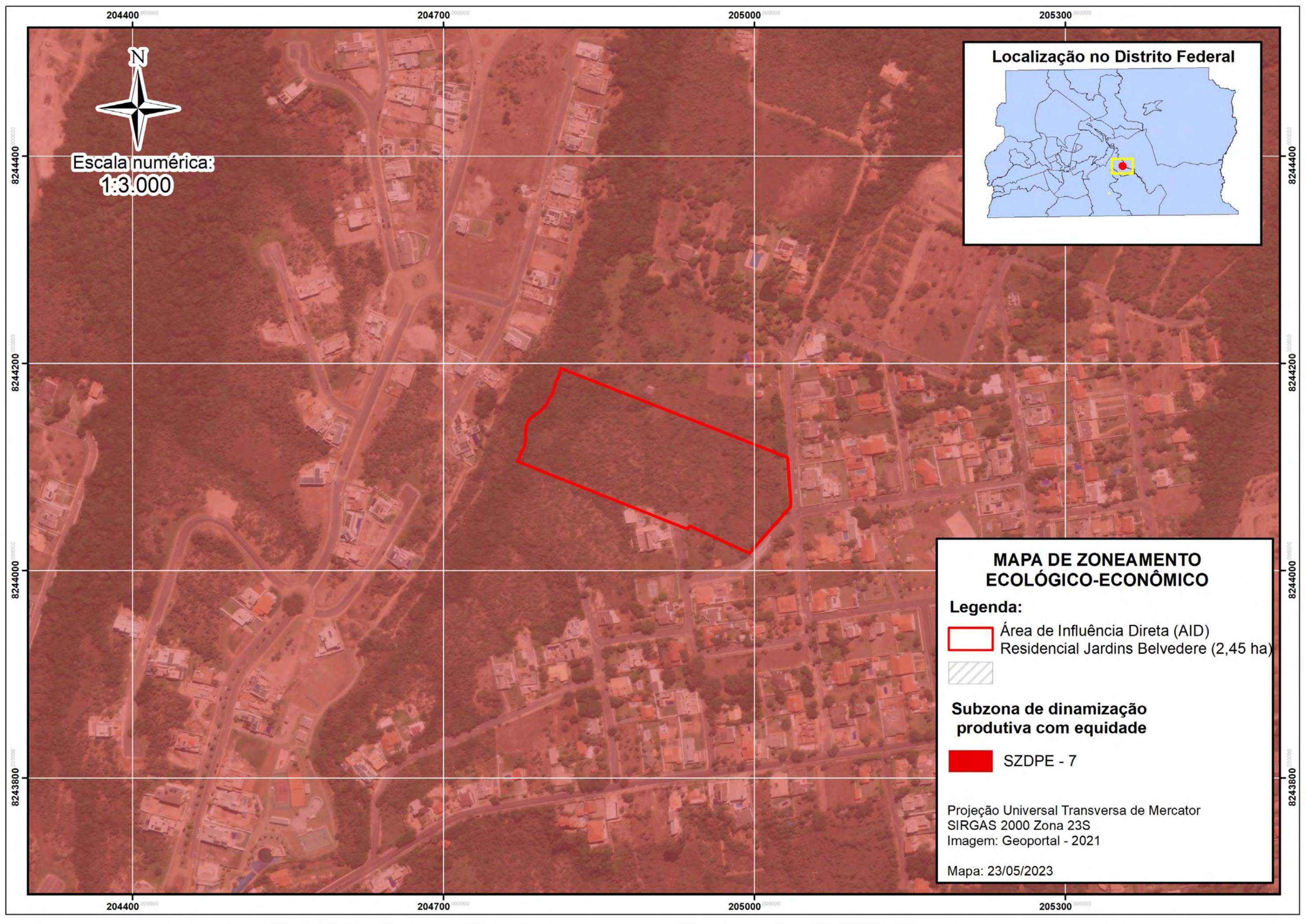
-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
- 

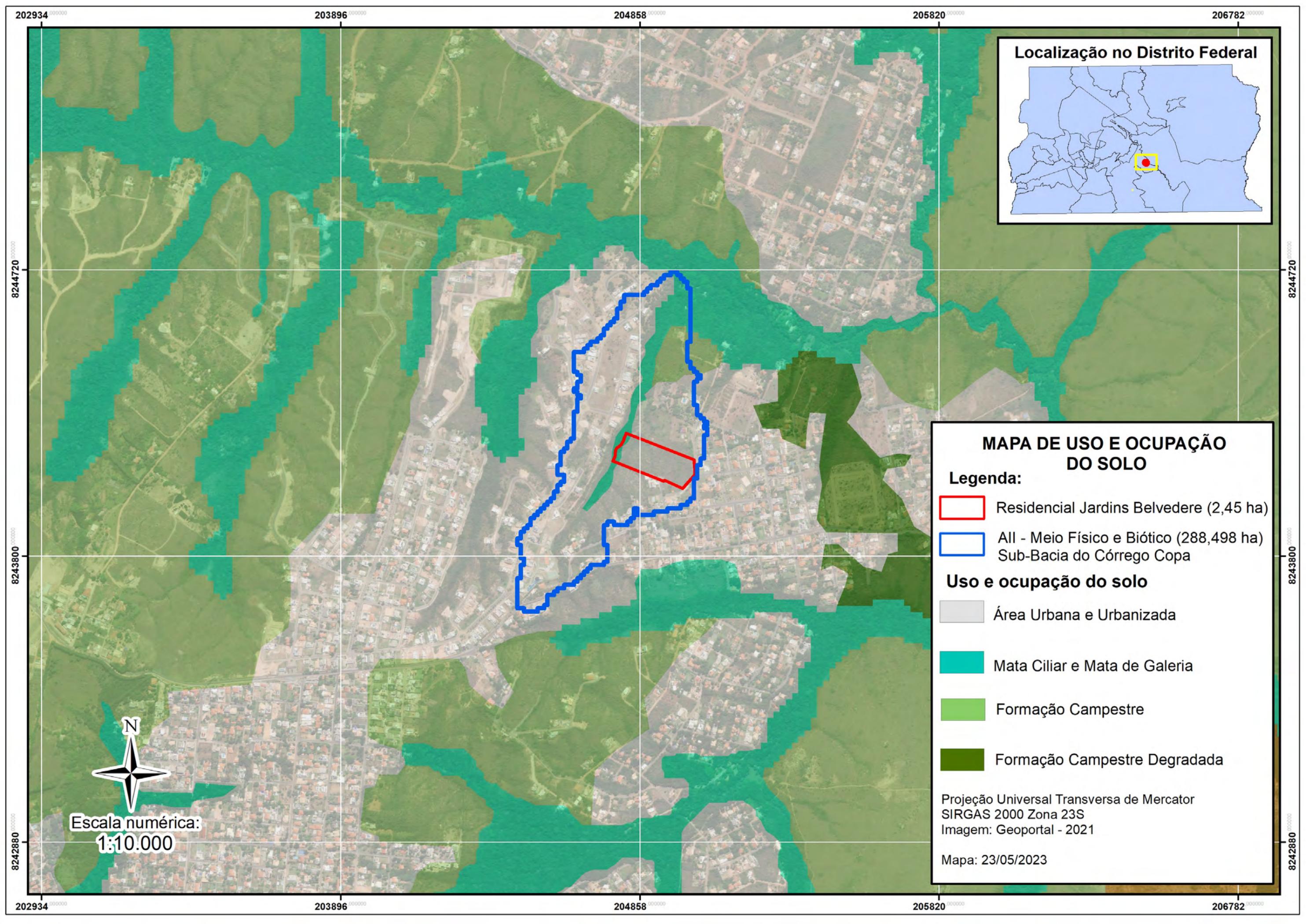
**Subzona de dinamização
produtiva com equidade**

-  SZDPE - 7

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportail - 2021

Mapa: 23/05/2023

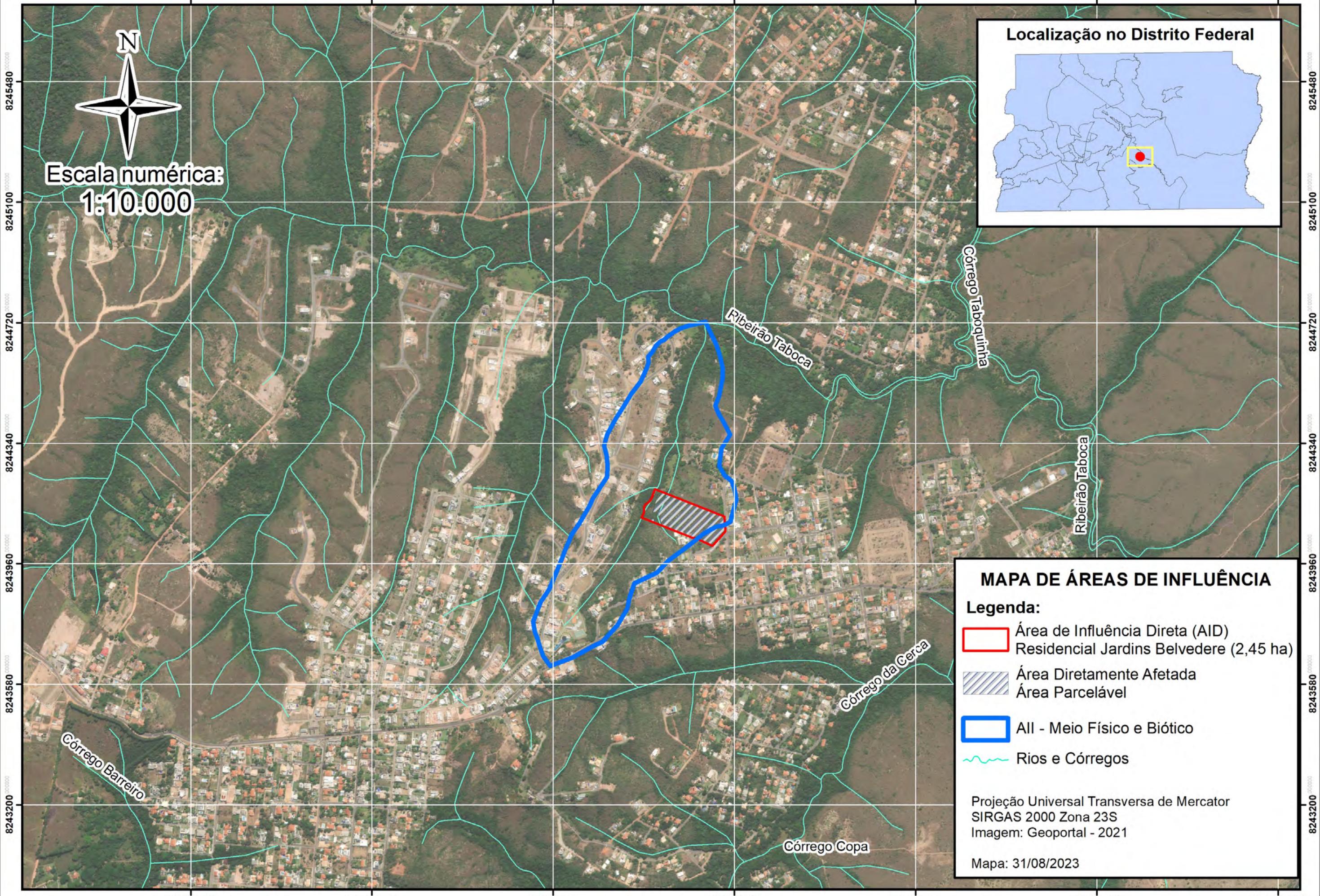




203351 203922 204493 205064 205635 206206 206777



Escala numérica:
1:10.000



MAPA DE ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
-  Área Diretamente Afetada
Área Parcelável
-  All - Meio Físico e Biótico
-  Rios e Córregos

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

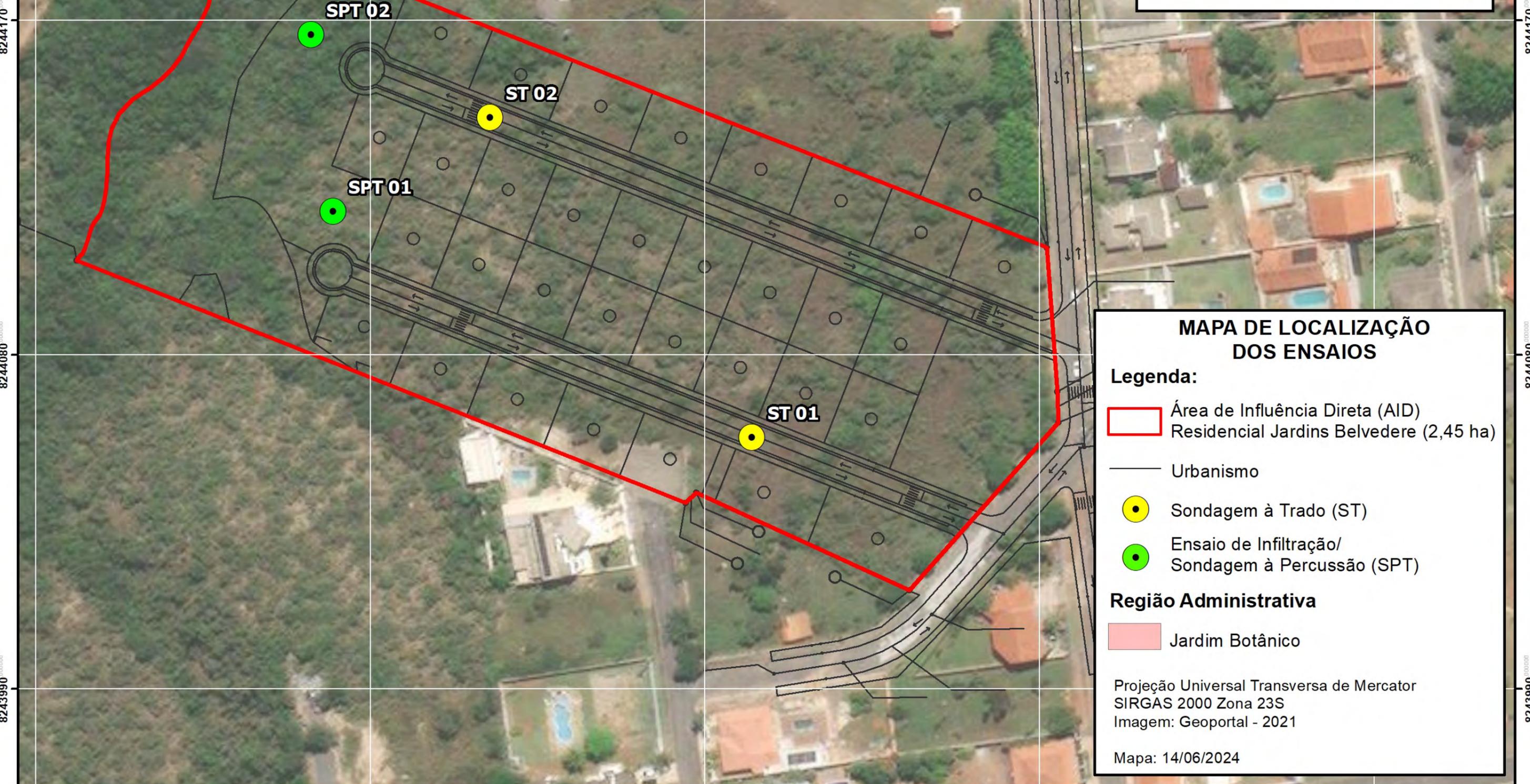
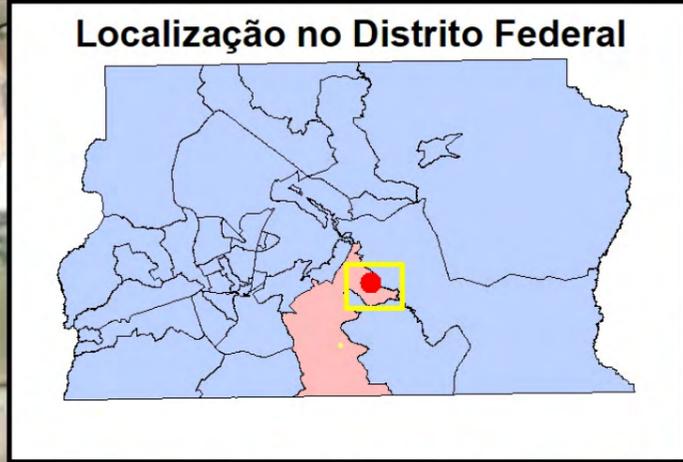
Mapa: 31/08/2023

203351 203922 204493 205064 205635 206206 206777

204760 204850 204940 205030 205120



Escala numérica:
1:1.000



8244170

8244170

8244080

8244080

8243990

8243990

204760 204850 204940 205030 205120

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID) Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
-  Urbanismo
-  Sondagem à Trado (ST)
-  Ensaio de Infiltração/ Sondagem à Percussão (SPT)

Região Administrativa

-  Jardim Botânico

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 14/06/2024

204800

204900

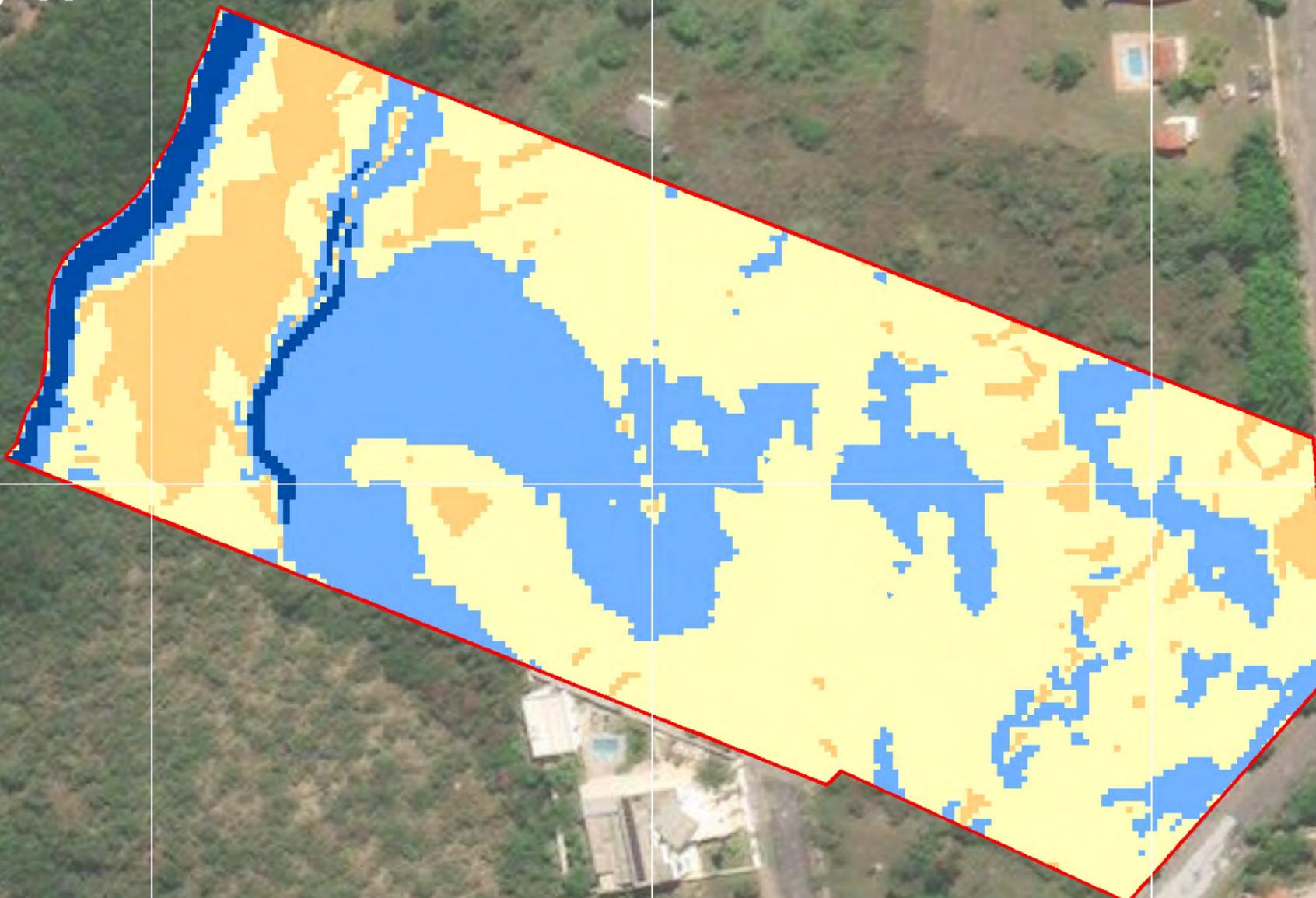
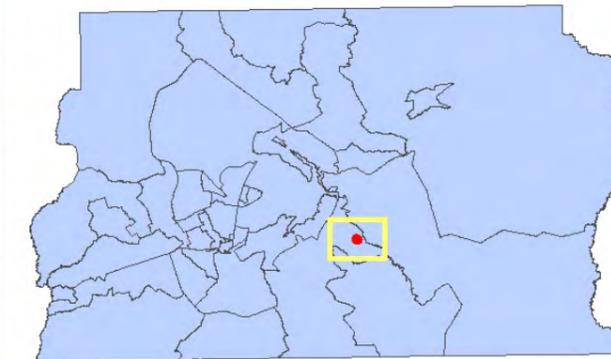
205000

205100



Escala numérica:
1:1,100

Localização no Distrito Federal



MAPA DE SUSCETIBILIDADE À EROSÃO LAMINAR

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
-  Área Diretamente Afetada
Área Parcelável

Suscetibilidade à erosão laminar:

-  I - Extremamente Suscetível
-  II - Muito Suscetível
-  III - Moderadamente Suscetível
-  IV - Pouco Suscetível

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 31/08/2023

204800

204900

205000

205100

8244200

8244100

8244000

8244200

8244100

8244000

204798

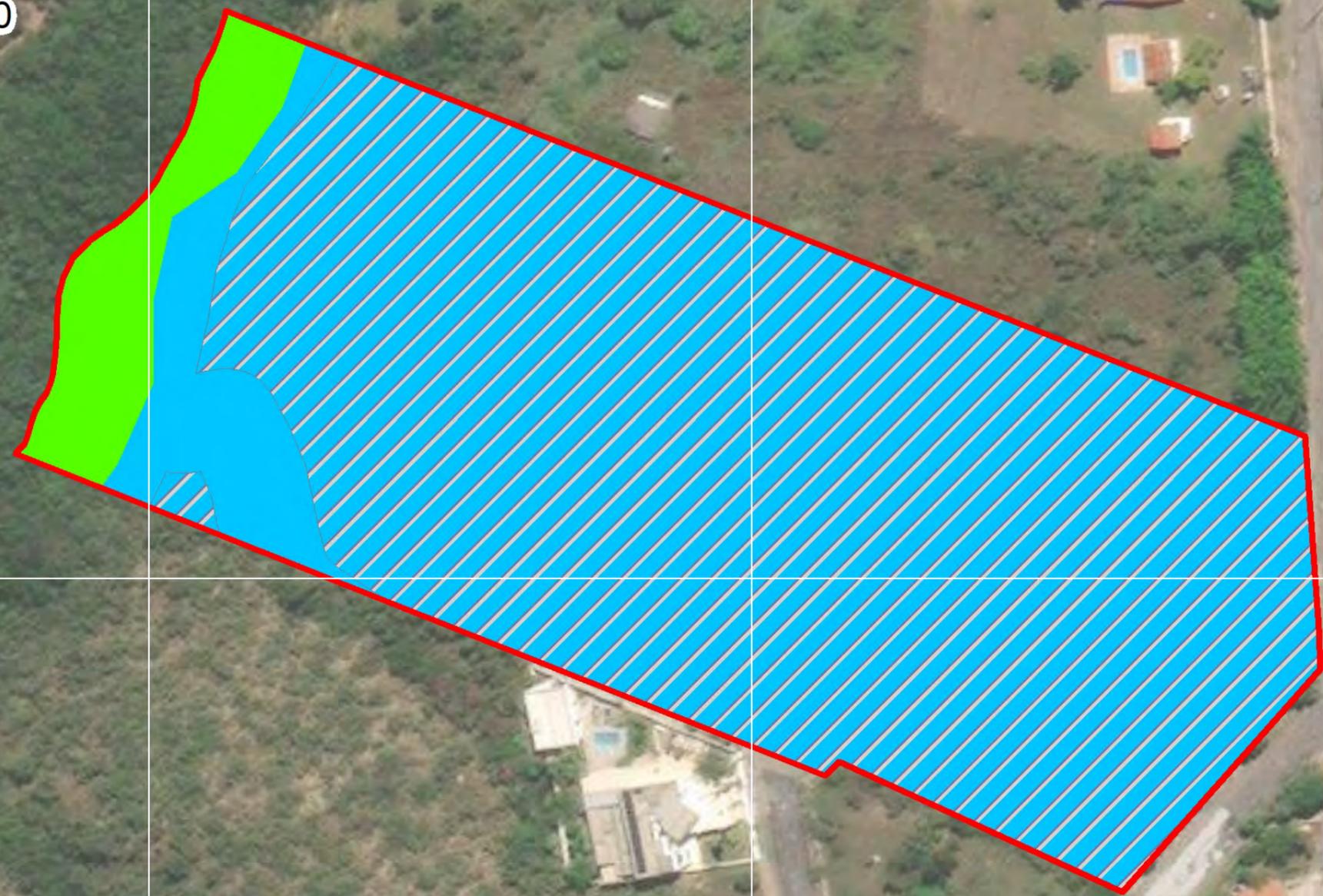
204920

205042

205164



Escala numérica:
1:1.100



MAPA DE USO E OCUPAÇÃO CLASSIFICADO POR AÇÃO EROSIVA

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
-  Área Diretamente Afetada
Área Parcelável

Uso e ocupação do solo - Ação Erosiva

-  Muito Fraco
-  Fraco

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 23/05/2023

204798

204920

205042

205164

8244200

8244080

8243960

8244200

8244080

8243960

204800

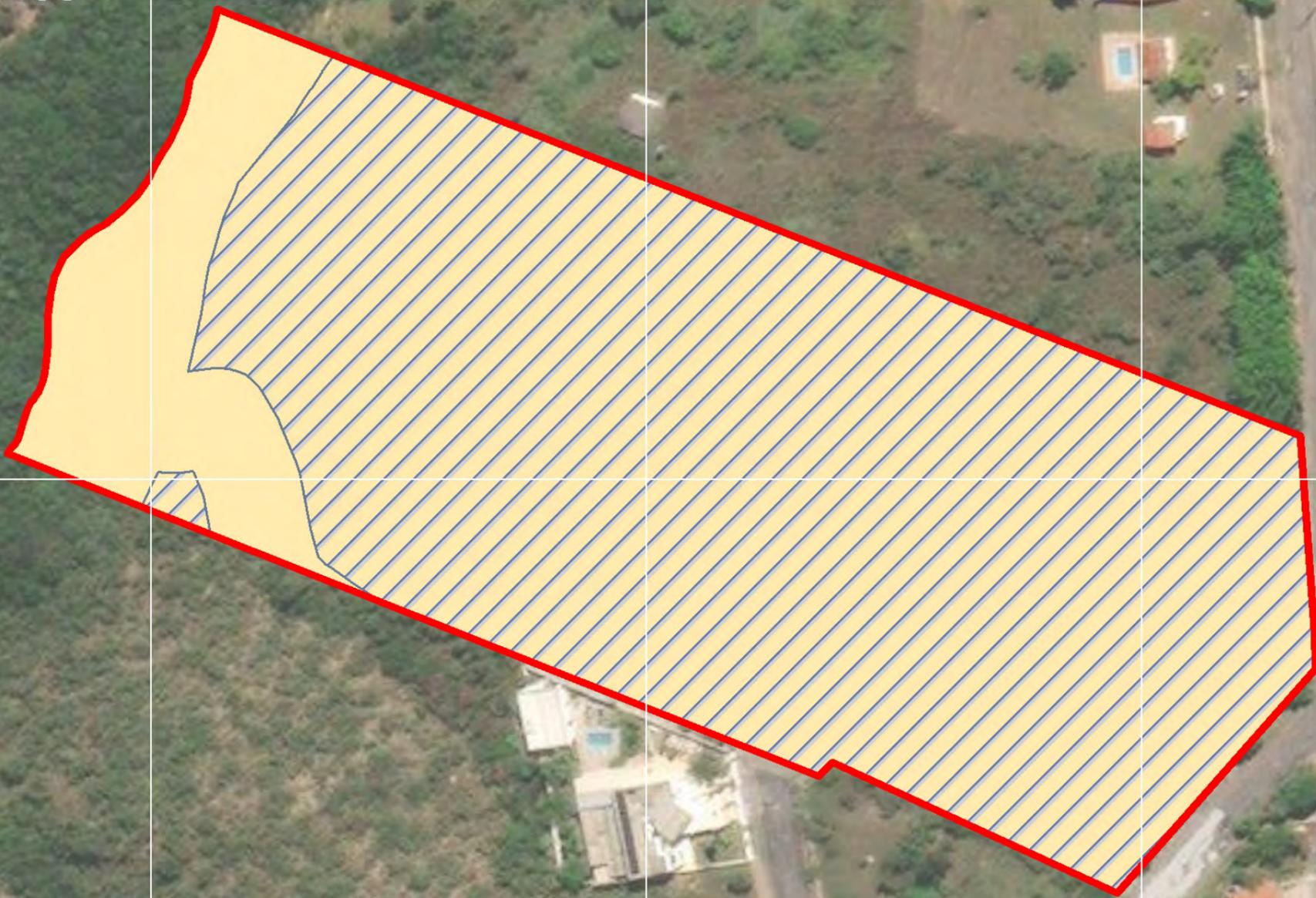
204900

205000

205100



Escala numérica:
1:1.100



MAPA DE POTENCIAL DE EROSÃO LAMINAR

Legenda:

 Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

 Área Diretamente Afetada
Área Parcelável

Potencial de erosão laminar:

 III - Baixo Potencial

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 31/08/2023

204800

204900

205000

205100

8244200

8244100

8244000

8244200

8244100

8244000

198000

205000

212000

219000



Escala numérica:
1:75.000

Localização no Distrito Federal



10 km

5 km

3 km



MAPA DE ÁREAS DE PROTEÇÃO (3, 5 e 10 KM)

Legenda:

 Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)

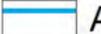
 Área Diretamente Afetada
Área Parcelável

APAs:

 Rios e Córregos

 APA da Bacia do Rio São Bartolomeu

 APA das Bacias do Gama e Cabeça-de-Veado

 APA do Lago Paranoá

Projeção Universal Transversa de Mercator

SIRGAS 2000 Zona 23S

Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 31/08/2023

198000

205000

212000

219000

8250000

8245000

8240000

8235000

8250000

8245000

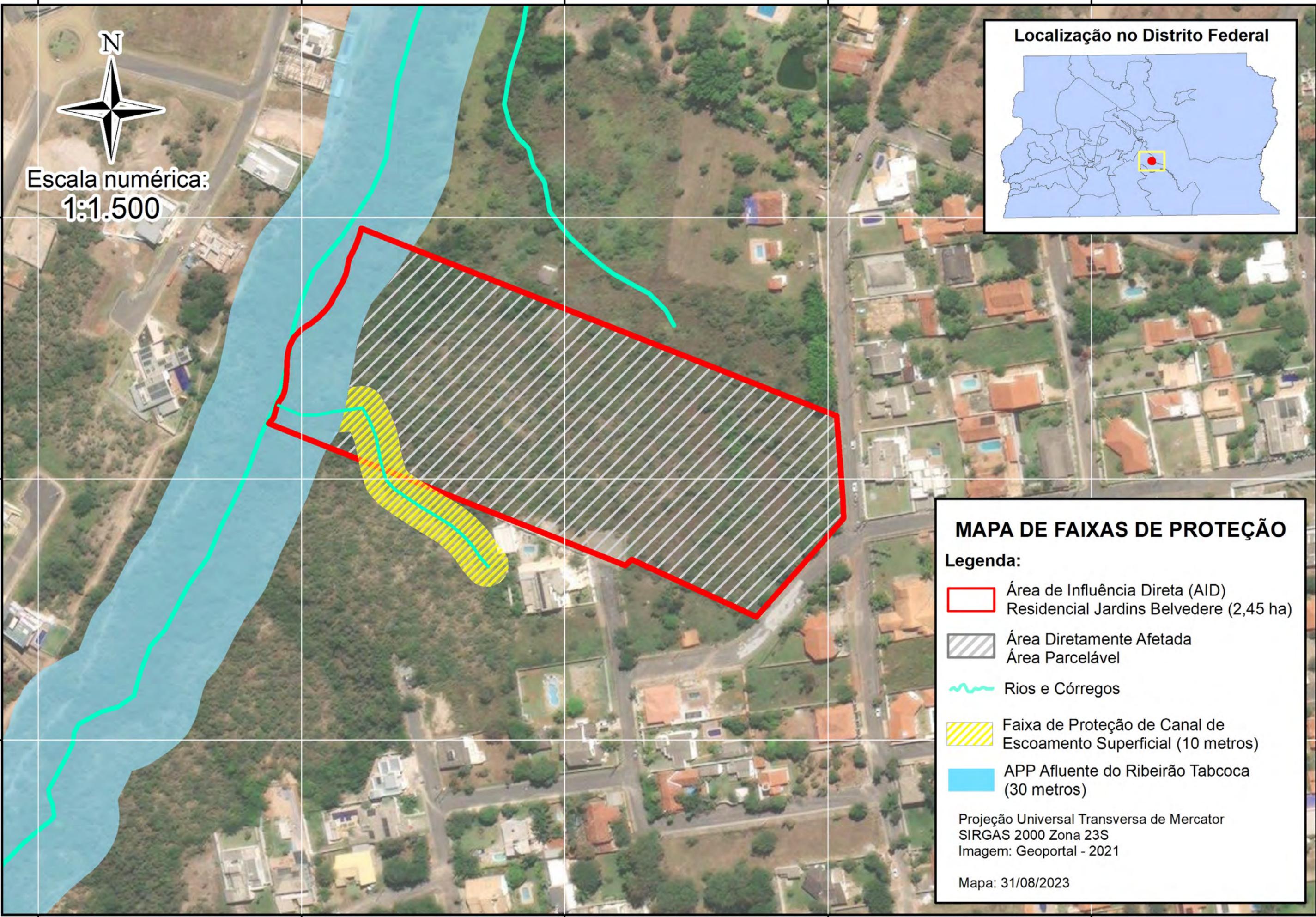
8240000

8235000

204665 204786 204907 205028 205149



Escala numérica:
1:1.500



MAPA DE FAIXAS DE PROTEÇÃO

Legenda:

-  Área de Influência Direta (AID)
Residencial Jardins Belvedere (2,45 ha)
-  Área Diretamente Afetada
Área Parcelável
-  Rios e Córregos
-  Faixa de Proteção de Canal de
Escoamento Superficial (10 metros)
-  APP Afluente do Ribeirão Tabcoca
(30 metros)

Projeção Universal Transversa de Mercator
SIRGAS 2000 Zona 23S
Imagem: Geoportal - 2021

Mapa: 31/08/2023

204665 204786 204907 205028 205149

8244200

8244080

8243960

8244200

8244080

8243960

204760

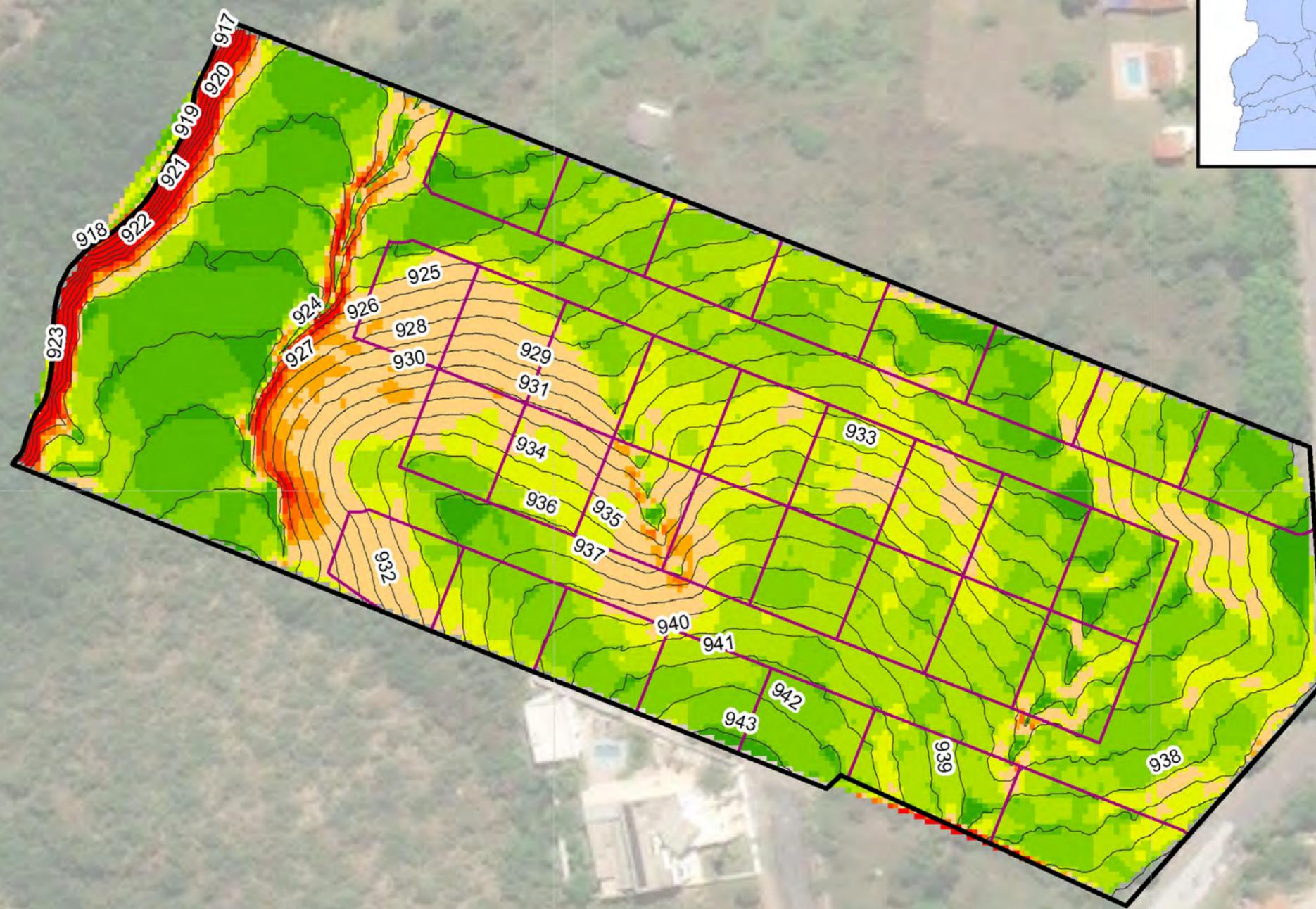
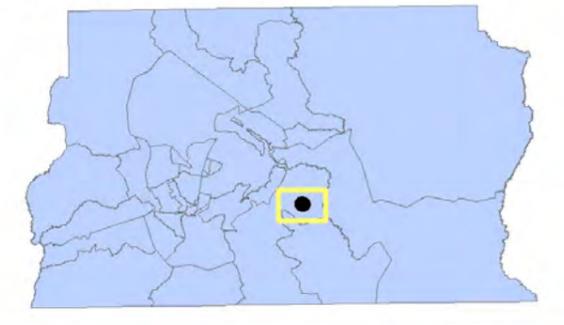
204880

205000



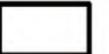
Escala Numérica:
1:1.000

Localização no Distrito Federal



MAPA DE DECLIVIDADE

Declividade (%)

	0 - 5		15 - 20		30 - 40		> 60		Residencial Jardins Belvedere
	5 - 10		20 - 25		40 - 50				Urbanismo (Lotes)
	10 - 15		25 - 30						

204760

204880

205000

8244200

8244200

8244100

8244100

8244000

8244000

11.8 PLANILHA GRAU DE IMPACTO



Declaração para entrega de arquivos shapefile, geoespaciais e/ou arquivos não compatíveis SEI

Declaro entrega de arquivos vinculados ao Processo SEI nº 00391-00000839/2024-31

Interessado: RESIDENCIAL JARDINS BELVEDERE

Responsável pela entrega: ENG THALES THIAGO

Contato do responsável pela entrega: telefone e e-mail 61 984928095 -

thalesthagoengenharia@gmail.com

Informações dos arquivos:

- Justificativa da entrega: Solicitação da DILAM II
- Lista dos arquivos com formato: EXCEL
- Descrição: Planilha Grau de Impacto

Declaro para os devidos fins que:

1. Todos os arquivos entregues estão listados no presente documento e foram devidamente verificados e validados para acesso.

**TT ENGENHARIA
ARQUITETURA E
CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163**

Assinado de forma digital por TT ENGENHARIA
ARQUITETURA E CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, st=DF, l=Brasília, ou=Secretaria
da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CNPJ A1,
ou=16894782000190, ou=videoconferencia, cn=TT
ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163
Dados: 2022.07.12 18:04:28 -03'00'

Assinatura



Declaração para entrega de arquivos shapefile, geoespaciais e/ou arquivos não compatíveis SEI

Declaro entrega de arquivos vinculados ao Processo SEI nº 00391-00000839/2024-31

Interessado: RESIDENCIAL JARDINS BELVEDERE

Responsável pela entrega: ENG THALES THIAGO

Contato do responsável pela entrega: telefone e e-mail 61 984928095 -

thalesthagoengenharia@gmail.com

Informações dos arquivos:

- Justificativa da entrega: Solicitação ADIS
- Lista dos arquivos com formato: kml e shape
- Descrição: Poligonal gleba

Declaro para os devidos fins que:

1. Todos os arquivos entregues estão listados no presente documento e foram devidamente verificados e validados para acesso.

**TT ENGENHARIA
ARQUITETURA E
CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163**

Assinado de forma digital por TT ENGENHARIA
ARQUITETURA E CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, st=DF, l=Brasília, ou=Secretaria
da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CNPJ A1,
ou=16894782000190, ou=videoconferencia, cn=TT
ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA
AMBIENTAL:35425146000163
Dados: 2022.07.12 18:04:28 -03'00'

Assinatura

11.9 ESTUDO DE FAIXA DE PROTEÇÃO DE GROTA



TT ENGENHARIA

RELATÓRIO AMBIENTAL DE DEFINIÇÃO DE FAIXA DE PROTEÇÃO DE
CANAL NATURAL DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

JARDINS BELVEDERE - PROCESSO SEI
N° 00391-00000839/2024-31



© 2022 TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

SHIS QI 09/11 BL B SALA 106 A 108 - LAOGO SUL - DF - CEP: 71 625-00 BRASIL

RELATÓRIO AMBIENTAL DE DEFINIÇÃO DE FAIXA DE PROTEÇÃO DE CANAL NATURAL DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Residencial Jardins Belvedere – Gleba constituída pelo imóvel de matrícula 67.510 do 2ºCRI

Condomínio Jardins Belvedere

Setor Habitacional Estrada do Sol, Residencial Jardins Belvedere, conjunto 7A e 7B – Jardim Botânico

Responsável pelo empreendimento:

JARDINS BELVEDERE LTDA- CNPJ: 46.838.202/0001-08

Responsável Técnico pelo Projeto

TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL - CNPJ 35.425.146/0001-63

SHIS QI 09/11 BLOCO SL 106 A 108 - 71625-172 – Brasília – DF

Fone/Fax: (61) 3327-3199 - thalesthiagoengenharia@gmail.com

Responsáveis Técnicos

- Eng. **Thales Thiago Sousa Silva** – CREA 22.706/D-DF - Engº Civil, Amb, Sanitarista e Seg. do Trabalho
- Eng. **Rafael Fragassi** – CREA 23.265/D-DF - Engº Florestal
- Eng. **Felipe Nascimento Gomes** – CREA 29.388/D-DF – Engº Civil

Equipe Técnica

- Eng. **Yuri Stefano** – Engº Civil;
- Eng. **Paulo Henrique** – Engº Civil;
- Eng. **Caio César** – Engº Ambiental;
- Bio. **Claudia Cristina** – Bióloga.

RELATÓRIO DEFINIÇÃO DE FAIXAS DE PROTEÇÃO DE GROTAS JARDINS BELVEDERE



REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO – RA XXVII

RESIDENCIAL JARDINS BELVEDERE

RELATÓRIO AMBIENTAL DE DEFINIÇÃO DE FAIXA DE PROTEÇÃO DE CANAL NATURAL DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL



TT ENGENHARIA

TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

03						
02						
01						
00	Julho/2024	REVISÃO	Caio César	Thales		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV	DATA	APROV
			TT ENG.		JARDINS BELVEDERE LTDA	
REVISÕES						

FIGURAS

FIGURA 1 – ÁREA DO EMPREENDIMENTO.....	8
FIGURA 2 – ÁREA HIDROGRÁFICA DO EMPREENDIMENTO.....	9
FIGURA 3 – MAPA DE RELEVO DA ÁREA DO IMÓVEL.....	10
FIGURA 4 – MAPA DE RECURSOS HÍDRICOS E UNIDADES HIDROGRÁFICAS.....	11
FIGURA 5 – MAPA COM OS CANAIS DE ESTUDO.....	12
FIGURA 6 – MAPA DAS SUB-BACIAS ESTUDADAS.....	13
FIGURA 7 – MAPA DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS CANAIS NATURAIS DE ESCOAMENTO.....	14
FIGURA 8 - FOTO TIRADA NO INTERIOR DA GROTA 02, PONTO ONDE HÁ INTERSECÇÃO COM O CANAL PRINCIPAL.....	15
FIGURA 9 - FOTO TIRADA DA GROTA 02.....	15
FIGURA 10 – MAPA DE CANAIS, CORPOS HÍDRICOS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E FAIXA DE PROTEÇÃO.....	16
FIGURA 11 – MAPA DAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO DOS CANAIS OBJETO DO PRESENTE ESTUDO.....	17
FIGURA 12 - MAPA DE DECLIVIDADE.....	18
FIGURA 13 - COBERTURA VEGETAL DE 2021.....	19
FIGURA 14 - PEDOLOGIA DA ÁREA.....	20
FIGURA 15 – GEOLOGIA DA ÁREA DE ESTUDO.....	21
FIGURA 16 – CLASSIFICAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO.....	25
FIGURA 17 – MÉDIA HISTÓRICA DE CHUVA ACUMULADA (MM) – 1979 A 2017.....	31
FIGURA 18 - CURVA DE INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA.....	32
FIGURA 19 – CURVA IDF PARA BRASÍLIA. FONTE: NOVACAP, 2005.....	33
FIGURA 20 – DISCRETIZAÇÃO DOS CANAIS DE GROTA UTILIZADOS NA MODELAGEM HIDRÁULICA DA GROTA 01 E 02.....	35
FIGURA 21 – DISCRETIZAÇÃO DO CANAL PRINCIPAL UTILIZADO NA MODELAGEM HIDRÁULICA DO TRECHO PRINCIPAL.....	36
FIGURA 22 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 25 ANOS.....	38
FIGURA 23 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 50 ANOS.....	39
FIGURA 24 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 100 ANOS.....	40
FIGURA 25 – MAPA DA NOVA VERSÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A MODELAGEM HIDRÁULICO E HIDROLÓGICA DA BACIA. FONTE: DO AUTOR.....	43
FIGURA 26: MAPA DA NOVA VERSÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO E DECLIVIDADE.....	43

TABELAS

TABELA 1 – DADOS DE CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS DOS CANAIS NATURAIS DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.	22
TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS HIDROLÓGICOS DE SOLO, CONFORME SCS.....	24
TABELA 3 – VALORES ADOTADOS DE CN	26
TABELA 4 – VALORES ADOTADOS DE CN FONTE: AUTOR.....	26
TABELA 5 – DADOS DE CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS DOS CANAIS NATURAIS DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.	29
TABELA 6 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DE CADA SUB-BACIA MODELADA.....	29
TABELA 7 – RESULTADO DAS VAZÕES ENCONTRADAS NA MODELAGEM HIDROLÓGICA.	34
TABELA 8 – LARGURAS INICIAIS E FINAIS DAS FAIXAS DE PROTEÇÃO DE ESCOAMENTO, CONFORME CRITÉRIOS ADOTADOS.....	41

APRESENTAÇÃO

A empresa TT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental Ltda, com sede em Brasília-DF, localizada no Setor de Habitações Individuais Sul, QI 9/11, Salas 107 a 109, vem por meio deste documento apresentar o Relatório Ambiental de Identificação e Definição das faixas marginais de proteção dos canais naturais de escoamento superficial existentes no Imóvel a ser utilizado para a implantação do parcelamento de solo Residencial Jardins Belvedere.

1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Ambiental tem como objetivo cumprir o estabelecido pelo **Decreto Distrital nº 30.315 de 2009**, no qual exige a apresentação de Relatório Ambiental com a finalidade de identificar os canais naturais de escoamento superficial e definir suas faixas marginais de proteção.

Para tanto, o presente relatório apresenta a caracterização ambiental da área de estudo, a identificação dos canais naturais de escoamento superficial (cursos d'água efêmeros), com sua caracterização fisiográfica e de suas respectivas bacias de contribuição, de forma a obter informações relevantes para a definição da faixa marginal de proteção dos canais.

A metodologia utilizada para definir as faixas de proteção é apresentado no item 5 e utiliza das características fisiográficas do canal natural de escoamento e sua bacia de contribuição, tais como largura e profundidade, declividades máxima, média e mínima. Também são utilizadas informações sobre solo, geologia, vegetação e faixa de inundação, quando existente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente Relatório Ambiental tem como objetivo definir as faixas marginais de proteção dos canais naturais de escoamento superficial existentes no Imóvel destinado a implantação do parcelamento de solo denominado Residencial Jardins Belvedere, de forma a subsidiar a elaboração do Estudo Ambiental para licenciamento de parcelamento de solo urbano proposto para o imóvel.

2.2 Objetivo específico

Para consecução do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Identificar os cursos d'água existentes no terreno do imóvel e classificá-los de acordo com a presença de água em perenes, intermitentes e efêmeros (canal natural de escoamento superficial);

- Identificar as principais características do imóvel, tais como as condições de uso e ocupação do solo, pedologia, geologia, nível freático do solo, declividade, vegetação, características dos canais e sua respectiva área de contribuição.

- Definir um modelo conceitual que utilize as características ambientais do imóvel e dos canais naturais para definir a faixa marginal de proteção, de forma que a largura da faixa de proteção definida tenha uma relação com as características locais (tipo de vegetação, tipo de solo, geologia e relevo), e de características físicas e hidráulicas do canal (extensão da área de contribuição, comprimento, largura e profundidade), garantindo assim a segurança hídrica do canal.

3. ASPECTOS LEGAIS

De acordo com o Decreto 30.315 de 2009, o relatório Ambiental deve ser elaborado a partir das seguintes características ambientais da área:

Art. 4º. Do Relatório Ambiental deverá constar, no mínimo, o seguinte:

I - Realização de levantamento de campo para verificar a situação in loco do canal natural de drenagem, objetivando constatar se o escoamento está relacionado a uma nascente intermitente ou se a água que esco temporariamente no canal é apenas uma resposta direta à precipitação pluviométrica;

II - Definição das faixas marginais de proteção, depois de confirmada a função do canal em escoar apenas água da precipitação pluviométrica direta sem a contribuição da água subterrânea (água de nascentes ou olhos d'água), observando-se, no mínimo, os seguintes critérios:

a) flora: a faixa marginal de proteção deverá abranger a vegetação que de alguma maneira contribua para manutenção das funções ecológicas, hídricas e de estabilidade geotécnica do canal natural de escoamento superficial, levando em consideração, principalmente a área coberta por espécies arbustivo-arbóreas;

b) solo e subsolo: deverão ser avaliadas as características pedológicas para se estabelecer riscos potenciais de acidentes geológicos urbanos;

c) largura e profundidade: as faixas de proteção deverão ser estabelecidas considerando a profundidade e largura do canal natural de escoamento superficial no sentido de preservar o meio ambiente e manter a integridade das benfeitorias edificadas próximas aos seus limites;

d) segurança hídrica: a faixa marginal de proteção deverá ser estabelecida de acordo com a capacidade de suporte do canal de escoamento superficial, devendo o estudo comprovar que a água que escoará pelo canal não implicará danos à vegetação marginal, solo, substrato rochoso, edificações e todos os sistemas de infraestrutura implantados em área externa da faixa de proteção definida;

e) relevo: avaliar inclinação do terreno e declividade de todo eixo (linha) do canal natural de escoamento superficial com objetivo de evitar formação de processos erosivos;

III - Mapa de Locação, em escala adequada, com a identificação dos canais naturais de escoamento superficial de precipitação pluviométrica, e suas respectivas faixas de proteção, juntamente com as Áreas de Preservação Permanente - APP definidas pelo Código Florestal (Lei nº 4.771/65) e com o projeto do empreendimento ou da atividade.

Além dessas informações, o decreto estabelece que a faixa marginal de proteção tem o mesmo grau de proteção de uma Área de Preservação Permanente. Além disso, é permitido que a faixa de proteção tenha afastamentos laterais diferenciados ao longo de sua extensão:

Art. 5º. A faixa marginal de proteção é não-edificável e deverá ter seu afastamento medido a partir do eixo do canal natural de escoamento superficial identificado de acordo com o Relatório Ambiental.

Art. 6º. A faixa marginal de proteção do canal natural de escoamento superficial poderá ter afastamentos laterais diferenciados ao longo de sua extensão, em função das características físicas e bióticas verificadas em levantamento de campo, devidamente justificados no Relatório Ambiental com base nos critérios indicados no inciso II do artigo 4º.

Art. 7º. A faixa marginal de proteção definida no relatório ambiental não poderá ser ocupada por edificação, salvo nas mesmas condições em que nas Áreas de Preservação Permanente - APP as normas aplicáveis as admitam. Parágrafo único. Do licenciamento ambiental constará que na faixa marginal de proteção não poderá haver edificação.

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA

4.1 Localização do imóvel

Esse capítulo apresenta a descrição das características ambientais da área de estudo, sendo ela definida como toda área de contribuição do afluente do Ribeirão Taboca que margeia o Residencial Jardins Belvedere.

O imóvel é de propriedade de Jardins Belvedere LTDA e está registrado no 2º Cartório de registros de Imóveis do DF sob a matrícula nº 67.510, com área topográfica de 2,458 hectares, conforme levantamento aprovado na SEDUH. A gleba está inserida na Região Administrativa do Jardim Botânico, adjacente aos Condomínios Ouro Vermelho I à oeste, Ouro Vermelho II à Sudeste e Condomínio Verde à Nordeste.

Seu acesso se dará pela portaria de acesso do Condomínio Belvedere Green, haja vista as vias de circulação deste condomínio serem as vias de acesso mais próximas ao imóvel e dão acesso a Estrada do Sol, conforme apresentado na Figura 1.

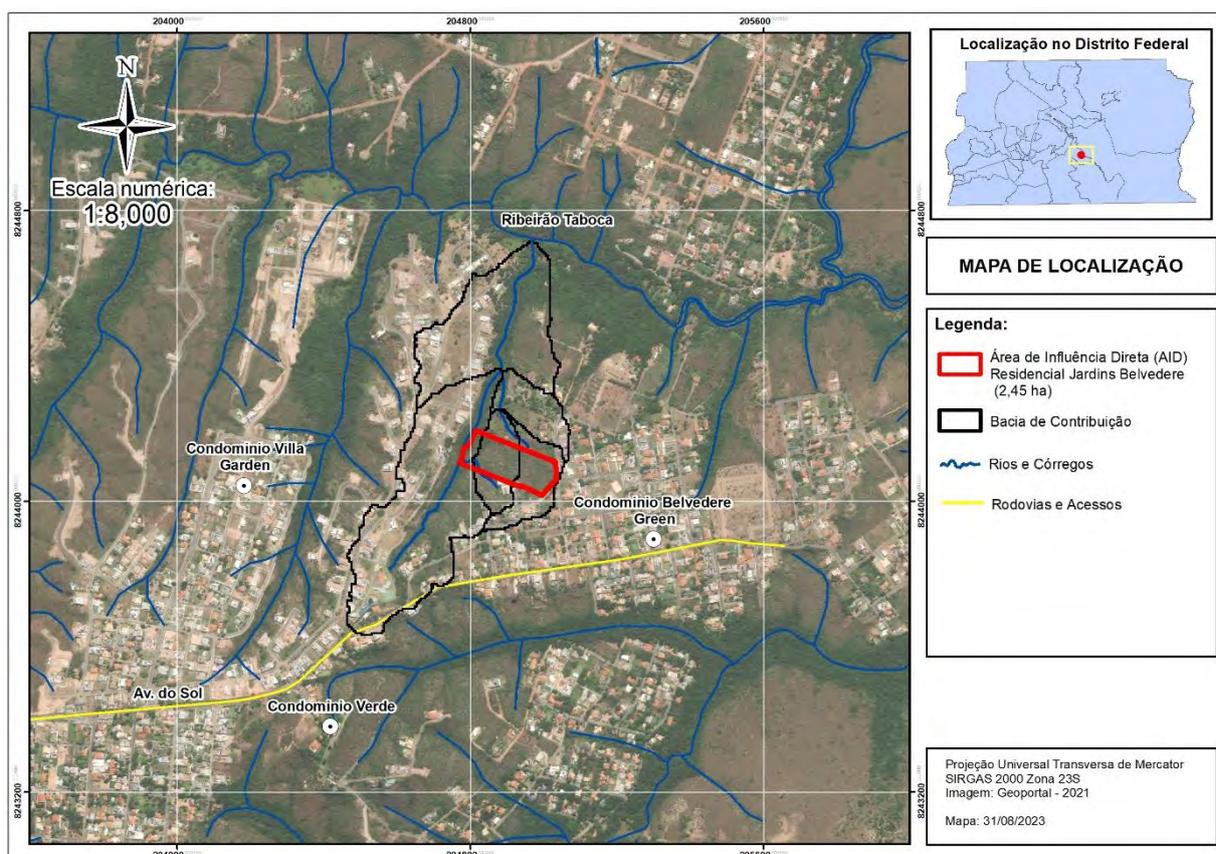


Figura 1 – Área do empreendimento.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

O curso hídrico mais próximo do empreendimento é o Ribeirão Taboca, sendo o um afluente do Ribeirão que passa na margem do empreendimento inserido na unidade

hidrográfica do Ribeirão Taboca. O empreendimento está situado na Bacia Hidrográfica do São Bartolomeu (Figura 2).

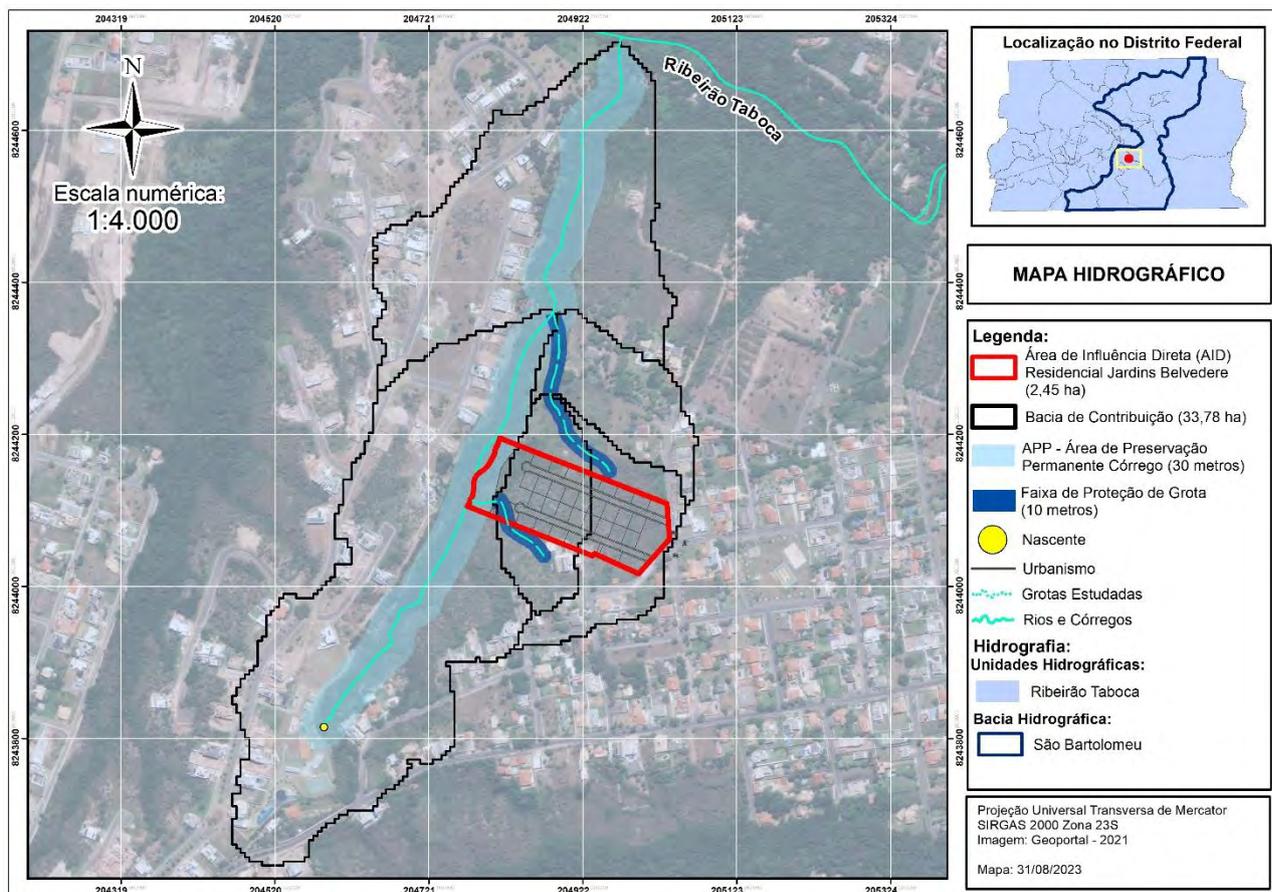


Figura 2 – Área hidrográfica do empreendimento.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

No que tange a proposta de utilização do imóvel, a área será utilizada parcialmente para implantação de um Parcelamento de Solo, conforme PDOT, DIUPE e restrições ambientais (Lei Distrital nº 5.344/2014) e a versão mais atual do urbanismo na SEDUH – Anteprojeto (Processo SEI 00390-00007299/2022-82 e Processo de Licenciamento Ambiental 00391-00000839/2024-31).

Importante frisar que a versão do Anteprojeto de urbanismo contemplou todos os canais naturais de escoamento superficiais identificados em campo e suas respectivas faixas de proteção determinadas neste estudo.

Sendo assim, a aprovação do presente relatório é condição obrigatória para continuidade das etapas de licenciamento urbanístico e ambiental.

4.1 Relevo

A delimitação da bacia de contribuição foi feita por meio do software HEC-HMS v4.10 que utiliza os dados de altimetria do terreno (Modelo Digital de Elevação - MDE) para modelar as bacias hidrográficas e rede de drenagem existentes a área de estudo.

O Modelo Digital de Elevação do terreno utilizado no HEC-HMS v4.10 foi gerado no ArgGIS Desktop 10.8 a partir das curvas de nível de 1 metro do levantamento topográfico do GeoPortal. A Figura 3 a seguir apresenta o Mapa de relevo, com o MDE e as Curvas de nível utilizadas no relatório.

Os canais naturais de escoamento superficial são trechos do terreno formados em locais em que, devido à baixa capacidade de infiltração da água no solo, ocorre a concentração do fluxo de escoamento superficial, esculpindo canais no terreno. Geralmente os canais ocorrem em área com solo pouco desenvolvido, como é o caso do Cambissolo.

Esses canais estão presentes nas partes iniciais das bacias de contribuição (cabecceiras), sendo necessário utilizar parâmetros geradores de drenagem e áreas de bacias com quantidades de pixels abaixo do que é usualmente utilizado para delimitar bacias hidrográficas de maior porte.

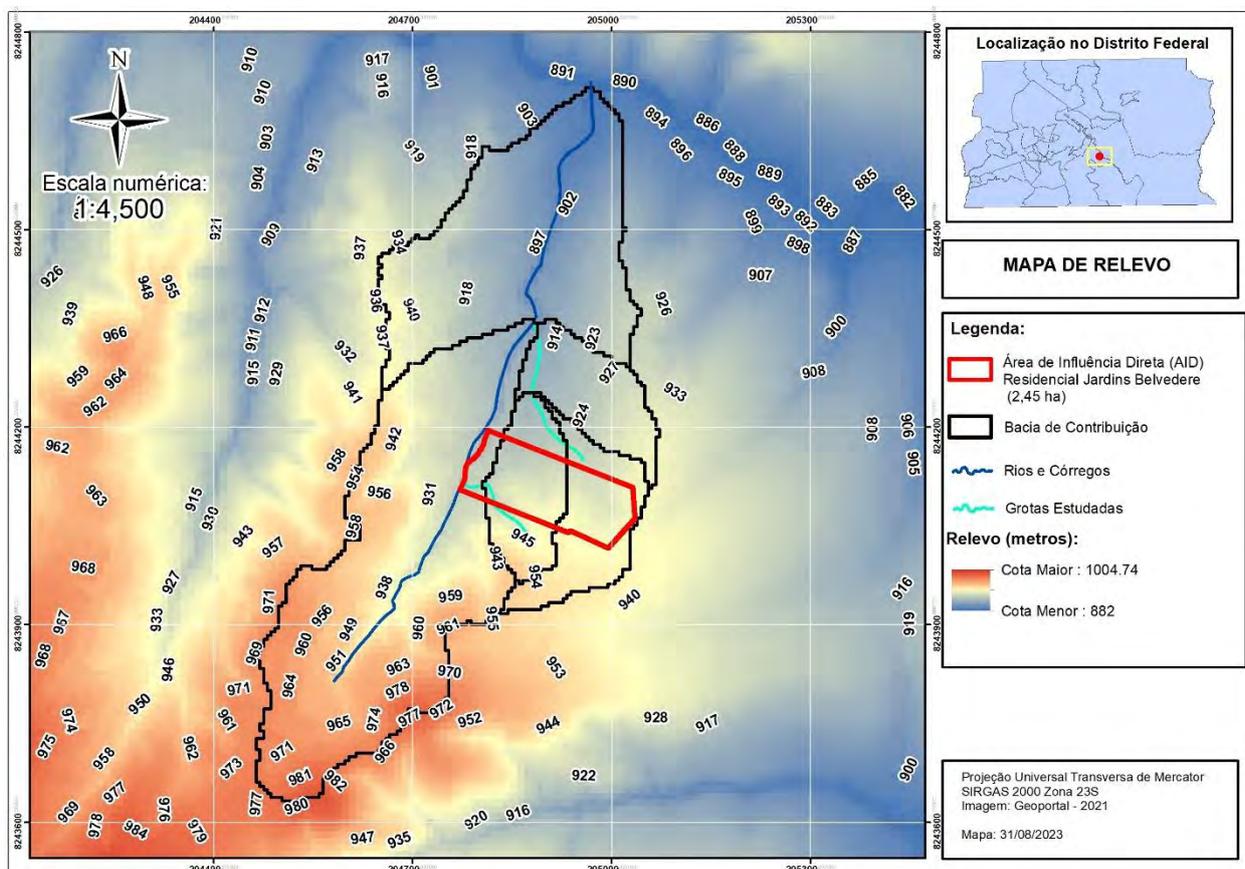


Figura 3 – Mapa de relevo da área do imóvel.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

A partir dos resultados gerados pelo HEC-HMS v4.10, analisou-se quais partes da área de estudo que, apesar de fazerem parte das bacias de contribuição, deixaram de contribuir com escoamento superficial para os canais, haja vista a instalação de sistemas de drenagem e muros, que desviam o fluxo para outros pontos de lançamento.

4.2 Hidrografia e área de contribuição

Os corpos hídricos existentes no Imóvel fazem parte da sub-bacia do Ribeirão Taboca, (Figura 4), que é afluente da margem direita do Ribeirão Taboca, na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Taboca (UH -31), que por sua vez se encontra na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu.

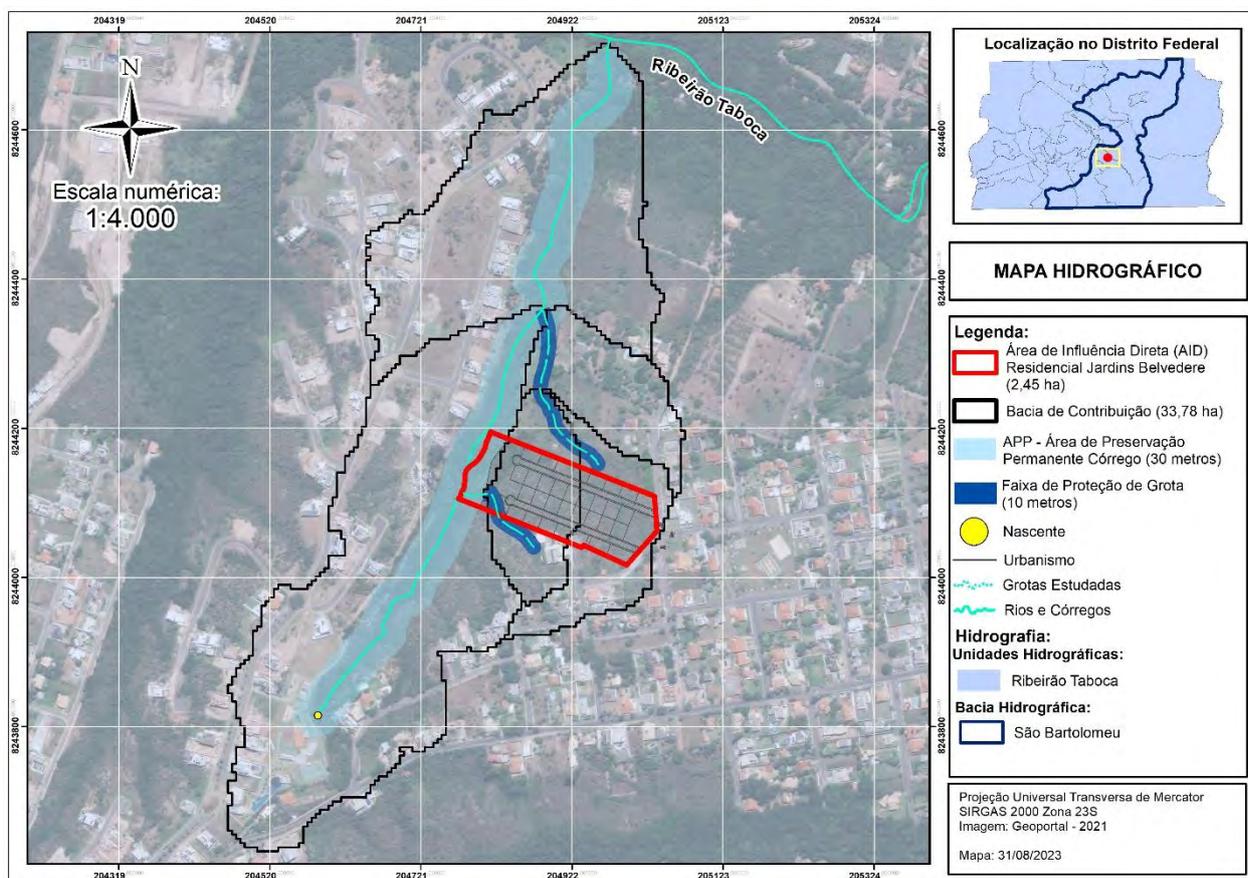


Figura 4 – Mapa de Recursos Hídricos e Unidades Hidrográficas

Fonte: TT Engenharia, 2024.

A área de contribuição dos Corpos hídricos existentes no interior do imóvel é apresentada na Figura 5.

Os corpos hídricos que recebem o escoamento dos canais naturais de escoamento superficial existentes no imóvel foram topograficamente corrigidos e são apresentados junto com as áreas de contribuição dos canais a serem estudados. O início dos corpos hídricos foi arbitrado com base nas informações existentes no SISDIA. O início dos canais naturais de

escoamento superficial fora definido a partir das Curvas da topografia de projeto, vistoria de campo e mapa de declividade (Figura 12).

Conforme pode ser observado na figura abaixo, os canais naturais existentes na poligonal foram classificados em:

1) Canais objeto de análise junto ao Estudo de Faixa de Proteção do Imóvel adjacente, Residencial Jardins Belvedere. O resultado da faixa de proteção do estudo de grotas do Empreendimento será incorporado no presente estudo para melhor entendimento.

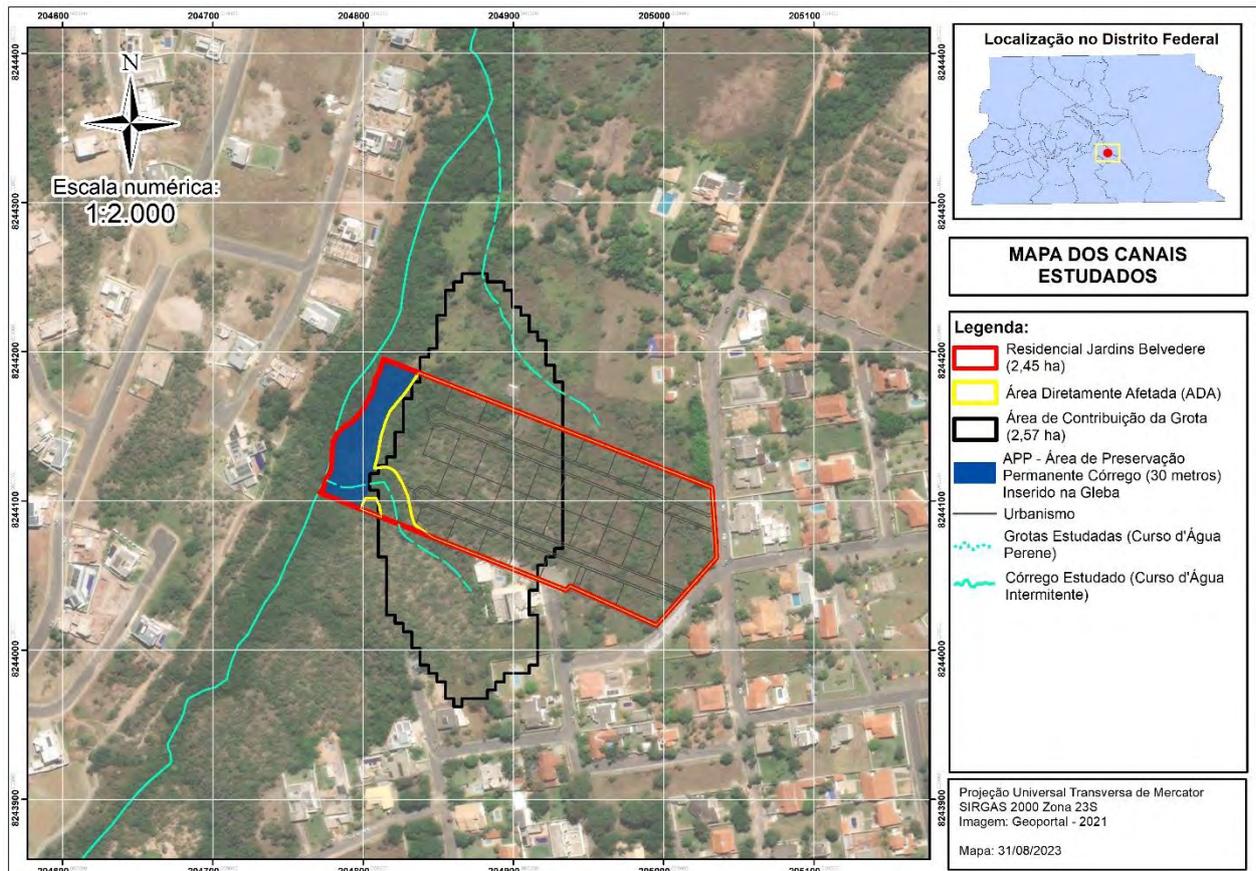


Figura 5 – Mapa com os Canais de Estudo.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

As sub-bacias dos fluxos em áreas ocupadas foram separadas conforme a Figura 6:

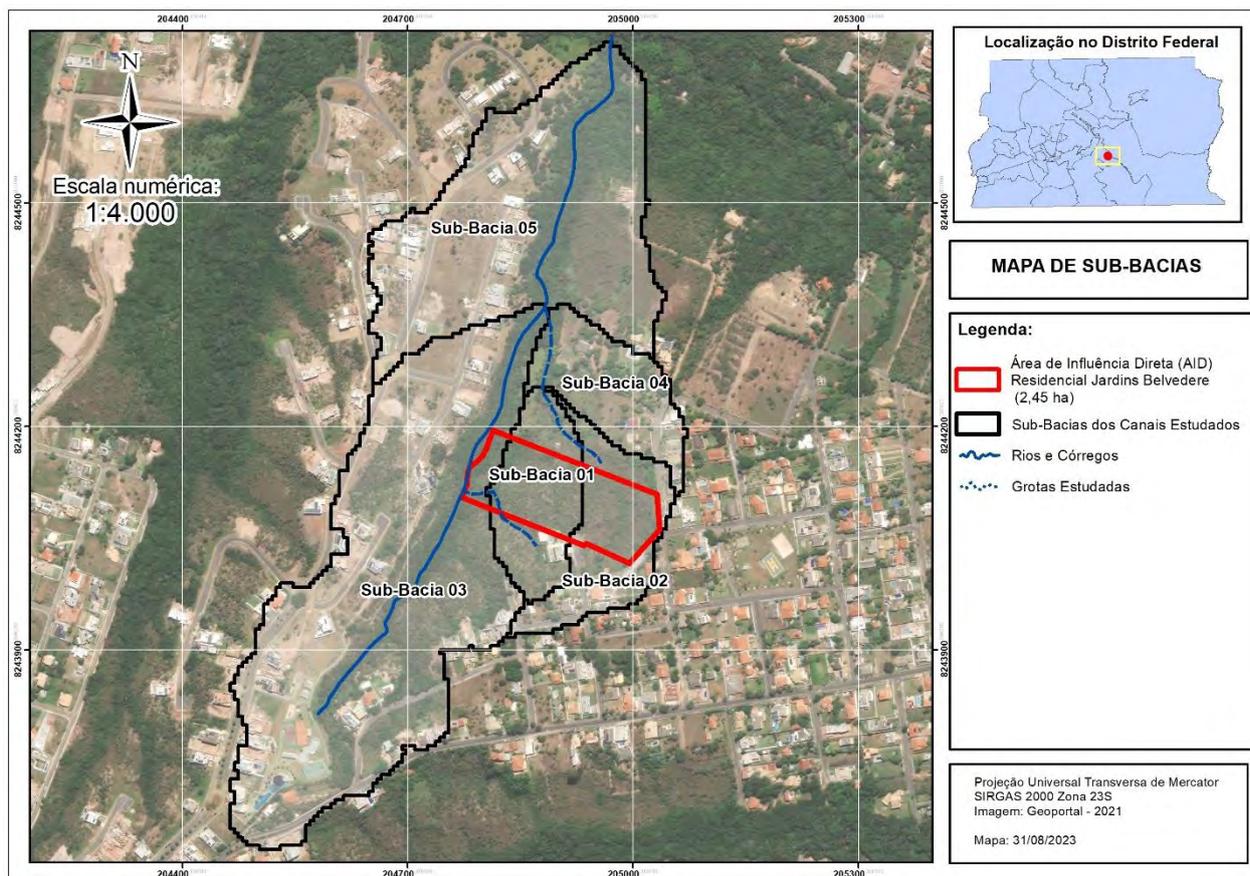


Figura 6 – Mapa das Sub-Bacias Estudadas.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

O traçado dos canais naturais de escoamento superficial e os corpos hídricos existentes na área de estudo foram extraídas por meio da topografia e os rios e córregos fora da sub-bacia foram extraídos dos shapefiles do GeoPortal. Obteve-se uma rede de drenagem rica envolta do empreendimento e focou-se nos locais onde existem canais significativos na curva de nível do terreno.

Foi estabelecido que o início dos canais naturais ocorre onde as curvas de nível tem o formato V, o que demonstra existir o aprofundamento do terreno. Além disso, o início dos canais foi definido como sendo os locais em que a declividade das áreas laterais do canal fosse maior que 30%, demonstrando assim que houve um rebaixamento natural do terreno devido a concentração da água naquele local.

Locais do terreno que a curva de nível fazia V, mas não tinham declividade acima de 30% não foram considerados canais naturais de escoamento, pois tem pouca concentração de fluxo e estão localizados em área passível de ocupação urbana, conforme Lei Federal 6.766 de 1979.

Os Canais naturais de escoamento superficial a serem estudados foram denominados Grotas e foram numerados conforme mapa da Figura 7. A Figura 8 apresenta uma foto tirada

durante a vistoria de campo no dia 16/07/2024, no final da Grota nº02. Já a Figura 9 apresenta foto da Grota 02 no meio dela, segundo o urbanismo.

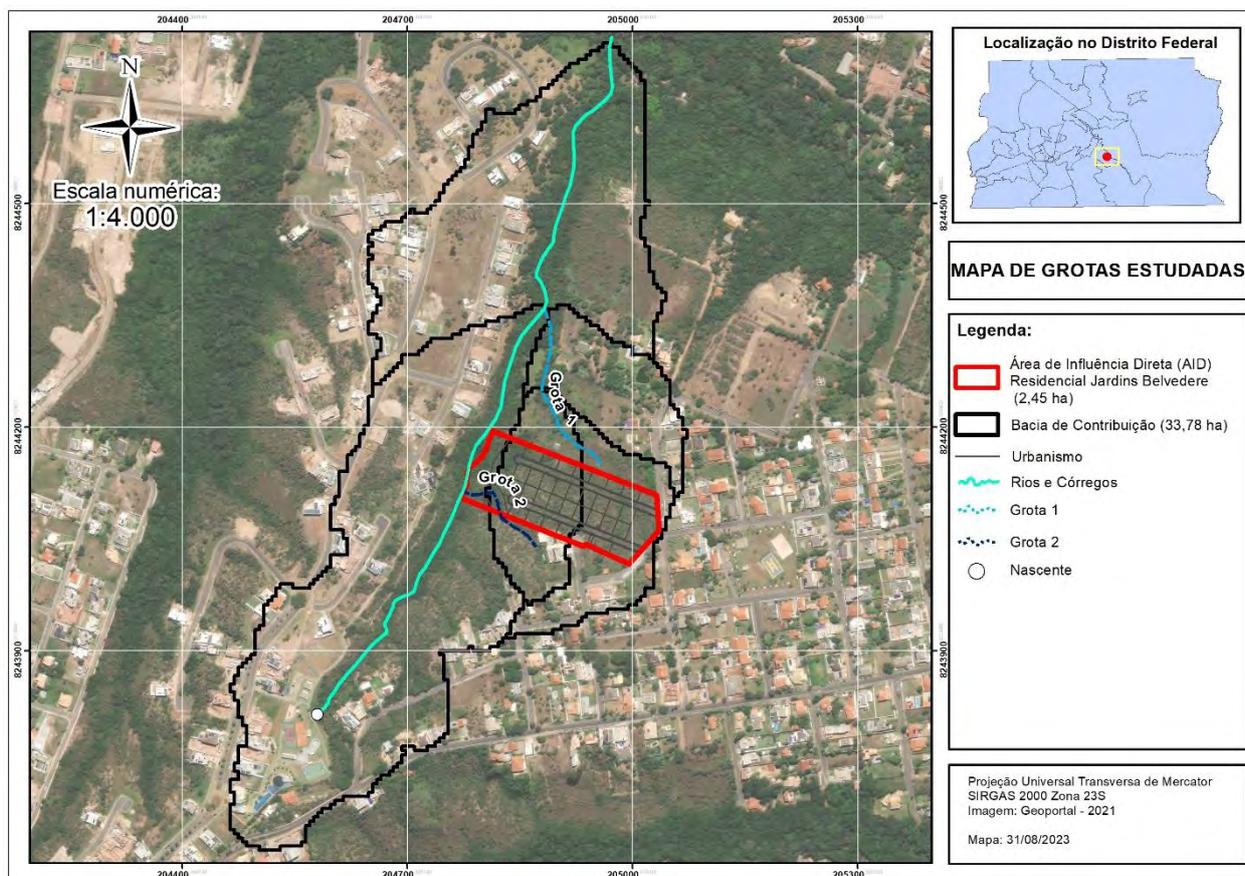


Figura 7 – Mapa das áreas de contribuição dos canais naturais de escoamento.

Fonte: TT Engenharia, 2024.



Figura 8 - Foto tirada no interior da Grota 02, ponto onde há intersecção com o canal principal.
Fonte: TT Engenharia, 2024.



Figura 9 - Foto tirada da Grota 02.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

A partir da definição correta do traçado, início e término das grotas e dos córregos foi possível definir as Áreas de Preservação Permanente de Nascentes e Córregos. As APPs são apresentadas na Figura 10, junto com as Faixas de Proteção de Canal das grotas estudadas do empreendimento Jardins Belvedere.

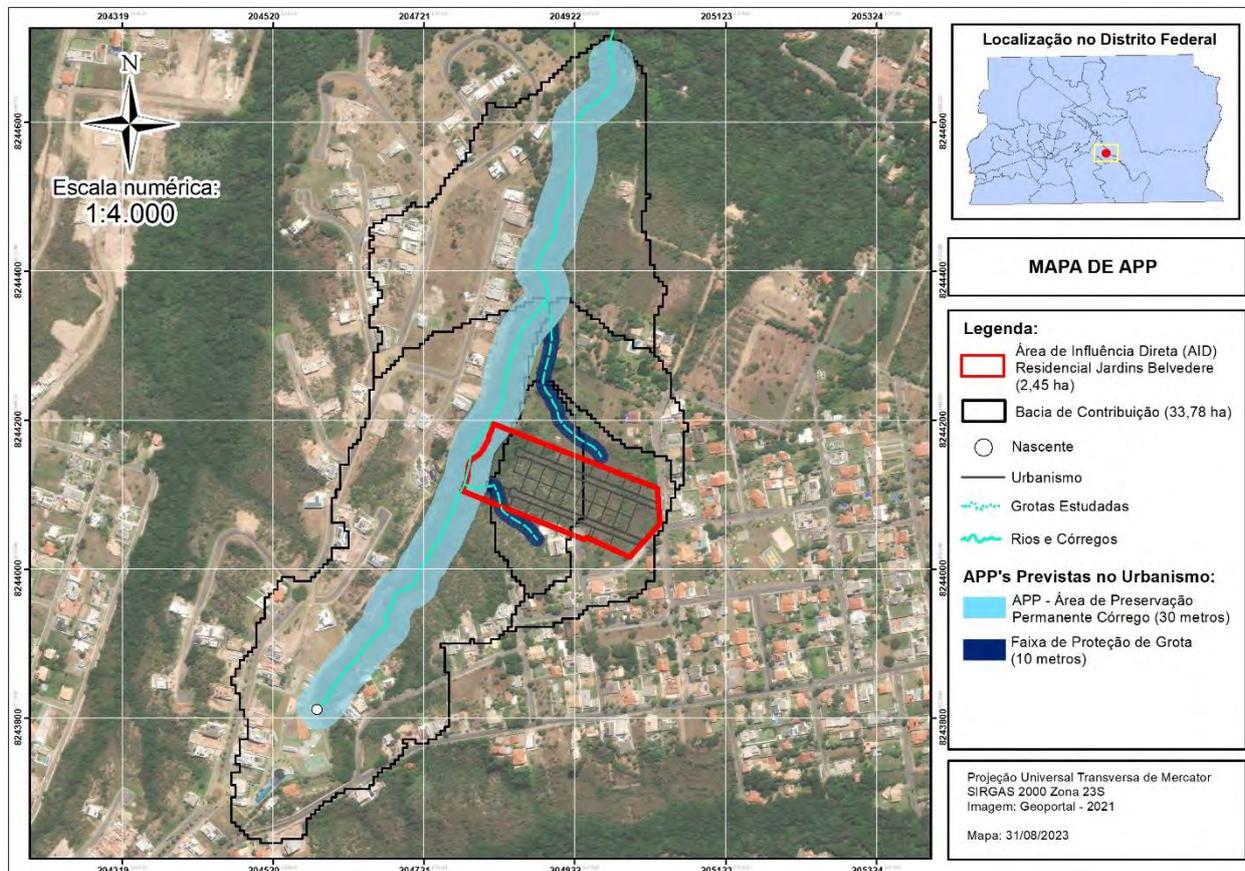


Figura 10 – Mapa de Canais, corpos hídricos, Áreas de Preservação Permanente e Faixa de Proteção.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

A Figura 11 apresenta um recorte na área do empreendimento do Jardins Belvedere que será objeto de parcelamento de solo e que, devido a isso, devem ter a faixa de proteção dos canais naturais definidos. Esta área que será objeto de estudo de definição da faixa de proteção, pois o restante do imóvel ou já teve a faixa de proteção definida em outro estudo ou a área do Canal Natural não será objeto de ocupação, ficando toda a área preservada.

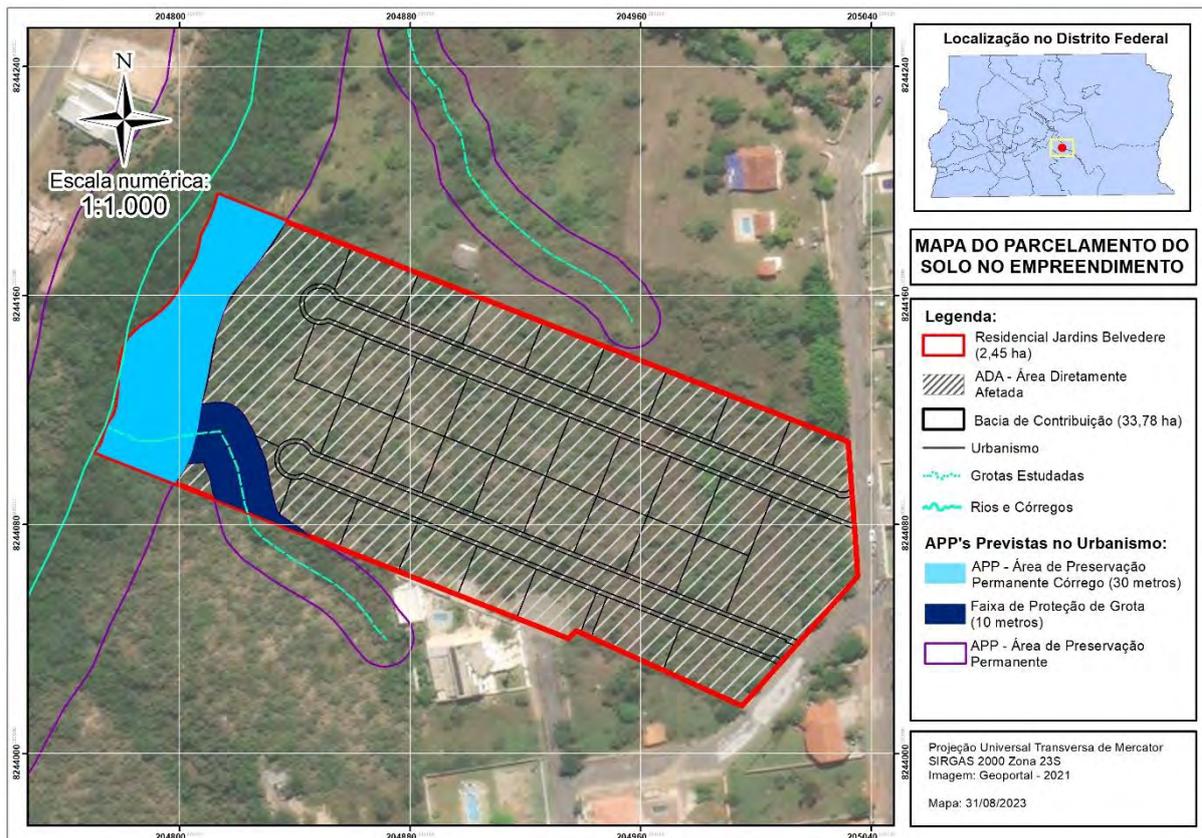


Figura 11 – Mapa das áreas de contribuição dos canais objeto do presente estudo.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.3 Declividade

Para auxiliar na análise dos locais com canal natural de escoamento, foi gerado o mapa de declividade da área com base nas curvas do levantamento topográfico. A declividade foi gerada utilizando o MDE com pixel de 1m, o qual alimentou o script Slope do ArcMAP. O mapa de declividade pode ser observado na Figura 12.

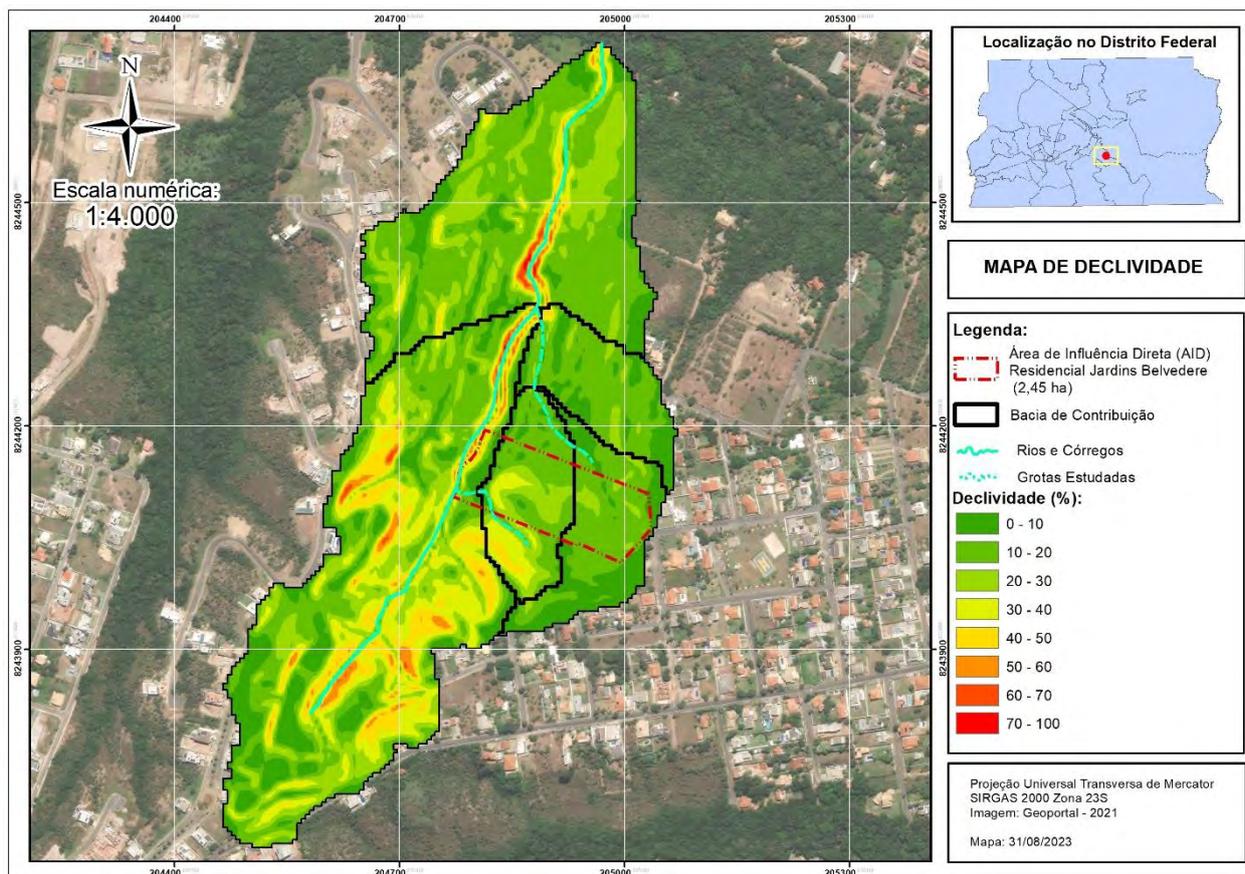


Figura 12 - Mapa de Declividade.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.4 Vegetação e Uso/Ocupação do Solo

A área do estudo contempla Mata Ciliar e Mata de Galeria, e uma pequena parcela de Formação Campestre como consta a Figura 13. A presença da Mata Ciliar e Mata de Galeria em áreas verdes mais densas é nítida principalmente nas Áreas de Preservação Permanente - APP, devido à presença do afluente do Ribeirão Taboca.

A presença de Formação Campestre no empreendimento, apresentando campos limpos e sujos em sua área, expandindo ao norte da área de estudo, no qual está instalado algumas chácaras.

Além disso, pode ser observado a presença de edificações e áreas urbanas bem consolidadas em grande parte da bacia, dadas pelos Condomínios Belvedere Green.

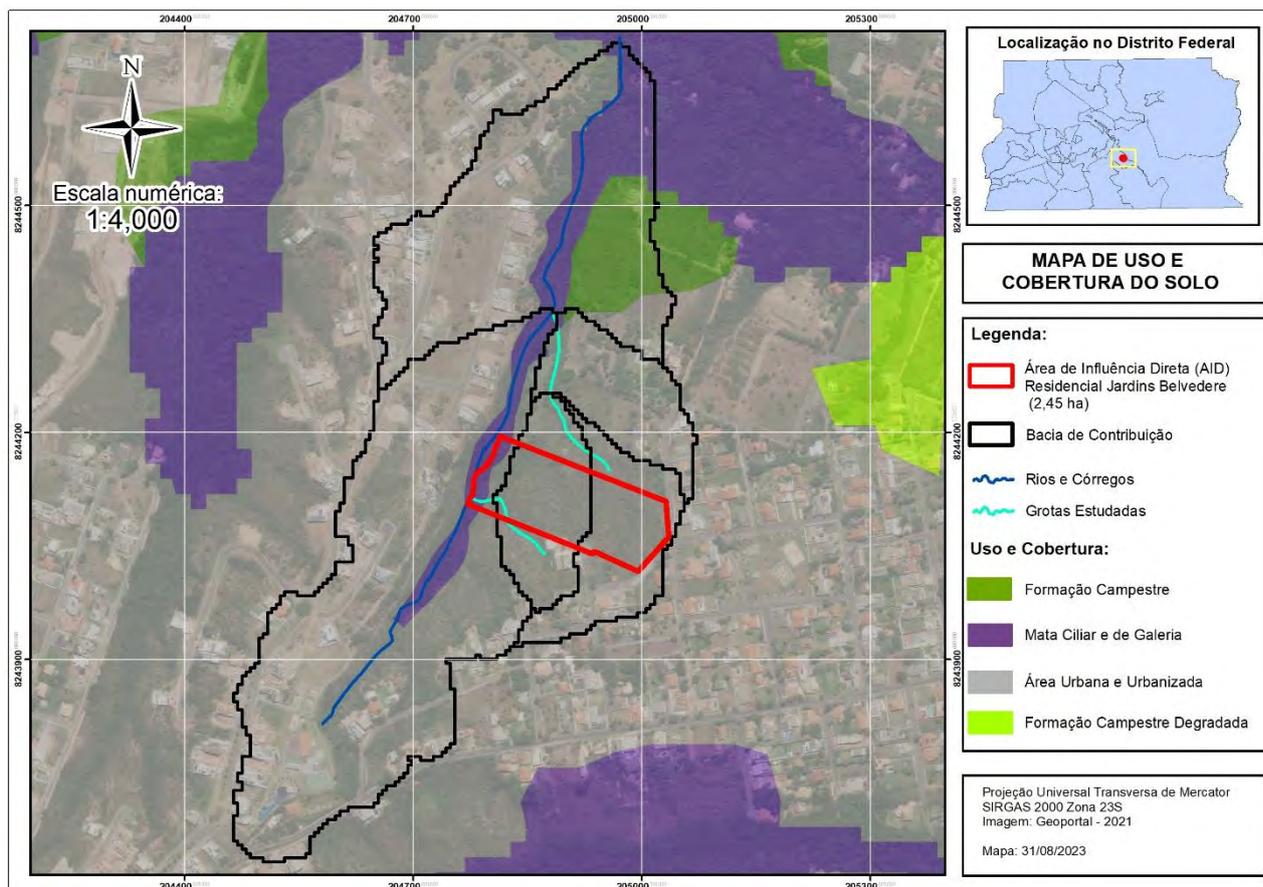


Figura 13 - Cobertura Vegetal de 2021.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.5 Pedologia

A área de contribuição das grotas contempla solo do tipo: Cambissolo Háplico, distribuído conforme exposto na Figura 14.

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, os Cambissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, além disso, esses solos apresentam espessura mínima de 50-100cm de profundidade, podendo alcançar 300cm de profundidade. O cambissolo é considerado um solo jovem, com textura média e presença de cascalho e silte.

Os cambissolos geralmente tem uma baixa profundidade, uma baixa capacidade de infiltração da água e, devido a isso, uma alta taxa de escoamento superficial. No geral, todos os canais de escoamento superficial existentes no Jardim Botânico ocorrem em áreas com presença de cambissolo.

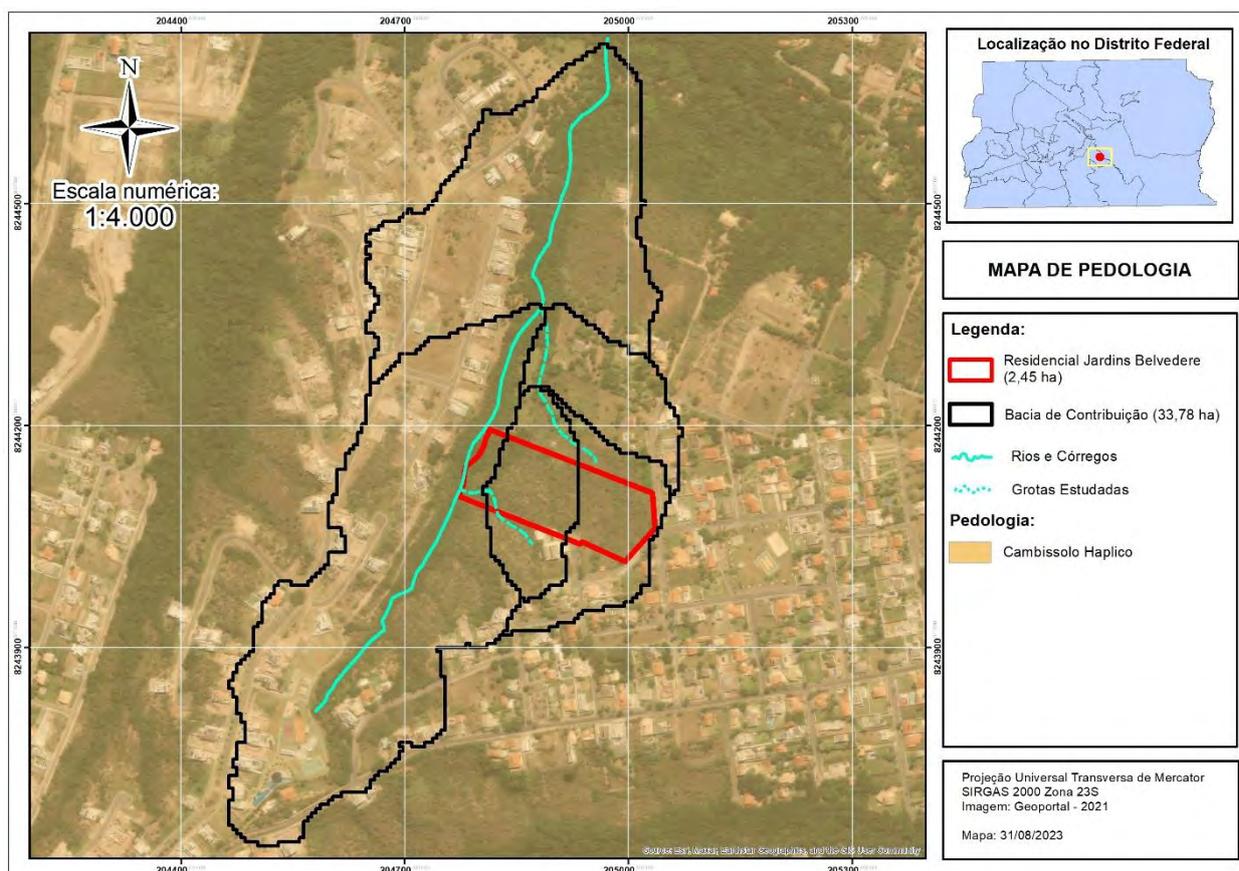


Figura 14 - Pedologia da área.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.6 Geologia

A geologia da bacia compreende o Grupo Canastra de rochas. Esta unidade apresenta-se como um conjunto litológico amplamente dominado por filitos variados e raros quartzitos, calcifilitos, mármore e filitos carbonosos. Na superfície, as rochas do Grupo Canastra geralmente são observadas em afloramentos apresentando com cores de alteração esbranquiçadas e rosadas, até mesmo avermelhadas, decorrente da formação de óxidos de alumínio e ferro liberados da alteração dos minerais.

A unidade MNPCf, pertencente ao grupo Canastra, é caracterizada pela presença de carbonato filito, formado por clorita-fengita filitos associados a mármore calcítico e dolomítico impuro (clorita mármore fino) e lentes calcárias cujas litologias favorecem a formação de classes de solos pouco comuns na região do Planalto Central do Brasil, tais como os Argissolos, Chernossolos e Nitossolos.

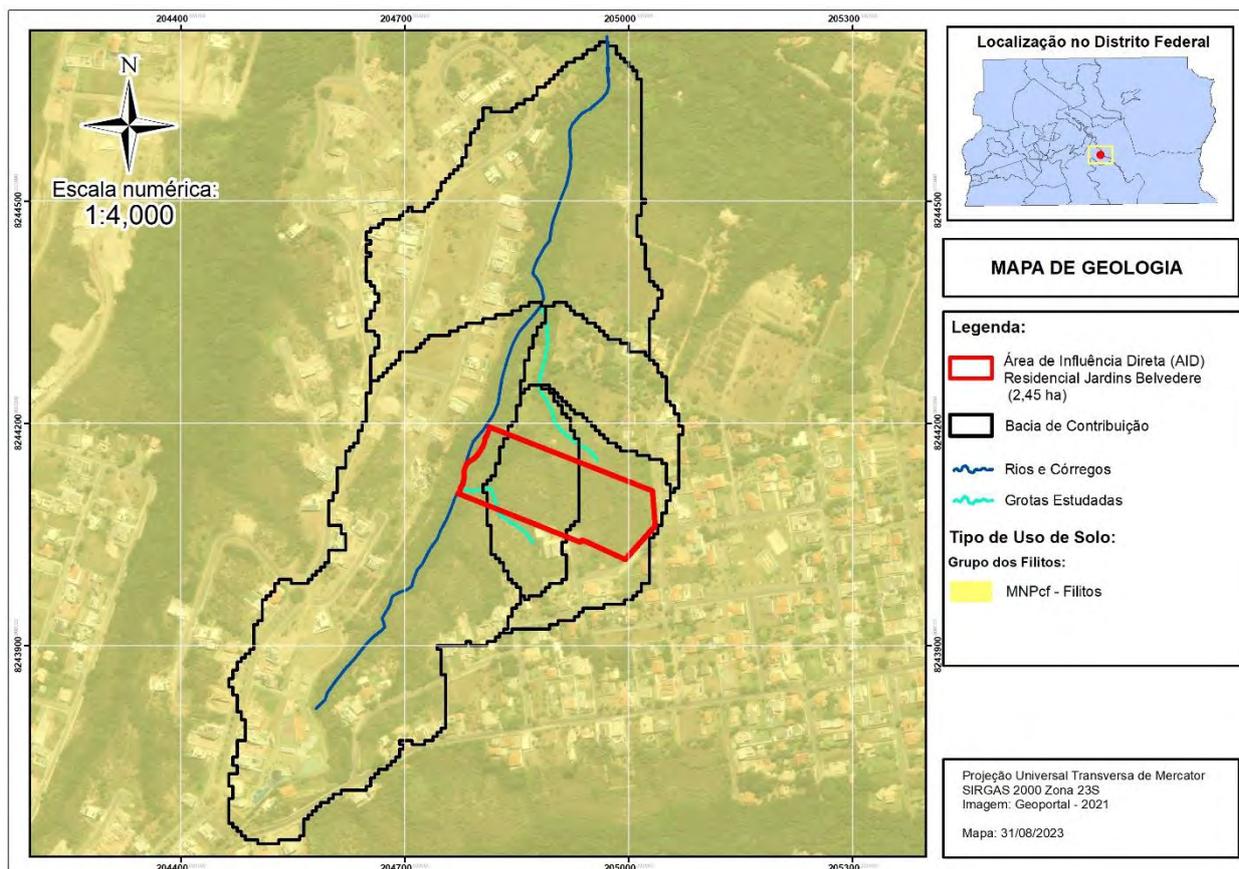


Figura 15 – Geologia da área de estudo.

Fonte: TT Engenharia, 2023.

4.7 Características dos canais

De forma a compreender melhor as características dos canais naturais, foi procedido a caracterização de alguns parâmetros dos canais. Para cada canal foi extraído as seguintes informações de relevo:

- Área de contribuição total,
- Comprimento Horizontal,
- Sinuosidade (Comprimento do trajeto/ distância entre o início e fim),
- Elevação mínima,
- Elevação Máxima,
- Elevação perdida (Diferença de altitude inicial e final) e,
- Declividade média.

Tabela 1 – Dados de características fisiográficas dos canais naturais de escoamento superficial.

Nome	Área de Contribuição (ha)	Comprimento (m)	Sinuosidade	Elevação Mínima (z)	Elevação Máxima (z)	Elevação Perdida (m)	Declividade Média do Canal (%)
Grota 01	2,57	243,17	1,1	909	926	17	6,99
Grota 02	2,5311	137,253	1,1	922	935	13	9,48

Fonte: Autor.

4.7.1 Largura e profundidade dos canais

Para obtenção da largura e profundidade dos canais foram feitas vistorias de campo no qual identificou que os canais de grota têm uma largura máxima de 1 metros totais e uma profundidade máxima de 1 metro. A largura e profundidade foi definida pela marca da passagem de água nos canais. Assim, os locais do canal desprovidos de vegetação rasteira foram considerados como área de passagem da água.

5. ESTUDO DE CAPACIDADE DE SUPORTE E MANCHAS DE INUNDAÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS

O estudo hidrológico descrito nesse capítulo objetiva a obtenção das vazões utilizadas na modelagem hidráulica dos cursos hídricos, objetos do estudo.

Modelos hidrológicos computacionais têm como objetivo auxiliar a compreensão da dinâmica hidrológica, além de possibilitar estudos e análises de alternativas à mitigação, alterações nas condições da bacia hidrológica, sendo utilizados principalmente para antever eventos e permitir a avaliação adoção de medidas preventivas e/ remediadoras (Tucci, 2005).

Para tanto, foram realizadas simulações hidrológicas no software HEC-HMS, melhor apresentado a seguir. Esse programa necessita de critérios e outros parâmetros referentes a características naturais locais, atuais e futuras, como exemplo: o coeficiente de escoamento superficial (Curva-Número), os tempos de concentração das bacias de contribuição e as intensidades das chuvas de projeto. Os itens a seguir apresentam os critérios e as metodologias utilizadas para obtenção desses parâmetros.

5.1 MODELAGEM HIDROLÓGICA

O software para modelagem hidrológica empregado no estudo foi o modelo HEC-HMS, versão 4.10, desenvolvido pelo Hydrologic Engineering Center, do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (US Army Corps of Engineers). O HEC-HMS contempla, uma solução multimodelo composta por diferentes alternativas de modelagem da precipitação de projeto,

da precipitação efetiva, da concentração dos escoamentos por modelagem do escoamento superficial e da propagação de hidrogramas de cheia em cursos d'água, reservatórios e outras áreas de armazenamento, como as bacias de retenção.

Trata-se de um modelo semi-distribuído de simulação por evento. No caso do estudo hidrológico em questão, empregaram-se as seguintes soluções de modelagem:

- Chuvas efetivas calculadas por meio do método Soil Conservation Service (Método SCS), com emprego do parâmetro CN;
- Modelagem da concentração de escoamentos adotando-se o modelo do hidrograma unitário sintético triangular igualmente proposto pelo SCS;
- Modelagem da propagação de hidrogramas de cheia em canais adotando-se o modelo de Muskingum-Cunge;
- Modelagem da propagação de hidrogramas de cheia em áreas de armazenamento (reservatórios de retenção) pelo método de Puls modificado.

A modelagem hidrológica exige a determinação de parâmetros que conduzirão à transformação de chuva em vazão. Os parâmetros empregados na modelagem realizada procuraram representar as condições meteorológicas e da fisiografia das áreas de contribuição estudadas, conforme veremos nos próximos itens.

5.1.1 Curva Número - CN

O modelo HEC-HMS considera a interceptação superficial, o armazenamento em depressões e a infiltração como perdas de precipitação, ou seja, a parcela da precipitação que não contribui para gerar escoamento é considerada perda, sendo o restante considerado precipitação efetiva.

Para isso o *software* utiliza o método Curva-Número, desenvolvido pelo *U.S. Soil Conservation Service (SCS)*. Neste método, a lâmina escoada (isto é, a altura de chuva efetiva) é uma função da altura total de chuva e de um parâmetro denominado curva-número, ou simplesmente CN. Esse coeficiente determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for à cobertura do solo, maior será esse coeficiente.

O método da curva número - SCS estima a chuva excedente como uma função da precipitação acumulada e da cobertura do solo, do uso da terra e da umidade antecedente, utilizando a seguinte equação:

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{P - I_a + S} \text{ para } P > I_0$$

Equação 1

$$P_e = 0 \text{ para } P \leq I_0$$

Onde em consequência, a equação da chuva excedente pode ser escrita na forma:

$$P_e = \frac{(P - 0,2S)^2}{P + 0,8S}$$

Equação 2

Para determinar o valor de S, o SCS estabeleceu uma relação empírica com o CN, sendo este uma função do tipo de solo e da cobertura vegetal que foi tabelada. A correlação para a estimativa do CN é a seguinte:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Equação 3 (Equação do Livro do Tucci, 2013, página 403)

Onde:

S – Representa a retenção potencial máxima pelos solos após o início do escoamento (mm);

CN – Curva Número.

Em relação aos tipos de solo e condições de ocupação, o SCS distingue grupos hidrológicos de solos que variam desde areias com grande capacidade de infiltração a solos argilosos com capacidade de infiltração extremamente baixa.

Os valores do CN são tabelados, de acordo com quatro tipos de solo distintos, conforme apresentado na Tabela 2:

Tabela 2 – Classificação dos grupos hidrológicos de solo, conforme SCS

Grupo Hidrológico	Descrição do Solo
A	Solos com altas taxas de infiltração, como perfis arenosos profundos com pouco silte e argila.
B	Solos com taxas de infiltração moderadas, com textura de moderadamente grossa a moderadamente fina.
C	Solos com taxas de infiltração lentas, com textura de moderadamente fina a fina.
D	Solos com taxas de infiltração muito lentas, predominantemente argilosas com baixa condutividade.

Fonte: Tucci, 2005.

Conforme apresentado no item 4.5, que trata da pedologia, a área de estudo possui tipo de solo, sendo cambissolo háplico.

O cambissolo possui camadas profundas com taxa de infiltração, resistência e tolerância à erosão baixa, além de textura no horizonte superficial média arenosa e média argilosa, sendo classificado como pertencente ao Grupo Hidrológico C.

5.1.2 Determinação da Curva Número (CN)

Para determinação do uso e ocupação do solo, considerou-se a cobertura de solo após a implantação do Jardins Belvedere, tendo a Vegetação e uso e ocupação do solo apresentado na Figura 16.

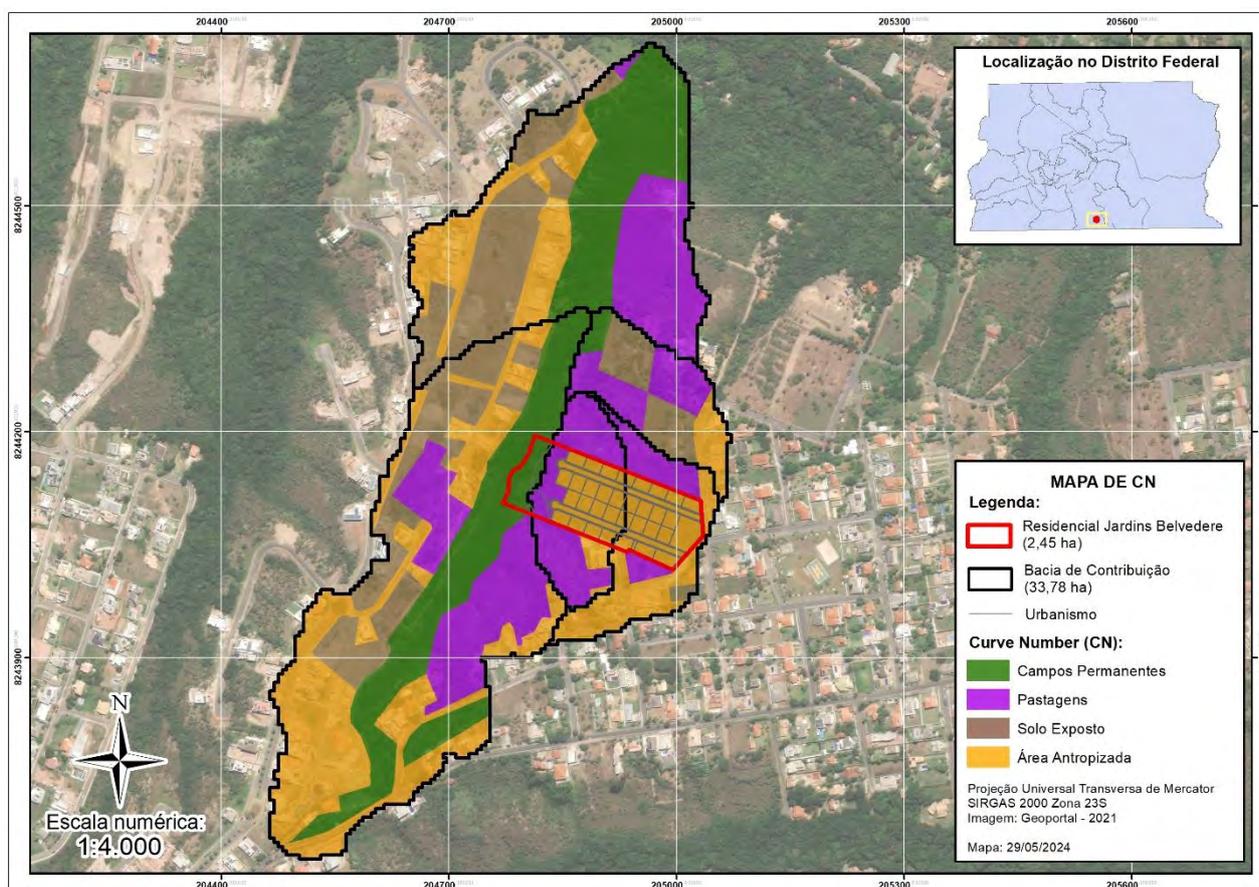


Figura 16 – Classificação do Solo da Área de Estudo.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

Como descrito no item 5.1.1, a Curva-Número (CN) é um coeficiente que permite obter a quantidade de precipitação que se torna escoamento superficial, ou seja, trata-se de um dado quantitativo.

Para determinação dos valores da Curva-Número, adotadas na modelagem hidrológica, foram utilizadas as informações fisiográficas correspondentes ao atual uso e ocupação do solo nas bacias estudadas.

A Tabela 3 expõe valores de CN para os tipos de uso e ocupação do solo, englobando os adotados nesse estudo. Esses valores variam em função da classificação hidrológica, essa por sua vez varia em função das características do solo, como descrito anteriormente.

Tabela 3 – Valores adotados de CN

CAMPOS PERMANENTES				ÁREA ANTROPIZADA URBANA			
A	B	C	D	A	B	C	D
30	58	71	78	77	85	90	92

SOLO EXPOSTO				PASTAGEM			
A	B	C	D	A	B	C	D
72	82	87	89	39	61	74	80

Fonte: Adaptada de (TUCCI, 2007)

Com o objetivo de encontrar o valor da CN fidedigno as características reais das sub-bacias, foi feita a ponderação dos valores representantes dos tipos de ocupação do solo em função dos tipos de solo existentes em cada sub-bacia (classificação hidrológica). Os valores ponderados, utilizados na modelagem hidrológica são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores adotados de CN Fonte: Autor

SUB - BACIA	TIPO DE SOLO	AREA (HA)	%	CN	CN MÉDIO
SUB - BACIA 01	CAMBISSOLO HÁPLICO (ÁREAS ANTROPIZADAS)	1.39	53.73%	90	83
	CAMBISSOLO HÁPLICO (TERRENO BALDIO EM BOAS CONDIÇÕES)	1.19	46.27%	74	
	TOTAL	2.58	100.00%	-	
SUB - BACIA 02	CAMBISSOLO HÁPLICO (ÁREAS ANTROPIZADAS)	2.44	83.39%	90	88
	CAMBISSOLO HÁPLICO (TERRENO BALDIO EM BOAS CONDIÇÕES)	0.42	14.34%	74	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (SOLO EXPOSTO)	0.07	2.27%	87	
	TOTAL	2.93	100.00%	-	
SUB - BACIA 03	CAMBISSOLO HÁPLICO (ÁREAS ANTROPIZADAS)	5.84	37.60%	90	81
	CAMBISSOLO HÁPLICO (CAMPOS PERMANENTES)	4.26	27.43%	71	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (TERRENO BALDIO EM BOAS CONDIÇÕES)	2.75	17.73%	74	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (SOLO EXPOSTO)	2.68	17.23%	87	
	TOTAL	15.54	100.00%	-	
SUB - BACIA 04	CAMBISSOLO HÁPLICO (ÁREAS ANTROPIZADAS)	0.42	16.46%	90	81
	CAMBISSOLO HÁPLICO (CAMPOS PERMANENTES)	0.16	6.29%	71	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (TERRENO BALDIO EM BOAS CONDIÇÕES)	1.01	39.79%	74	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (SOLO EXPOSTO)	0.95	37.47%	87	
	TOTAL	2.53	100.00%	-	
SUB - BACIA 05	CAMBISSOLO HÁPLICO (ÁREAS ANTROPIZADAS)	2.143319	20.93%	90	80
	CAMBISSOLO HÁPLICO (CAMPOS PERMANENTES)	3.171113	30.97%	71	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (TERRENO BALDIO EM BOAS CONDIÇÕES)	2.21631	21.64%	74	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (SOLO EXPOSTO)	2.708763	26.45%	87	
	TOTAL	10.23	100.00%	-	

5.1.3 Tempos de Concentração

O Tempo de Concentração consiste no tempo que a precipitação no ponto mais distante da bacia levará para alcançar a seção da rede que está sendo considerada. Esse tempo de deslocamento varia com a distância e as características topográficas do terreno (Tucci, 2005).

Existe muitas equações desenvolvidas para estimar o tempo de concentração de bacias hidrográficas as quais geralmente apresentam resultados divergentes devido as metodologias utilizadas para obtenção dos resultados. Dentre as equações mais utilizadas, destaca-se a equação da “Califórnia Culverts Practice”, (1942), conhecida como Equação de Kirpich, sendo essa uma das metodologias mais utilizadas no Brasil para cálculo de bacias rurais.

Esta equação, inicialmente concebida para bacias pequenas (com área inferior a 0,80 km²), foi posteriormente calibrada pelo U.S. Soil Conservation Service e é adequada para qualquer tamanho de bacia, sendo popularmente conhecida como Fórmula de Kirpich Modificada, cuja expressão é apresentada a seguir:

$$T_c = 3,978 \cdot \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

Equação 4

Onde:

T_c - Tempo de concentração, em minutos;

L – Percurso mais longo do escoamento dentro da sub-bacia, em km;

S – Declividade média, em m/m.

Silveira (2005), avaliou o erro de 23 metodologias para o cálculo do tempo de concentração, incluindo aquelas mais encontradas na bibliografia técnica brasileira. Ele buscou confrontar as informações disponíveis sobre a origem das fórmulas e limitações teóricas, com o desempenho obtido em aplicações a bacias urbanas e rurais com dados observados. Vários resultados mostraram que é possível o uso de fórmulas de tempo de concentração para uma faixa de áreas de bacias muito superior às usadas em sua calibração.

Para bacias rurais, dentre as equações indicadas pelo autor incluem-se a de Ven te Chow e Corps Engineers. Essas equações apresentaram resultados representativos, especialmente a metodologia de Chow, adotada para bacias de 1,1 a 19 km².

A equação de tempo de concentração derivada do estudo de Ven te chow é baseada em dados de 20 bacias rurais americanas, com áreas inferiores a 1.900 hectares.

Esse método utiliza a equação a seguir:

$$Tc = 9,6 \cdot \left(\frac{L^{0,64}}{S^{0,32}} \right)$$

Equação 5

Onde:

Tc - Tempo de concentração, em minutos;

L – Comprimento do canal principal de escoamento, em km;

S – Declividade média, em m/m.

A metodologia adotada pelo Corps Engineers (Equação 6) destaca-se por representar bacias de baixa declividade do talvegue (menor que 14 %). Contudo, também foram obtidos bons resultados para bacias com canais principais pouco superior a esse valor, em testes realizados para um total de 25 bacias.

$$Tc = 11,46 \cdot \frac{L^{0,76}}{S^{0,19}}$$

Equação 6

Onde:

Tc - Tempo de concentração, em minutos;

L – Comprimento do canal principal de escoamento, em km;

S – Declividade do canal principal, em m/m;

5.1.4 Características dos canais

De forma e compreender melhor as características dos canais naturais, foi procedido a caracterização de alguns parâmetros dos canais. Para cada canal foi extraído as seguintes informações de relevo:

Comprimento Horizontal, Comprimento topográfico, Elevação mínima, Elevação Máxima, Diferença de altitude inicial e final, Declividade máxima, Declividade média e Área de contribuição total.

Tabela 5 – Dados de características fisiográficas dos canais naturais de escoamento superficial.

SUB-BACIA	CANAL	EXT. DO TALVEGUE (km)	ÁREA (HA)	ÁREA (Km ²)	DECLIVIDADE DO TALVEGUE (M/M)
Sub-Bacia 01	Grota 02	0.052	2.57	0.0257	0.20512
Sub-Bacia 02	Grota 01	0.166	2.93	0.0293	0.12421
Sub-Bacia 03	Córrego	0.699	15.51	0.1551	0.266835
Sub-Bacia 04	Grota 01	0.119	2.53	0.0253	0.13471
Sub-Bacia 05	Córrego	0.443	10.24	0.1024	0.20164

Fonte: Autor.

5.1.5 Determinação dos Tempos de Concentração das Bacias Estudadas

Pelo fato das equações utilizadas apresentarem grande variabilidade de valores, para esse projeto adotou-se a média aritmética dos resultados obtidos para as equações de Kirpich, Ven Te Chow e Corps Engineers.

Os dados necessários para cálculo dos parâmetros utilizados na obtenção dos tempos de concentrações foram obtidos por meio das curvas de nível (comprimento dos talvegues e das áreas de contribuição). A Tabela 6 apresenta os tempos de concentração calculados para cada sub-bacia de contribuição, sendo alguns corpos hídricos discretizados para um melhor detalhamento ao entrar na simulação.

Para modelagem hidrológica, o dado de entrada no HEC-HMS que representa o tempo de concentração é o *lag time* ou “tempo de retardo”, sendo este 60% do tempo de concentração (Tabela 6).

Tabela 6 - Tempo de concentração de cada sub-bacia modelada

Talvegue	Ext. (km)	Declividade (m/m)	Decliv. (%)	Tempo de Concentração (min)				Lag Time (min)
				Ven Te Chow	Kirpich	Corps Engineers	Média (min)	
Grota 02	0.052	0.205120000	20.51	2	1	2	2	1
Grota 01	0.166	0.124210000	12.42	6	2	4	4	3
Córrego	0.699	0.266835000	26.68	12	5	11	9	6
Grota 01	0.119	0.134710000	13.47	5	2	3	3	2
Córrego	0.443	0.201640000	20.16	10	4	8	7	4

Fonte: TT Engenharia, conforme Fórmulas apresentadas no texto.

5.1.6 Chuva de Projeto

O conhecimento das intensidades das chuvas em uma determinada região é fundamental para a determinação das vazões dos projetos que envolvem estudos

hidrológicos. Elas podem ser obtidas com base nos dados pluviométricos/pluviográficos instalados no local de interesse ou estimados com base em dados coletados em postos próximos. Esse último procedimento pode ser adotado, desde que não comprometam a confiabilidade dos resultados (Canholi, 2005).

A pluviosidade no Distrito Federal é caracterizada pela marcante sazonalidade. Cerca de 90% da precipitação ocorre na estação das chuvas (setembro/outubro a março/abril), enquanto na estação seca (abril/maio a setembro) raramente chove mais que 9,0 mm/mês. O total anual varia entre 1.100 mm a 1.600 mm, conforme apresentado na Figura 17 a seguir.

A umidade do ar varia regionalmente, em geral em torno de 70% a 80% no período chuvoso, diminuindo para valores médios entre 45% e 65% no período seco, quando valores menores que 20% podem ocorrer.

A forma de utilização dos dados de precipitações pluviais para finalidades hidrológicas é feita a partir do estabelecimento de uma relação analítica entre a intensidade, a duração e a frequência das precipitações (Equação 7). Essa relação, denominada equação de chuva pode ser expressa graficamente (Figura 18).

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

Equação 7

Onde:

I - Intensidade de chuva (mm/h);

TR - Tempo de Retorno (anos);

t - Duração (min);

K, a, b e c são parâmetros que dependem do tratamento estatístico dos dados de chuvas locais;

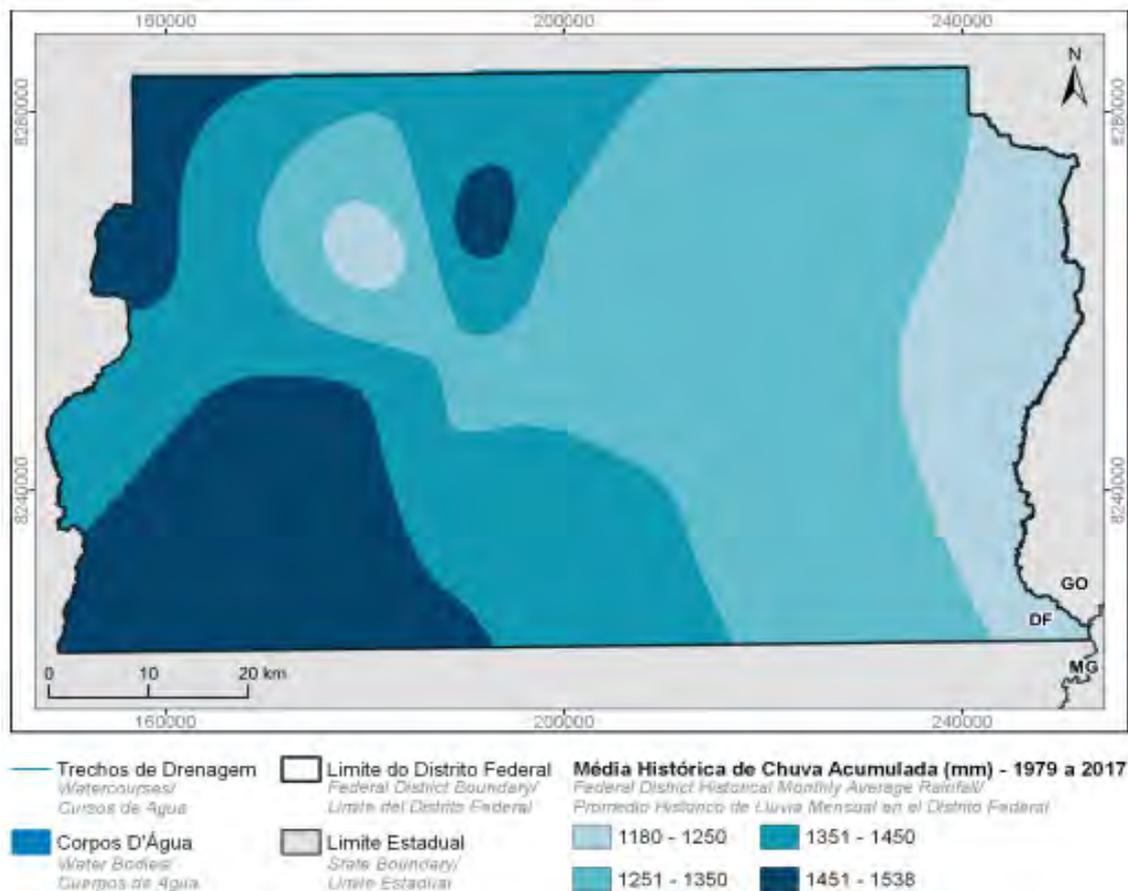


Figura 17 – Média histórica de chuva acumulada (mm) – 1979 a 2017.

Fonte: CAESB, 2017; ADASA, 2019.

A equação de chuva é obtida a partir de dados de precipitações pluviiais passados, como por exemplo, séries históricas anuais. Porém, com o passar dos anos existem indícios de que os dados pluviiais podem sofrer alterações por motivos diversos, principalmente quando se dispõe de poucos dados pluviométricos locais. Por isso, quanto maior a quantidade de dados, menor o risco de alterações nos coeficientes da curva de chuva ao longo do tempo.

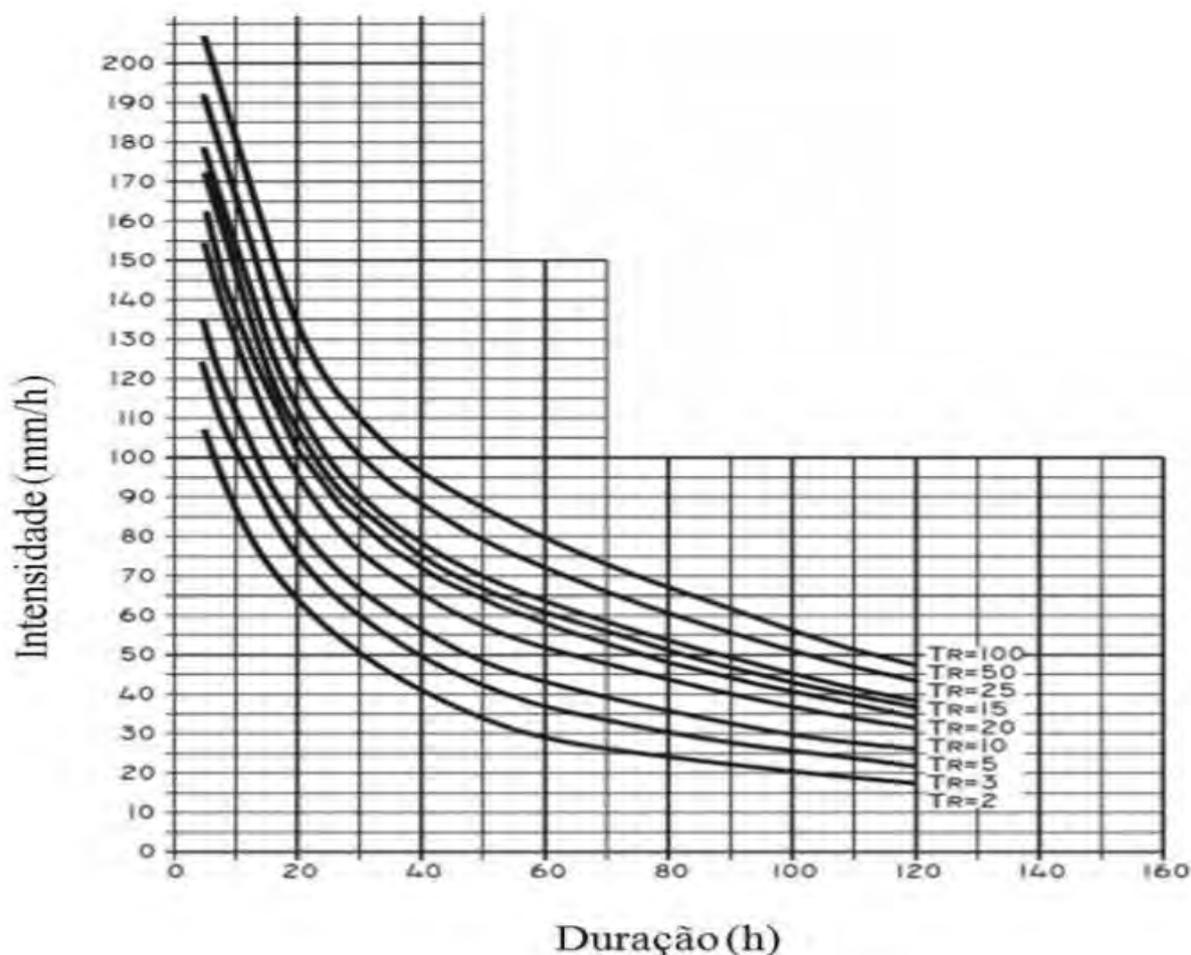


Figura 18 - Curva de Intensidade-Duração-Frequência.

Fonte: Paixão, 2015

A determinação da intensidade média da precipitação é suficiente para obtenção de vazões quando se utiliza alguns métodos de cálculo (Canholi, 2005). Contudo, para o método utilizado há a necessidade de determinação do hietograma da precipitação. Para tanto foi utilizado o método dos blocos alternados, metodologia consagrada e largamente utilizada em todo mundo.

Esse método é uma aproximação do Chicago Method, partindo do princípio que o somatório dos volumes de precipitação, à medida que se acrescentam blocos alternadamente, coincidam com o valor das curvas IDF, em cada intervalo de duração. Outra regra desse método impõe que a parcela mais intensa da precipitação seja colocada entre $1/3$ e $1/2$ do tempo de duração da chuva.

Para o estudo em questão, foi elaborado o hietograma da chuva (dados de entrada na simulação) para os tempos de retorno de 25, 50 e 100 anos com base na equação de chuva do Distrito Federal, já que é onde se localiza a área de estudo.

A precipitação do projeto foi determinada a partir da equação de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) da NOVACAP (Figura 19), Equação 8, com distribuição temporal pelo Método dos Blocos Alternados e tempo de recorrência de 25, 50 e 100anos:

$$I = \frac{1574 \cdot T^{0,207}}{(t + 11)^{0,844}}$$

Equação 8

Onde:

I - Intensidade da Chuva Crítica (mm/h);

T - Tempo de Retorno (anos);

t - Duração da Chuva (min).

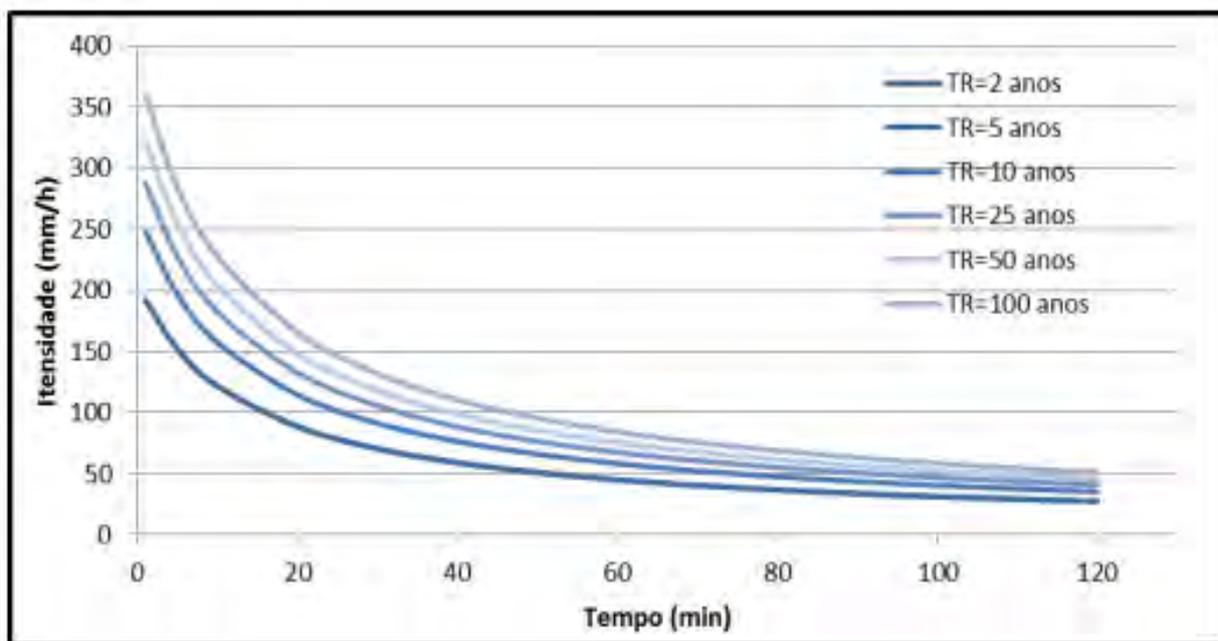


Figura 19 – Curva IDF para Brasília. Fonte: NOVACAP, 2005.

Para simulação no HEC-HMS, foram adotadas duração de chuvas equivalente ao tempo de concentração de cada bacia, sendo que a discretização temporal dos dados pluviométricos foi realizada tomando um intervalo de tempo de 1 minuto, para os tempos de retorno de 25, 50 e 100 anos.

De acordo com o estudo de capacidade de suporte elaborado para os corpos hídricos existentes na localidade e que serão receberão as águas pluviais do sistema de drenagem do empreendimento, os canais naturais existentes na localidade não são passíveis de alagamentos e inundações para fora do canal, ficando a elevação do nível de água restrito a calha dos canais e, no caso dos corpos hídricos, ao seu leito.

A modelagem foi executada utilizando a base de dados de hidrografia do SISDIA e o levantamento topográfico disponível no GEOPORTAL, com curvas de nível de 1m, sendo feito a modelagem hidráulica considerando vazões efetivas de chuvas críticas com Tempo de Retorno de 25, 50 e 100 anos. O resultado dessa modelagem demonstra não existir risco de inundação para fora nos canais naturais de escoamento superficial.

5.1.7 Vazão de projeto

Como resultado da modelagem hidrológica executada no HEC-HMS, foram encontradas as vazões de pico para TR de 25, 50 e 100 anos para cada uma das sub-bacias dos canais e corpos hídricos analisados.

A tabela a seguir apresenta os valores de vazão de pico encontrados para cada uma das sub-bacias. Estes valores são utilizados para alimentar a modelagem hidráulica:

Tabela 7 – Resultado das vazões encontradas na modelagem hidrológica.

ELEMENTO	TR 25 ANOS (m ³ /s)	TR 50 ANOS (m ³ /s)	TR 100 ANOS (m ³ /s)
GROTA 01	0.10	0.20	0.30
GROTA 02	0.50	0.70	1.00

5.2 MODELAGEM HIDRÁULICA

Para a modelagem hidráulica dos valores de vazões obtidos no HEC-HMS, foi utilizado o HEC-RAS v. 6.0, programa de computador que possibilita a modelagem de sistemas hidráulicos naturais (rios e córregos) e artificiais (canais e bueiros) desenvolvidos pelo Corpo de Engenheiros do Exército dos Estados Unidos (USACE).

Este utiliza as equações da continuidade, da energia e a equação de Manning solucionadas pelo método do passo padrão para calcular as alturas da linha d'água, possibilitando a realização de modelagens hidráulicas em regime permanente, semipermanente e transiente (SYSTEMS et al., 2003; KNIGHT et al., 2018). Além disso, o software possui módulos que permitem a modelagem do transporte de sedimentos e da qualidade das águas. O HEC-RAS é disponibilizado gratuitamente na internet por meio do site da desenvolvedora.

Na construção do modelo hidráulico assumiu-se um escoamento unidimensional em regime permanente, isto é, as características do escoamento não variam no tempo, apenas no espaço. A modelagem do escoamento permanente tem a função de estimar a lâmina d'água nos canais, considerando o fluxo uniforme, gradualmente variado ou variando, nos regimes de escoamento subcrítico e supercrítico. As perdas de energia são estimadas pela equação de

Manning e pela utilização de coeficientes de contração e expansão. Contudo, em situações aonde a variação do nível de água ocorre rapidamente, utiliza-se a equação da quantidade de movimento.

Os principais dados de entrada são a geometria de cada seção transversal do canal, a vazão utilizada para a modelagem obtida com o HEC-HMS, as condições de contorno à jusante (altura da linha d'água estimada) e os valores dos coeficientes de rugosidade de Manning para o canal principal e para a planície de inundação (Decina, 2012).

A Figura 21 e Figura 22 apresenta a discretização dos sistemas simulados no HEC-RAS.

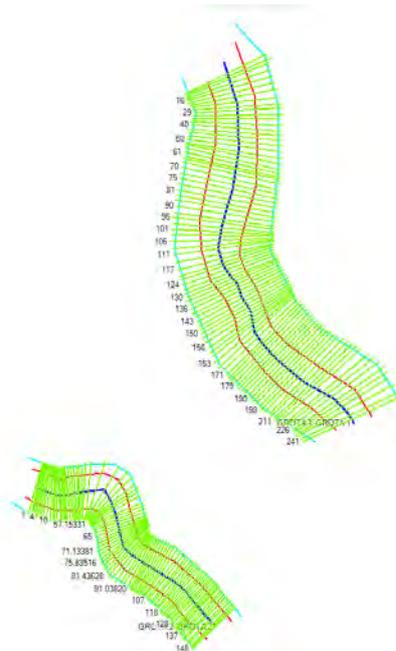


Figura 20 – Discretização dos canais de grota utilizados na modelagem hidráulica da grota 01 e 02.

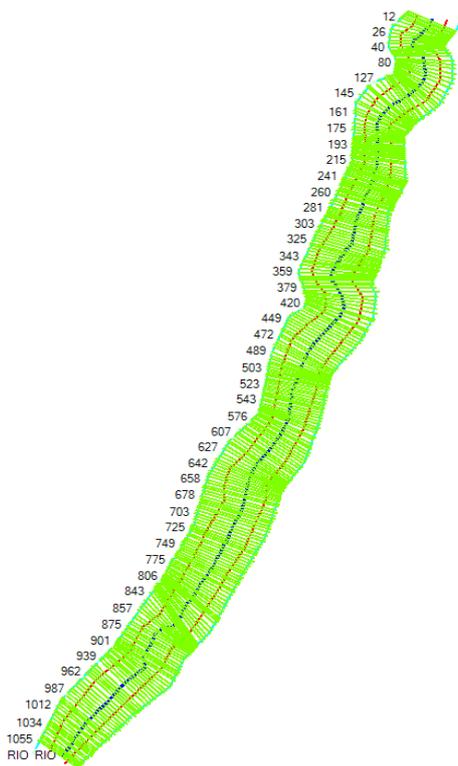


Figura 21 – Discretização do canal principal utilizado na modelagem hidráulica do trecho principal.

A metodologia utilizada para a análise da mancha de inundação do córrego, consistiu em:

- Levantamento topobatimétrico da região de estudo e preparação do Modelo Digital de Elevação (MDE);
- Preparação da base de dados de elementos geométricos do modelo por meio da aplicação Hec GeoRAS (USACE) no próprio software. Tais elementos são: talvegue dos córregos, margens, caminhos preferenciais do escoamento e as seções transversais.
- Determinação das vazões nas seções transversais, incluindo as vazões de lançamento da rede de drenagem pluvial;
- Ajuste dos valores de n de Manning para o leito dos córregos e para a planície de inundação. Tais valores foram adotados segundo a tabela apresentada em Chow (1959). Adotou-se um coeficiente de rugosidade que pudesse representar as condições fidedignas dos talvegues. Para tal, considerou-se que estes se apresentavam em más condições, variando entre trechos retilíneos e sinuosos, com presença de rochas e vegetação. Dessa forma, adotou-se um valor de 0,060 para o coeficiente de rugosidade de Manning para todos os talvegues contemplados na modelagem de propagação da cheia.

- Simulação do escoamento fluvial nas seções transversais determinadas, por meio do modelo hidráulico HEC-RAS, versão 6.0.
- Avaliação das vazões máximas escoadas nas distintas seções transversais dos cursos d'água, a partir dos cenários descritos anteriormente.

Para cada seção transversal os resultados constituem-se na altura da linha d'água, na largura da máxima seção transversal de cheia, na vazão e na velocidade média no canal principal do curso d'água. Os resultados obtidos são exportados para o ambiente SIG para a realização das análises e produção dos mapas.

É importante salientar que nas simulações não foi considerada a evapotranspiração nas bacias, uma vez que esta variável possui reduzida influência em períodos de intensas chuvas e em simulações de curta duração. Em linhas gerais, a evapotranspiração está associada à quantidade de água disponível para escoamento superficial. Sendo assim, como o objetivo do presente estudo é a análise de vazões máximas, a desconsideração dessa variável implica em um fator de segurança.

5.3 Resultados

O principal resultado da modelagem hidráulica foi a determinação das manchas de alagamento que ocorrem nos canais e corpos hídricos da Bacia estudada. As manchas de alagamento foram modeladas para chuvas com tempo de recorrência de 25, 50 e 100 anos.

As Figuras 22, 23 e 24 apresentam os resultados encontrados pelo HEC-RAS. Tal resultado, com poucos pontos de extravasamento do córrego se deve em grande parte a característica de relevo da região, com ocorrência de locais declivosos nas laterais dos canais, o que ocasiona o aumento da velocidade de escoamento, que por sua vez, impede o represamento e o remanso da água.

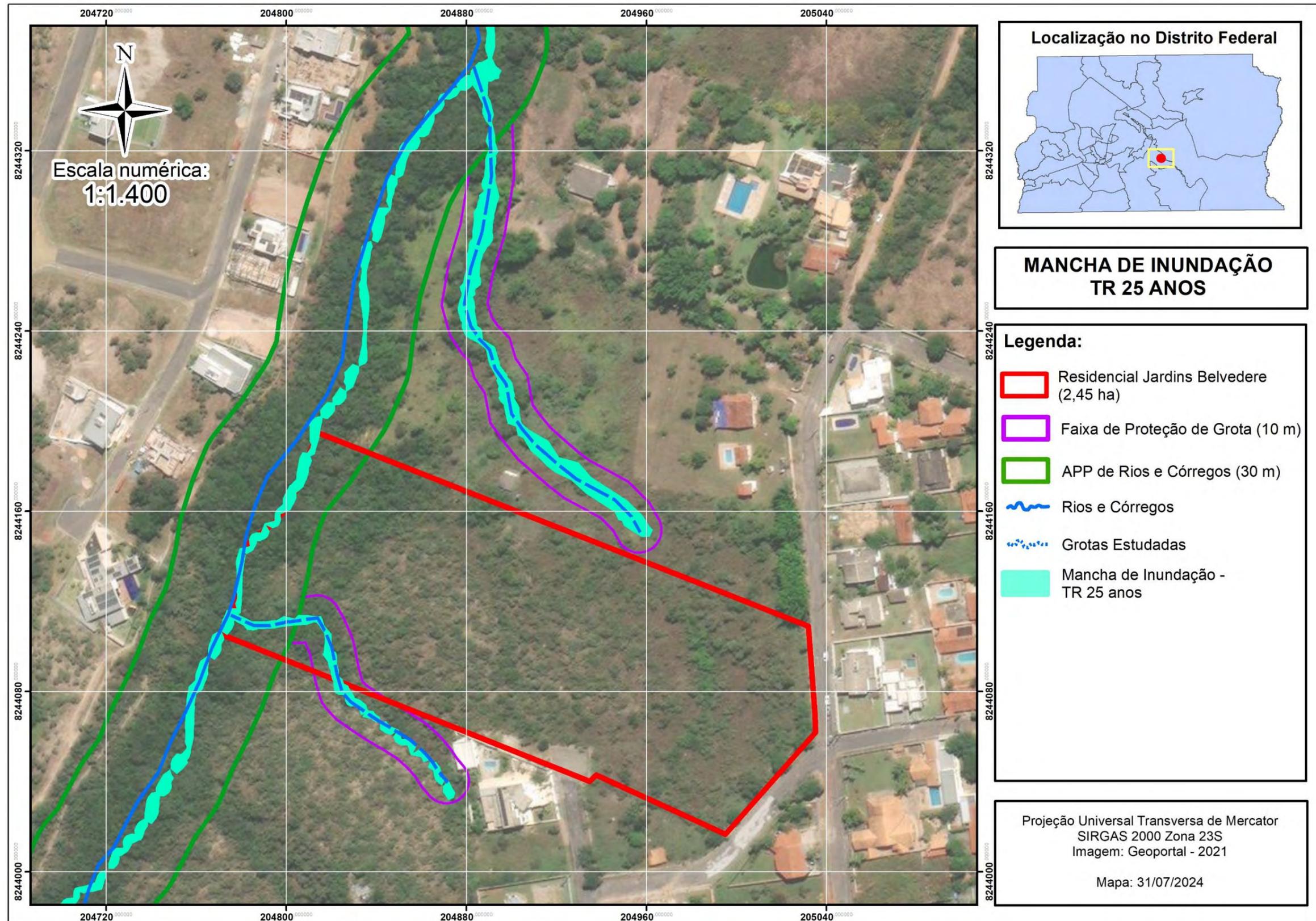


Figura 22 – Mapa de mancha de inundação para TR de 25 anos

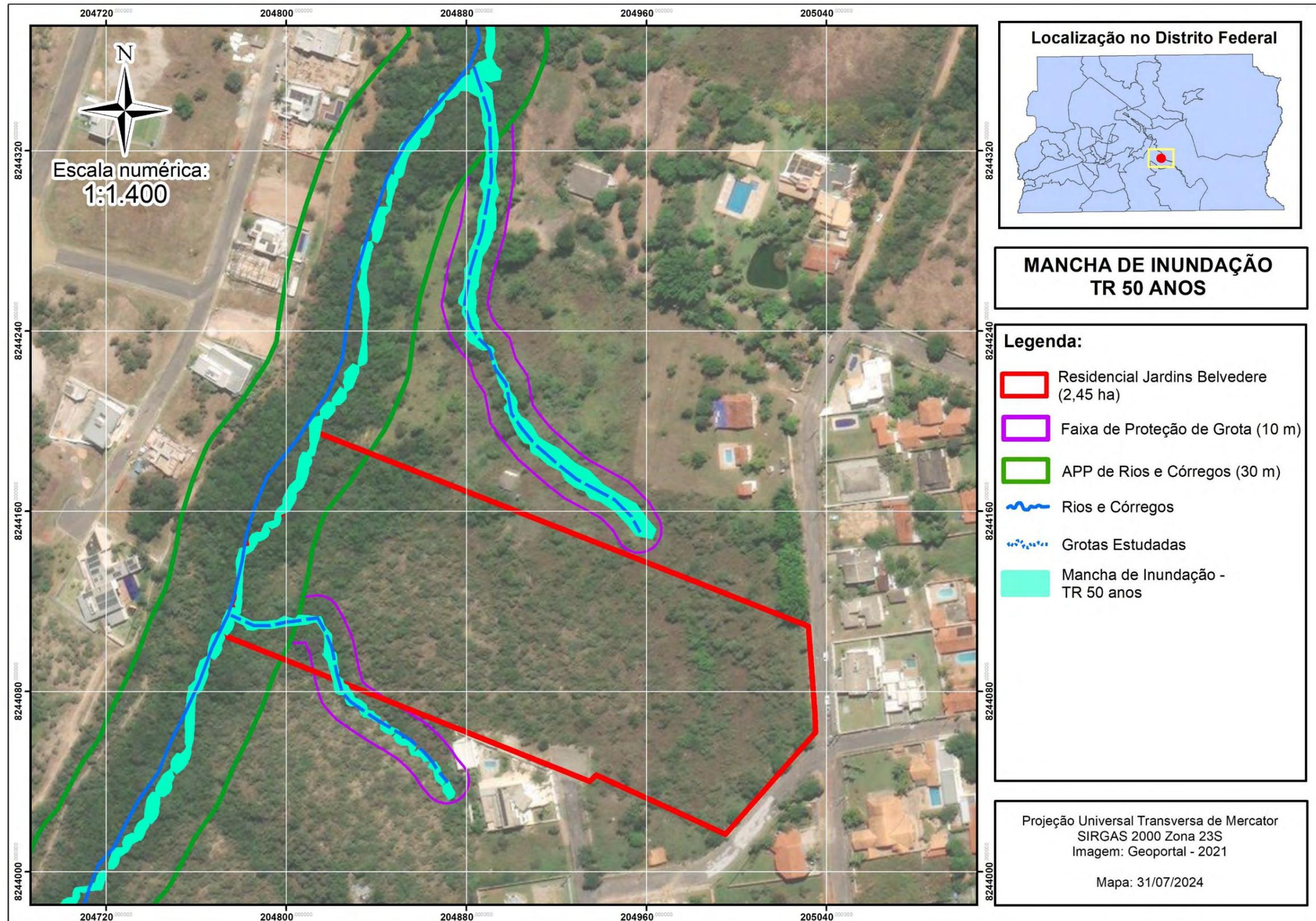


Figura 23 – Mapa de mancha de inundação para TR de 50 anos

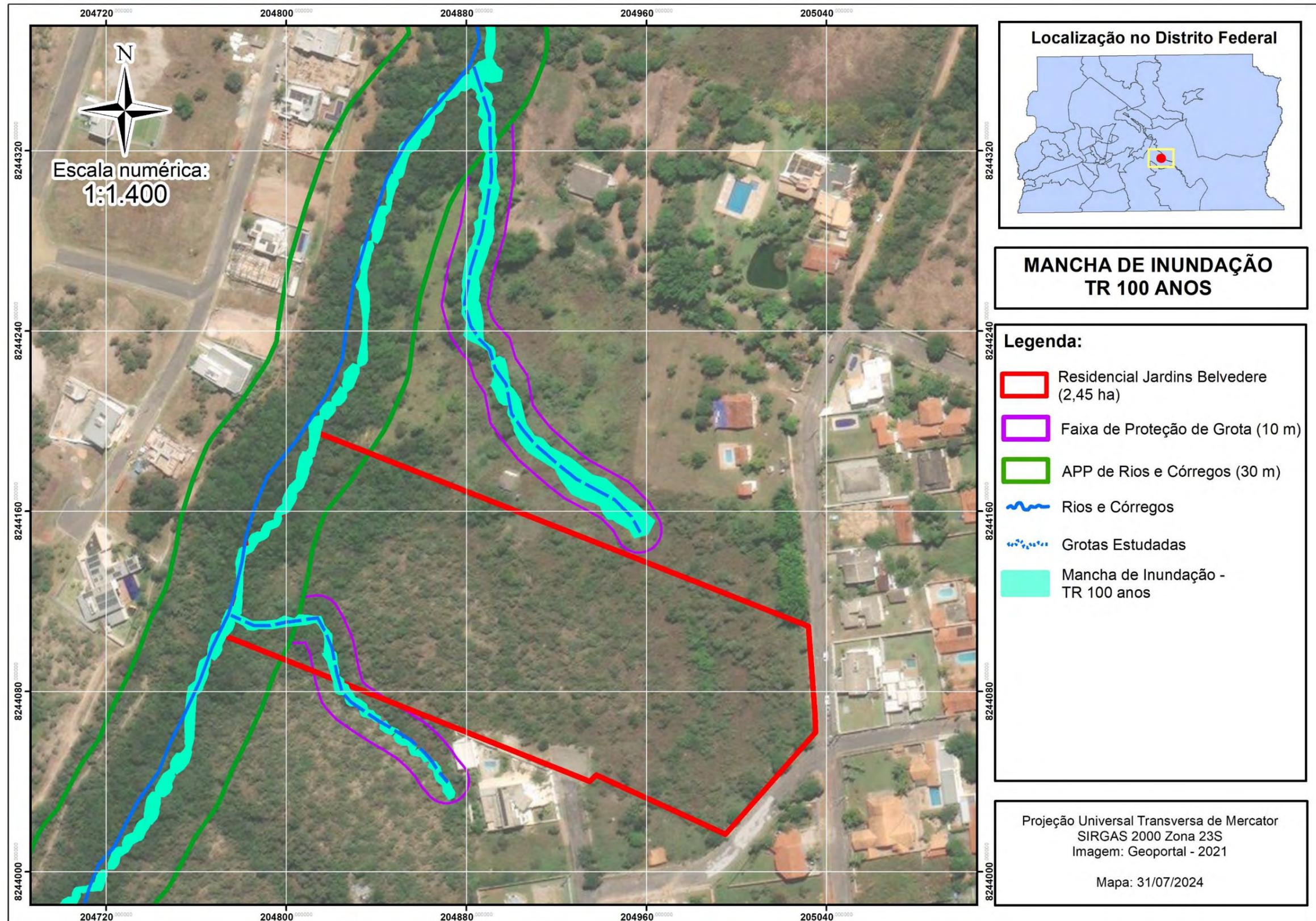


Figura 24 – Mapa de mancha de inundação para TR de 100 anos

6. DEFINIÇÃO DA FAIXA MARGINAL DE PROTEÇÃO DOS CANAIS

A partir da caracterização dos canais naturais da área, foi possível obter as seguintes informações sobre os canais e suas áreas de contribuição:

- Todos os canais (grotas) estão localizados em área com solo do tipo cambissolo, o qual são muito pouco permeáveis;
- As grotas 1 e 2 estão em área com uso e cobertura do solo do tipo Área Urbana e Urbanizada;
- Todas as grotas estão em área com a mesma geologia, do tipo filitos (MNPcf);
- A grotas 01 tem a maior declividade na lateral do leito, superando os 30% de restrição a ocupação da Lei Federal 6.766/1969.
- A grotas 01 é o canal com maior área de contribuição total, com 2,57 hectares;

Definição de Parâmetros para estabelecimento da largura da faixa de proteção

Como critério para definição da largura dos canais de escoamento foi adotada uma largura de grotas que incluísse a mancha de inundação das grotas, tendo como pressuposto o critério de segurança hídrica a partir de um Tempo de Retorno de 100 anos. Os relatórios da modelagem hidráulica encontram-se em anexo.

Com base nessas características e acréscimos estabelecidos os canais ficaram com as seguintes larguras iniciais e finais, para cada lado do canal:

Tabela 8 – Larguras iniciais e finais das faixas de proteção de escoamento, conforme critérios adotados.

Nome	Área de Contribuição (ha)	Comprimento do Canal (m)	Tipo	Largura inicial:	Largura final:
Grotas 01	2,57	243,17	Largura Fixa	10	10
Grotas 02	2,53	137,25	Largura Fixa	10	10

Conforme pode ser observado, a proposta de faixa com largura fixa adotado no estudo de definição das faixas de proteção foi escolhido para as duas grotas as margens e dentro do Residencial Jardins Belvedere.

A Figura 25 abaixo apresenta o Mapa das Faixas de Proteção de Canal Superficial, conforme larguras apresentadas na Tabela 8. Seguindo toda a metodologia para a obtenção de dados dos canais, visita em campo, declividade e análise técnica sobre todo o conjunto deste condomínio. Analisou-se as faixas de escoamento e delimitou as faixas marginais com 10 metros para cada lado, sendo então adotadas neste estudo.

As faixas marginais de 10 metros foram definidas com essa metragem a fim de propor uma margem de segurança para a grota, a vegetação, o solo e os corpos receptores a jusante mantendo os trechos estudados protegidos.

Além disso, por ser uma vazão de lançamento pequena, as vazões provenientes do Condomínio Jardins Belvedere não geraram aumento significativo na área de inundação do córrego, considerando um Tempo de Retorno de 100 anos, ou seja, ainda sim a segurança hídrica estará garantida levando em conta uma faixa marginal de 10 metros para cada lado da grota.

Já a Figura 26 apresenta o Mapa das Faixas de Proteção de Canal Superficial com base na declividade, conforme faixas de declividade escalando 10 em 10%.

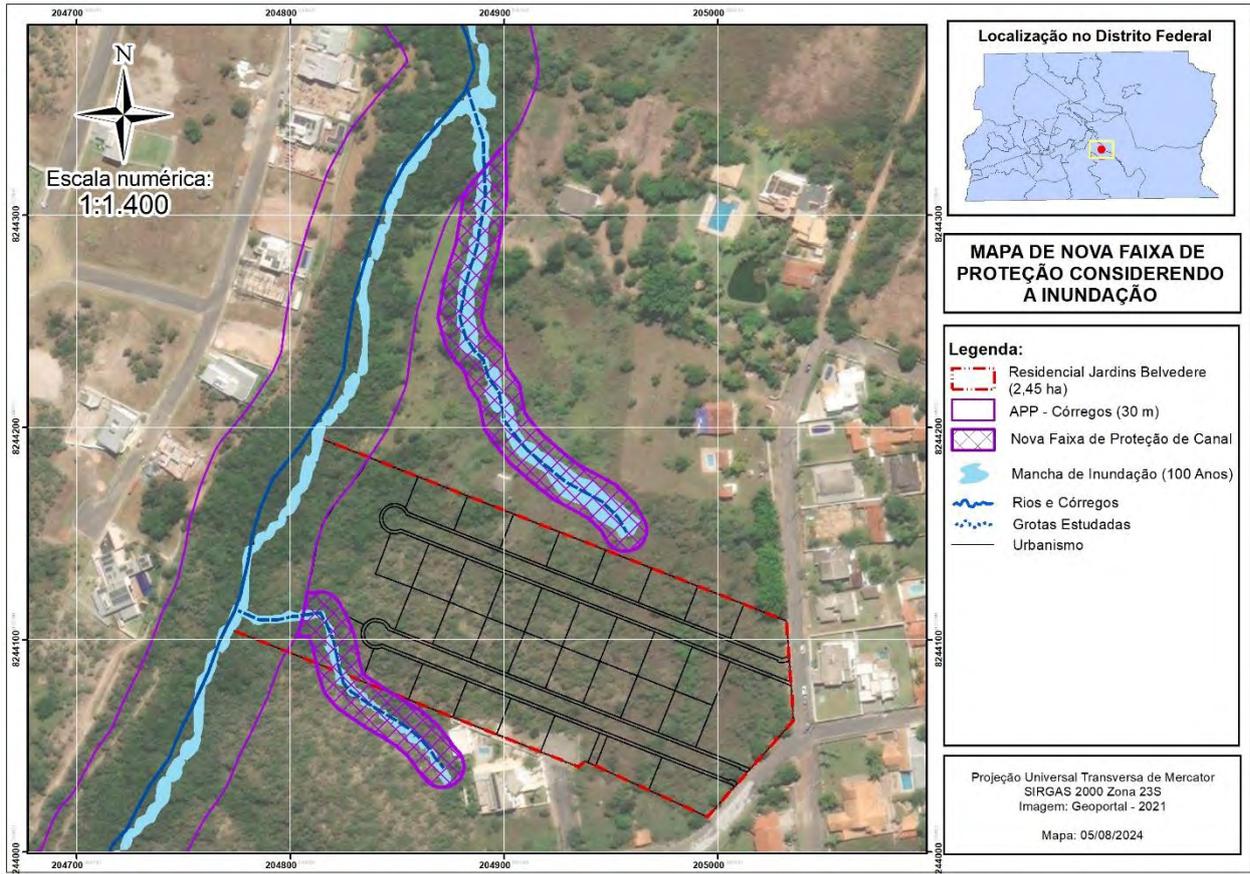


Figura 25 – Mapa da nova versão da Faixa de Proteção, levando em consideração a Modelagem hidráulico e hidrológica da Bacia. Fonte: Do autor.

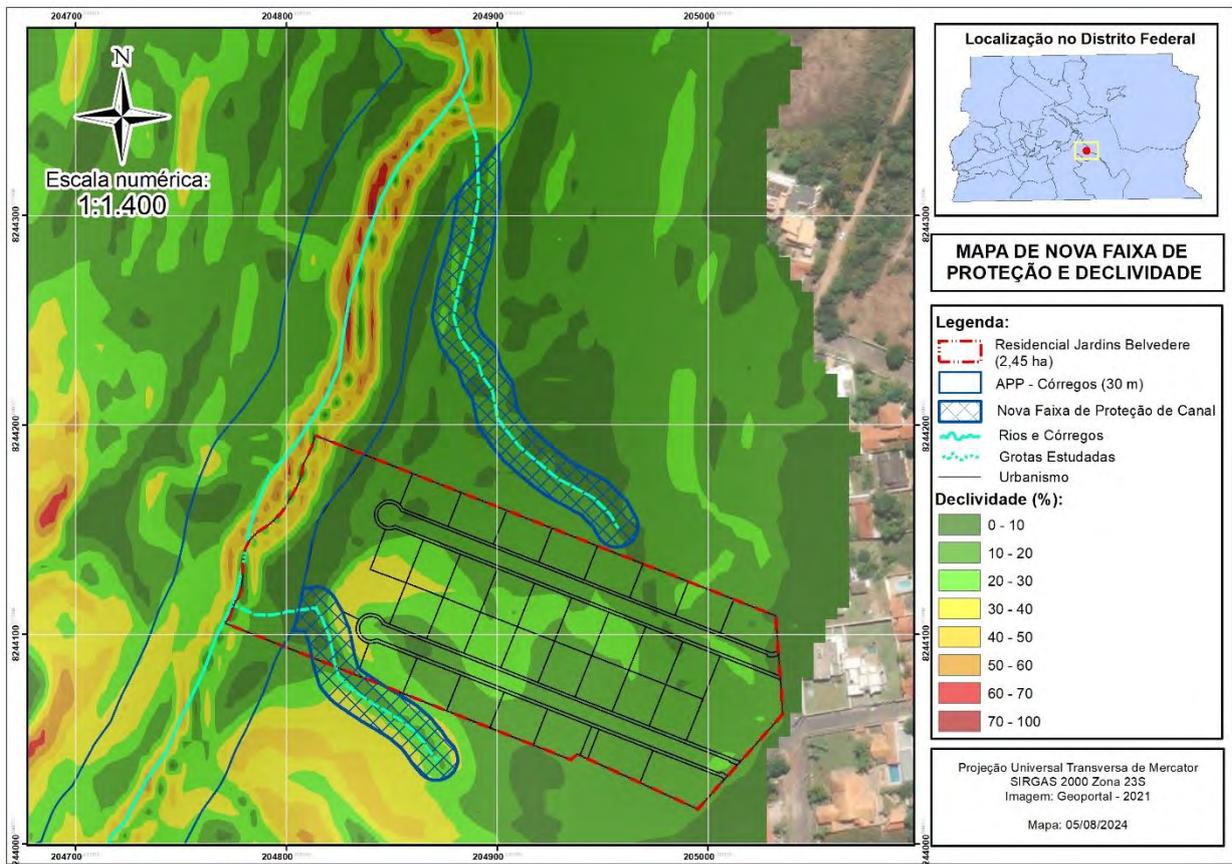


Figura 26: Mapa da nova versão da Faixa de Proteção e Declividade. Fonte: Do autor.

7. CONCLUSÃO

Considerando que foi feita uma análise acerca das características ambientais existentes na área objeto do estudo, o qual levantou informações acerca do Solo, Geologia, Relevo, características morfológicas dos canais, hidrografia, vegetação, uso do solo e situação *in loco* dos canais, sendo constatado que se tratam de canais estreitos e de pouca profundidade;

Conclui-se que, conforme preconizado pelo Decreto 30.315/2009, o presente relatório apresentou uma proposta de faixa marginal de proteção dos canais existentes na área do imóvel considerando todos os aspectos indicados no Decreto.

Assim, solicitamos a aprovação do presente estudo para que seja dada continuidade no processo de licenciamento ambiental do parcelamento de solo a ser implantado na área.

8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BARBOSA, C.C., CÂMARA, G., MEDEIROS, J.S., CREPANI, E., NOVO, E.M.L.M., CORDEIRO, J.P.C., 1998. Operadores zonais em álgebra de mapas e sua aplicação a zoneamento ecológico-económico. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, IX.

BRASIL. 2006. Resolução Conama n° 369, de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/lwgiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em 15 de março de 2020.

BRASIL. 2012a. Lei n° 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n° 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 28 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 15 de março de 2020.

BRASIL. 2012b. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução n° 141, de 10 de Julho de 2012 (Publicada no D.O.U em 24/08/2012). Estabelece critérios e diretrizes para implementação dos instrumentos de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de

- enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, em rios intermitentes e efêmeros, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/enquadramento-de-recursos-hidricos/1633-resolucao-n-141-de-10-de-julho-de-2012/file>>. Acesso em: 03 de abril de 2020.
- CADAMURO, A.L.M. 2002. Proposta, Avaliação e Aplicabilidade de Técnicas de Recarga Artificial em Aquíferos Fraturados para Condomínios Residenciais do Distrito Federal. Brasília: UnB/IG. Mestrado em Geologia.
- CADAMURO, A.L.M., CAMPOS, J.E.G., Troger, U. 2002. Artificial recharge in fractured rocks? An example from the Federal District of Brazil for the sustainability of the system. Proceedings do 4 Inter. Symp. on Artificial Recharge. Adelaide: v. 1:56-60.
- CADAMURO, A.L.M. & Campos, J.E.G. 2003. Recarga Artificial de Aquíferos Fraturados No Distrito Federal: Uma Ferramenta para a Gestão dos Recursos Hídricos, (submetido a Rev. Bras. Geociências).
- CAMPOS, J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. 1998. Hidrogeologia do Distrito Federal. In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Vol. 4, 234p.
- CAMPOS, J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. 1999. Arcabouço hidrogeológico do Distrito Federal. In: XII Simp. Geol. Centro-Oeste. Boletim de Resumos. Brasília. 113p.
- CORDEIRO, J.P; BARBOSA, C.C.F., CÂMARA, G. 2004. Álgebra de campos e objetos In: DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (Eds.). Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).
- DISTRITO FEDERAL. 2009. Decreto N° 30.315, de 29 de abril de 2009. Regulamenta o artigo 9o da Lei n° 041, de 13 de setembro de 1989, para determinar a apresentação de Relatório Ambiental com o fim de distinguir curso d'água intermitente e canal natural de escoamento superficial e de definir a faixa marginal de proteção (não edificável). Disponível em <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/60321/Decreto_30315_29_04_2009.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2021.
- DISTRITO FEDREAL. 2020. Instrução Normativa n° 33, de 02 de outubro de 2020. Estabelece as diretrizes, critérios técnicos e procedimentos para a promoção de recuperação ambiental no Distrito Federal, e dá providências correlatas. Disponível em <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/cfd32b09fb8f4fde80ebfd1108289ab8/Instru_o_Normativa_33_02_10_2020.html>. Acesso em: 19 de julho de 2021.

POHEKAR, S.D., RAMACHANDRAN, M. 2004. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning - A review. Renewable and sustainable energy reviews, 8(4), pp.365-381.

SAATY, T. 1972. An Eigenvalue Allocation Model for Prioritization and Planning. Energy Management and Policy Center, University of Pennsylvania. Working Paper.

TOPOCART. 2014-2018. Estudo de Impacto Ambiental. Setor Habitacional Arniqueira. Diagnóstico Ambiental. Partes A a C.

9. ANEXOS

9.1 PERFIS – GROTA 1

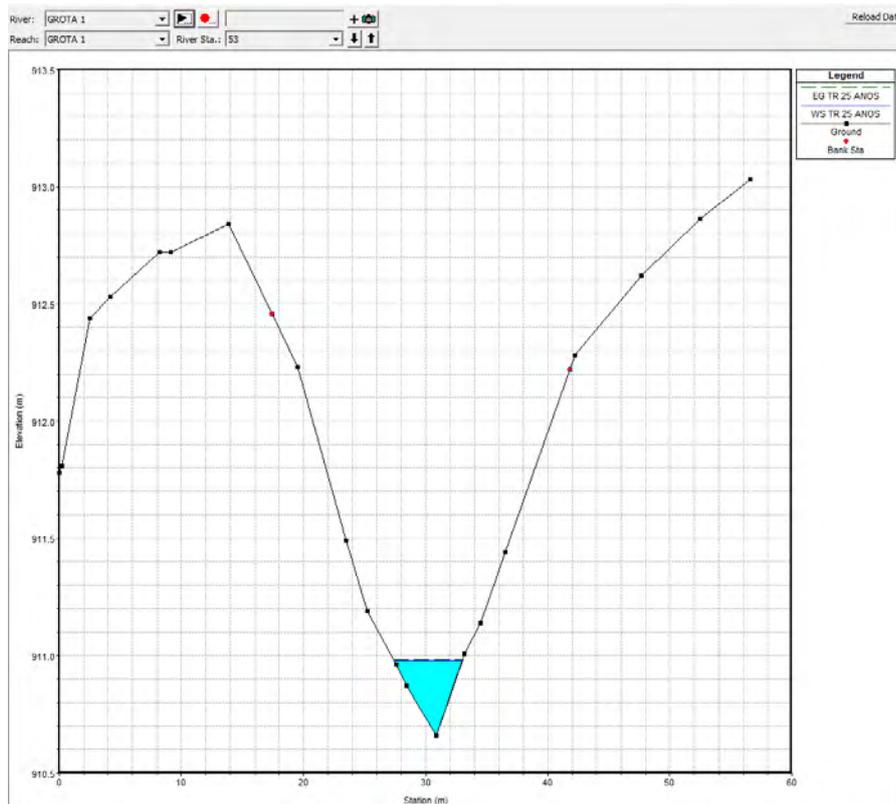
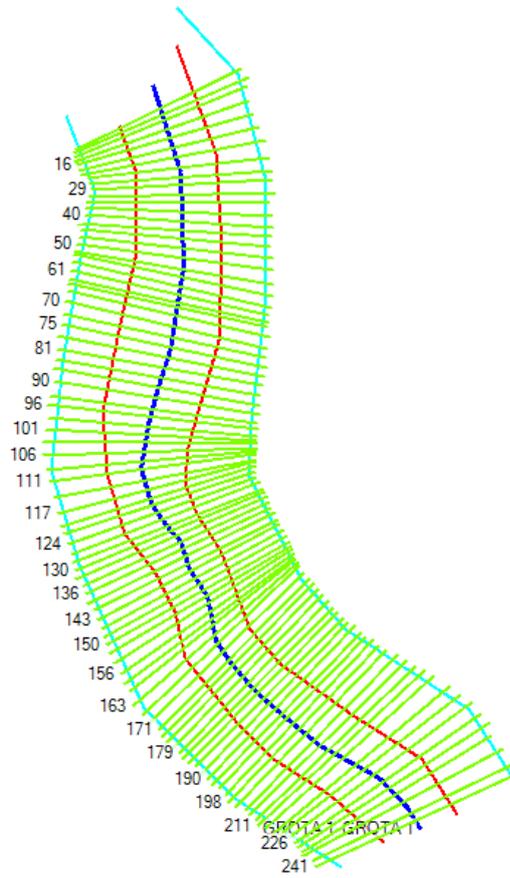
9.2 PERFIS – GROTA 2

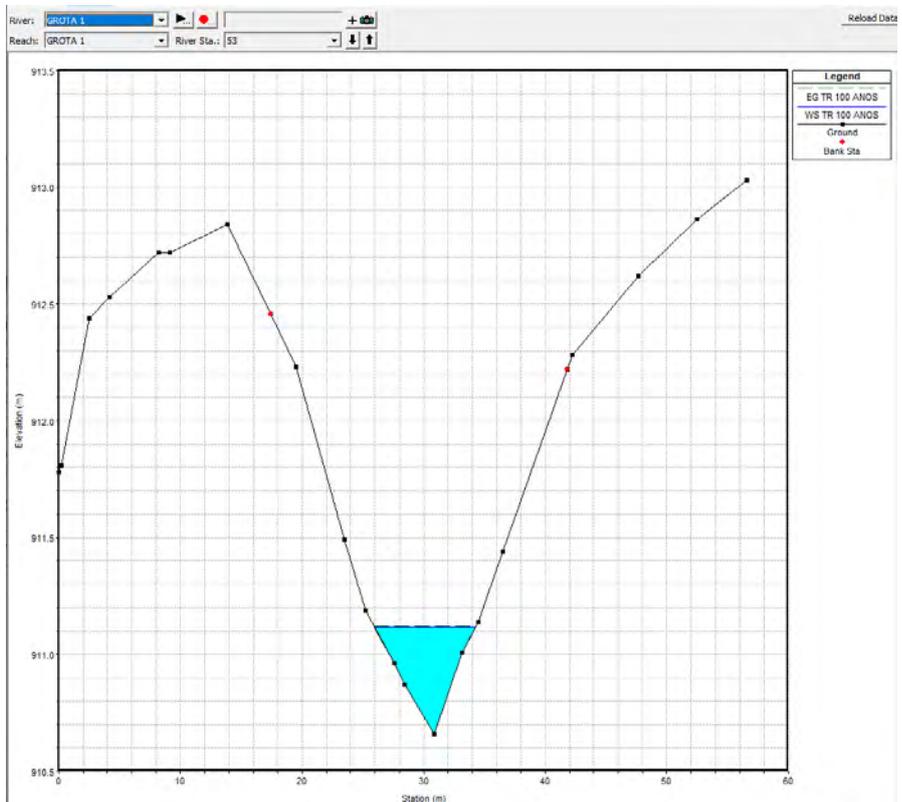
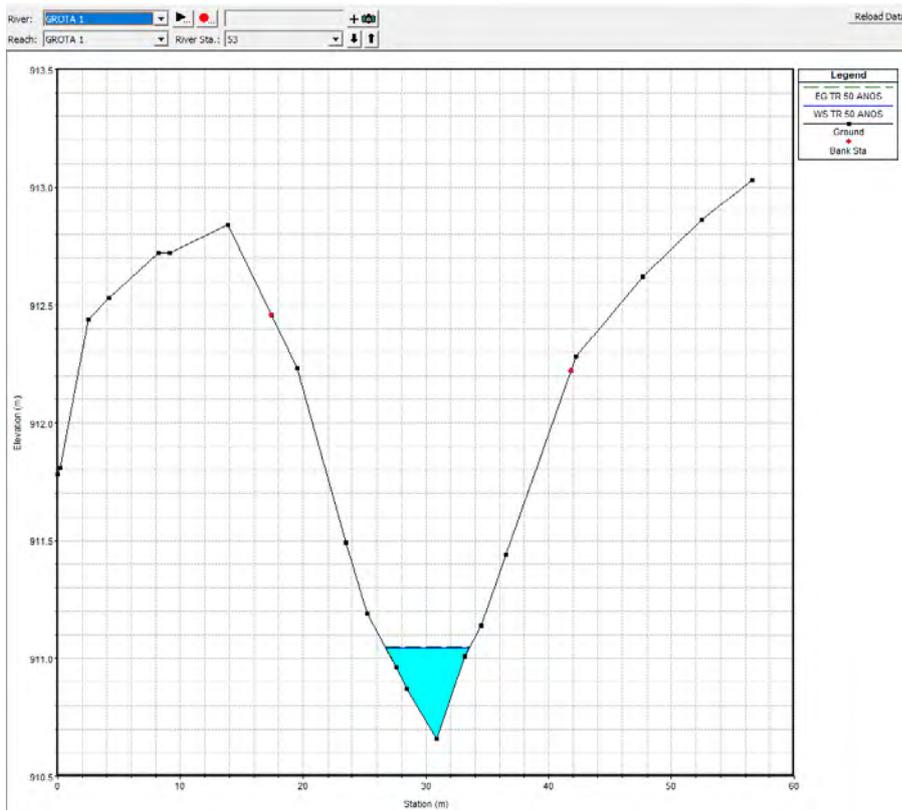
9.3 LAYOUT HEC-HMS

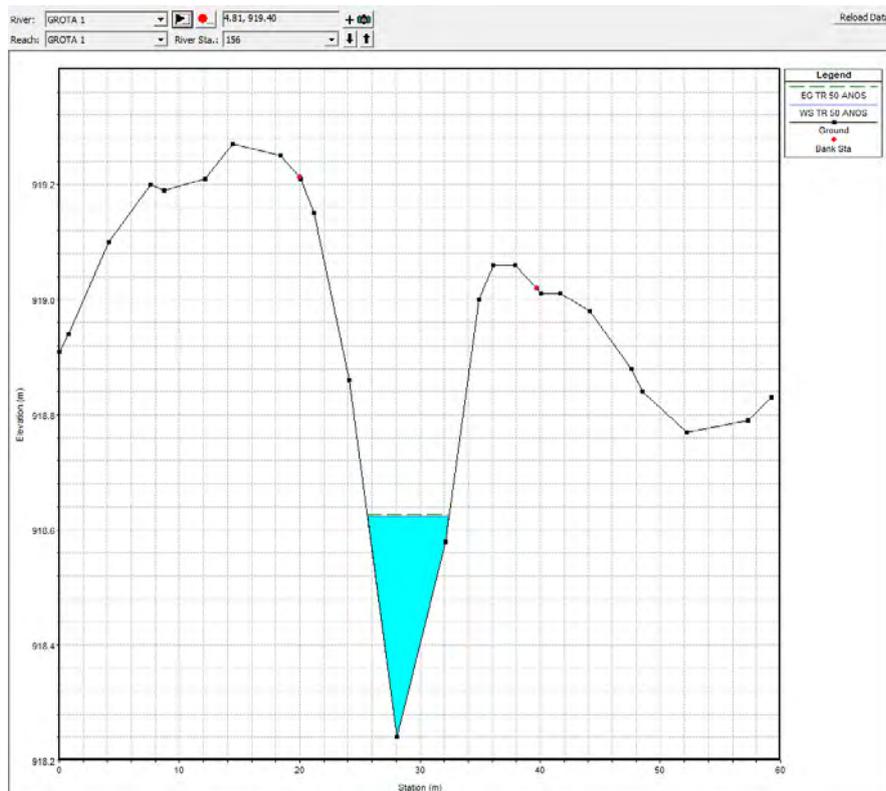
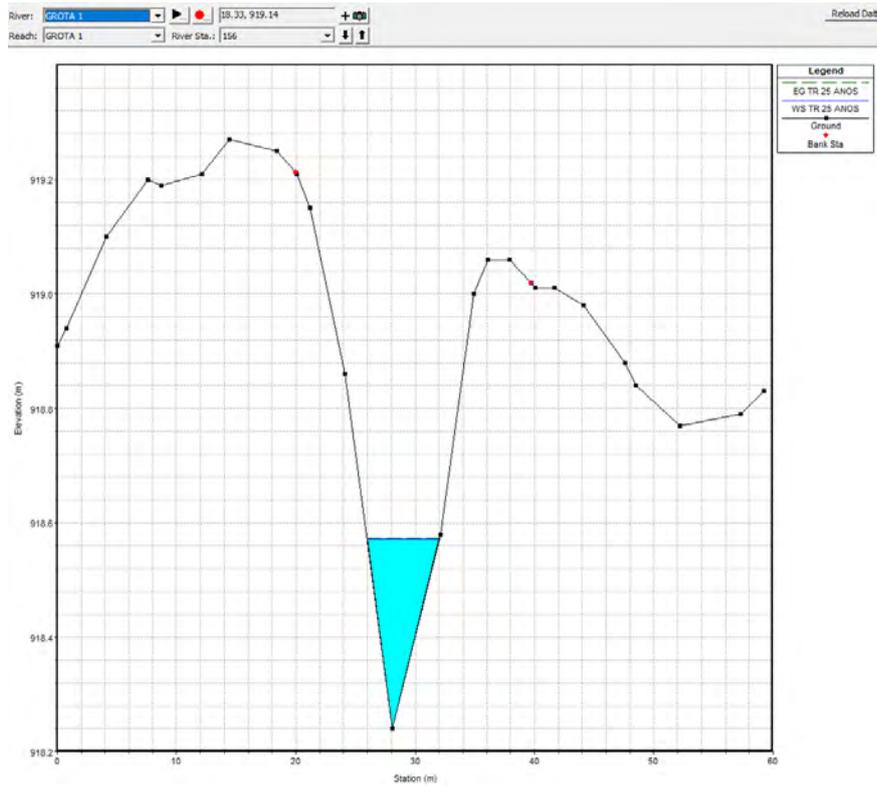
9.4 RELATÓRIOS SIMULAÇÃO HIDRÁULICA (HEC-RAS)

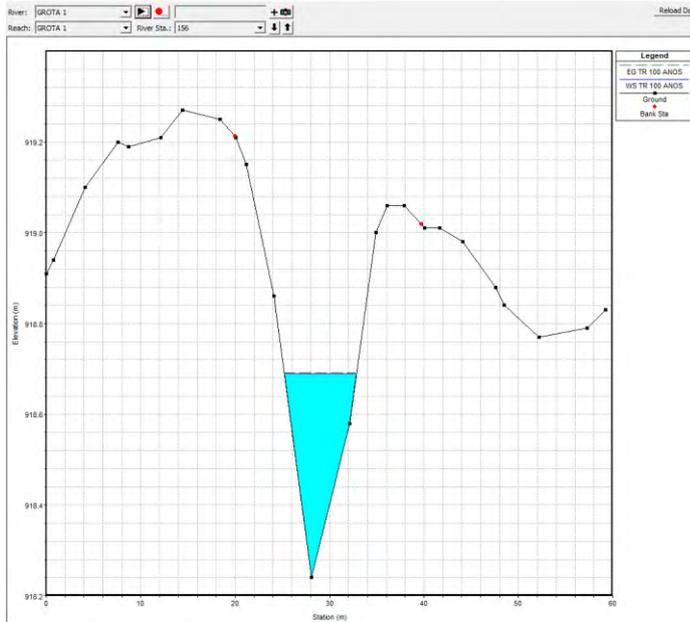
9.5 DRENAGEM GOLDEN GREEN

10.1 PERFIS – GROTA 1

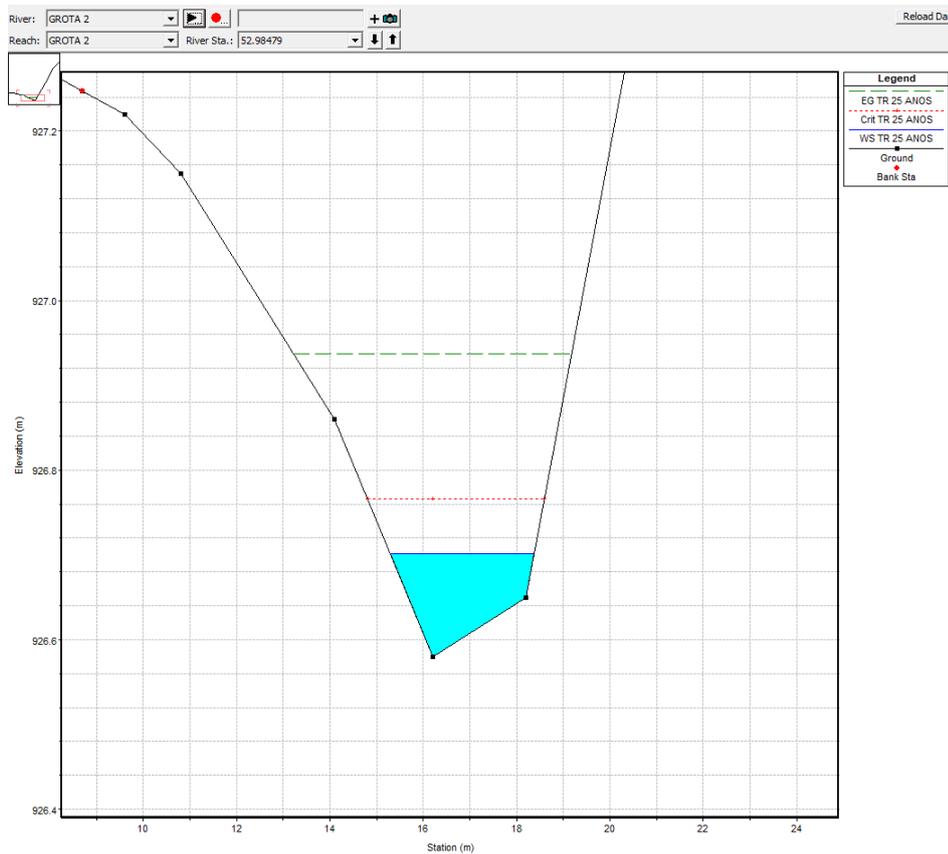
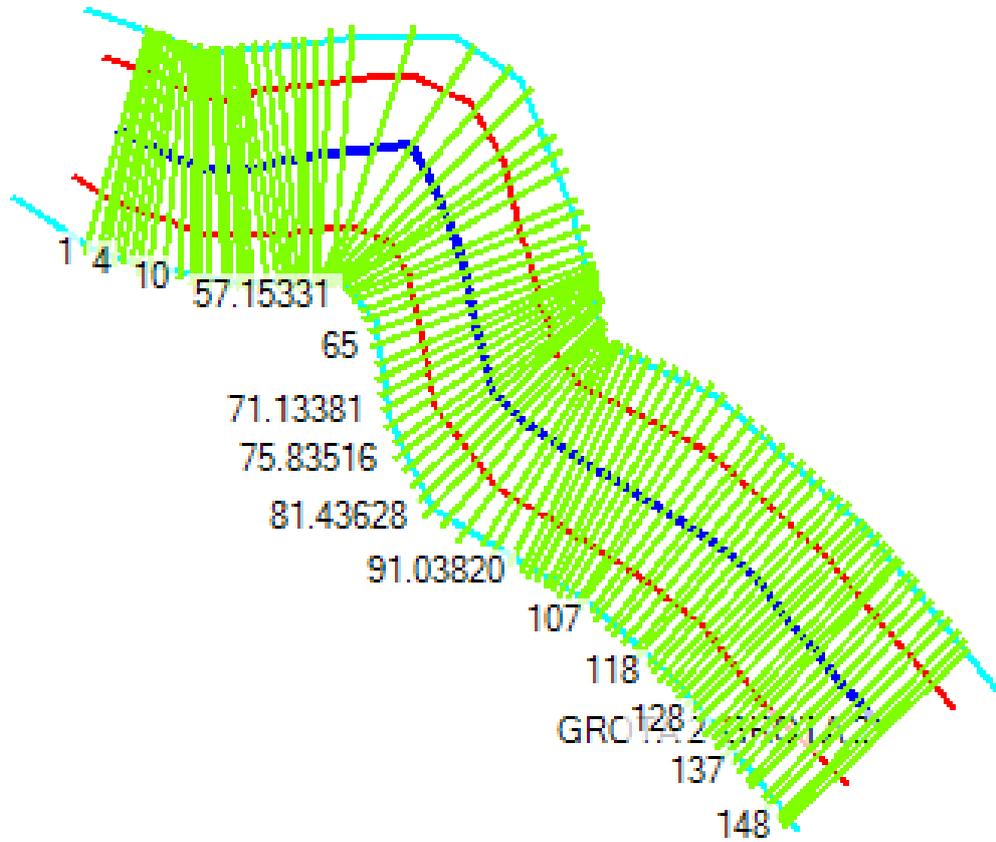


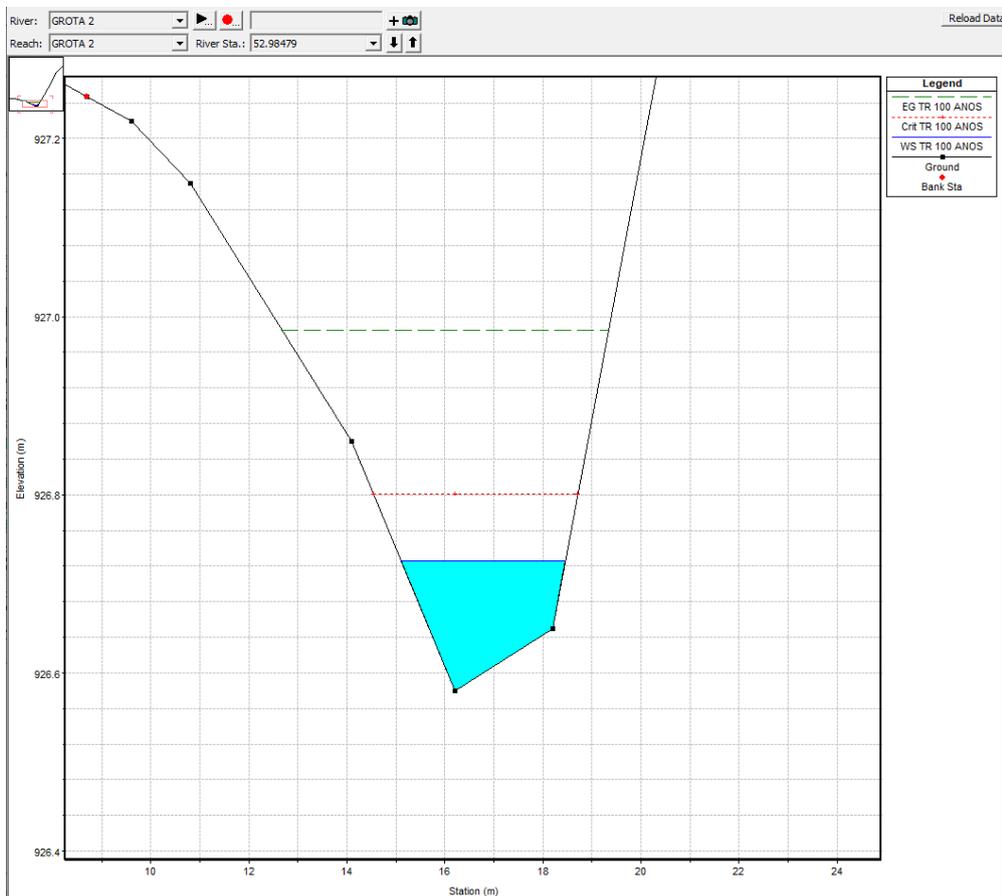
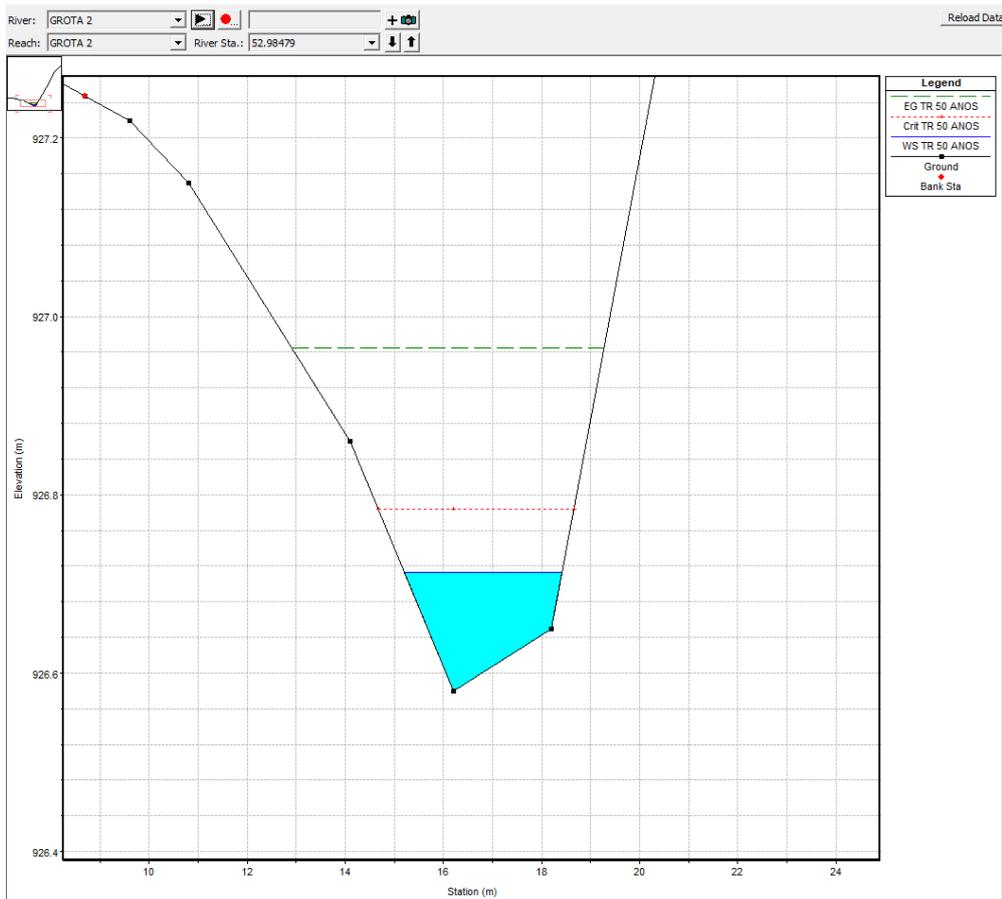


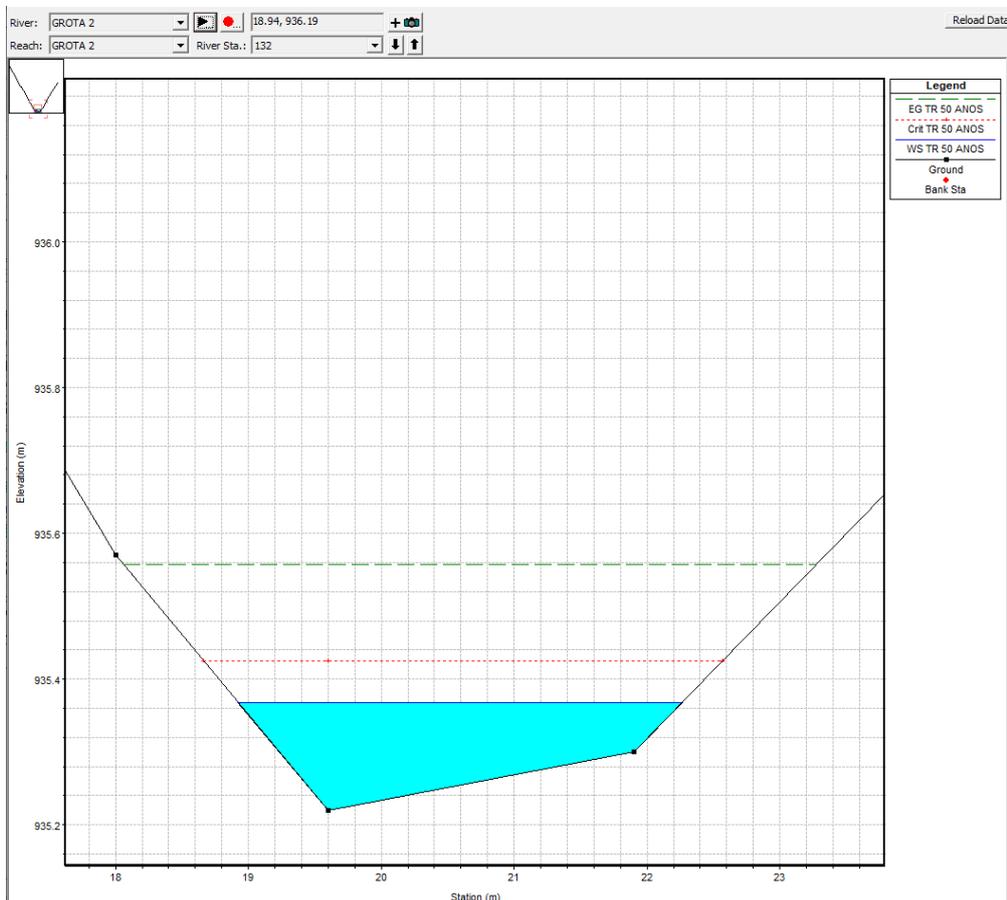
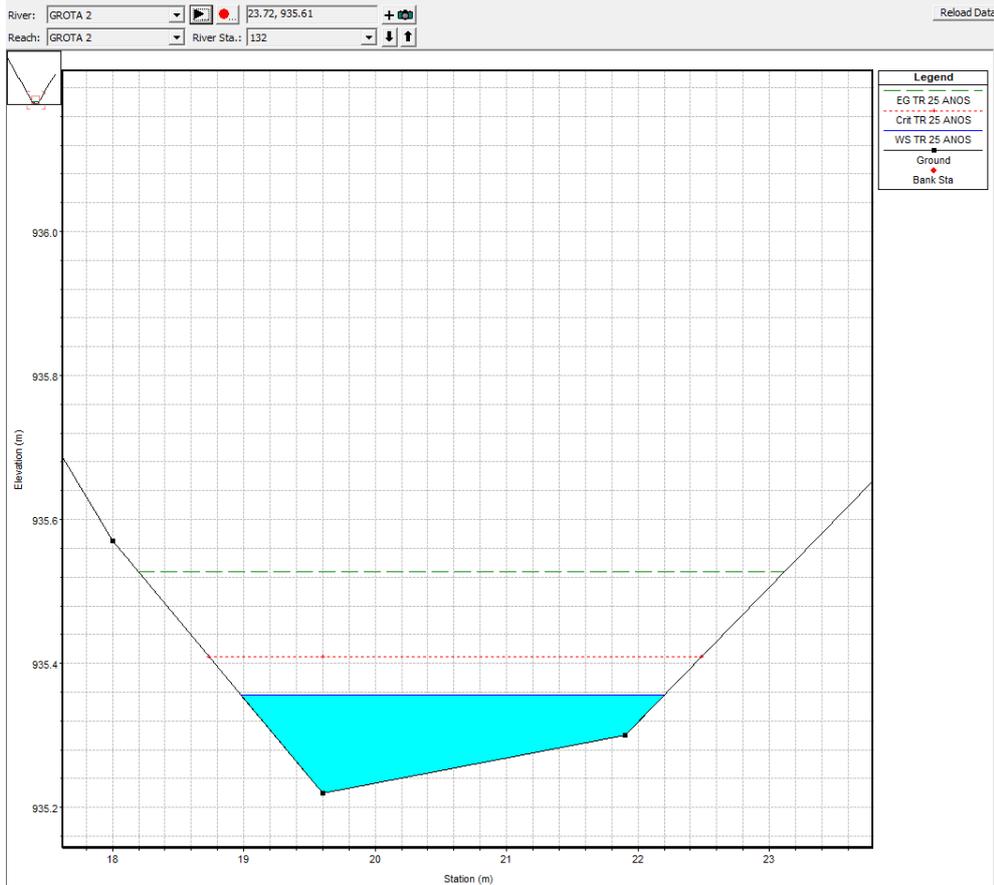


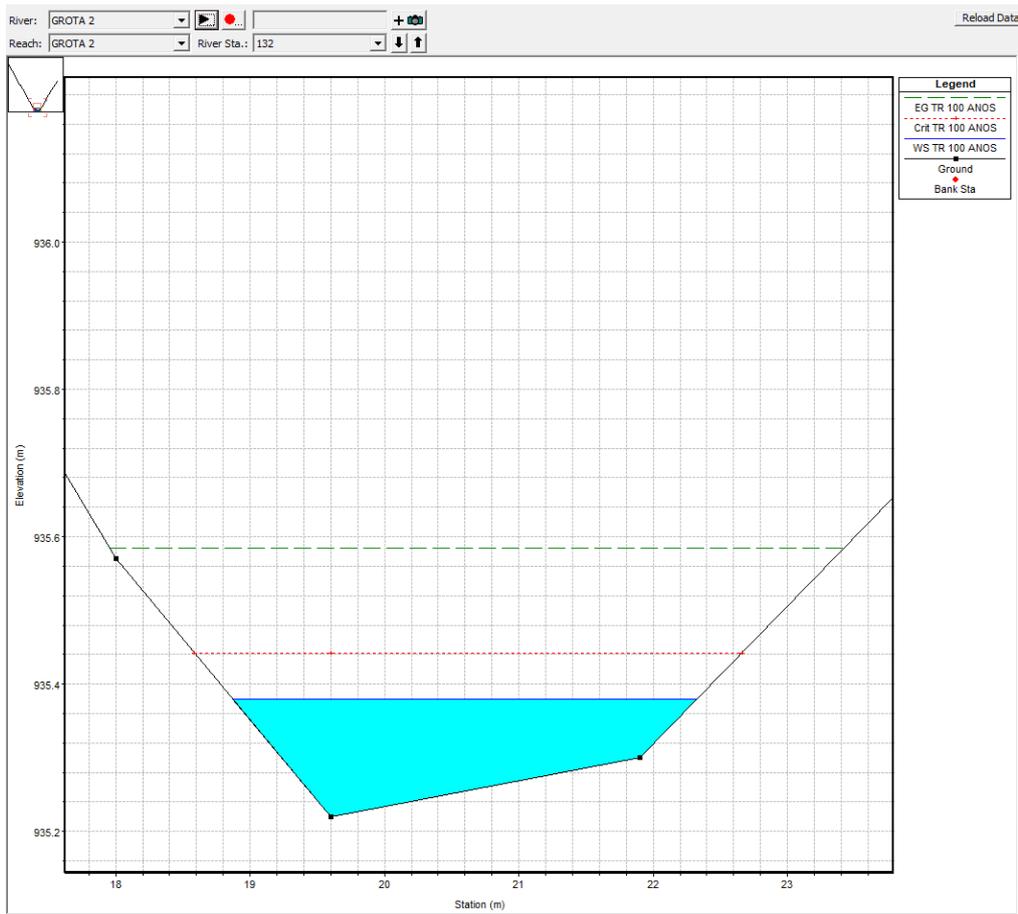


10.2 PERFIS – GROTA 2

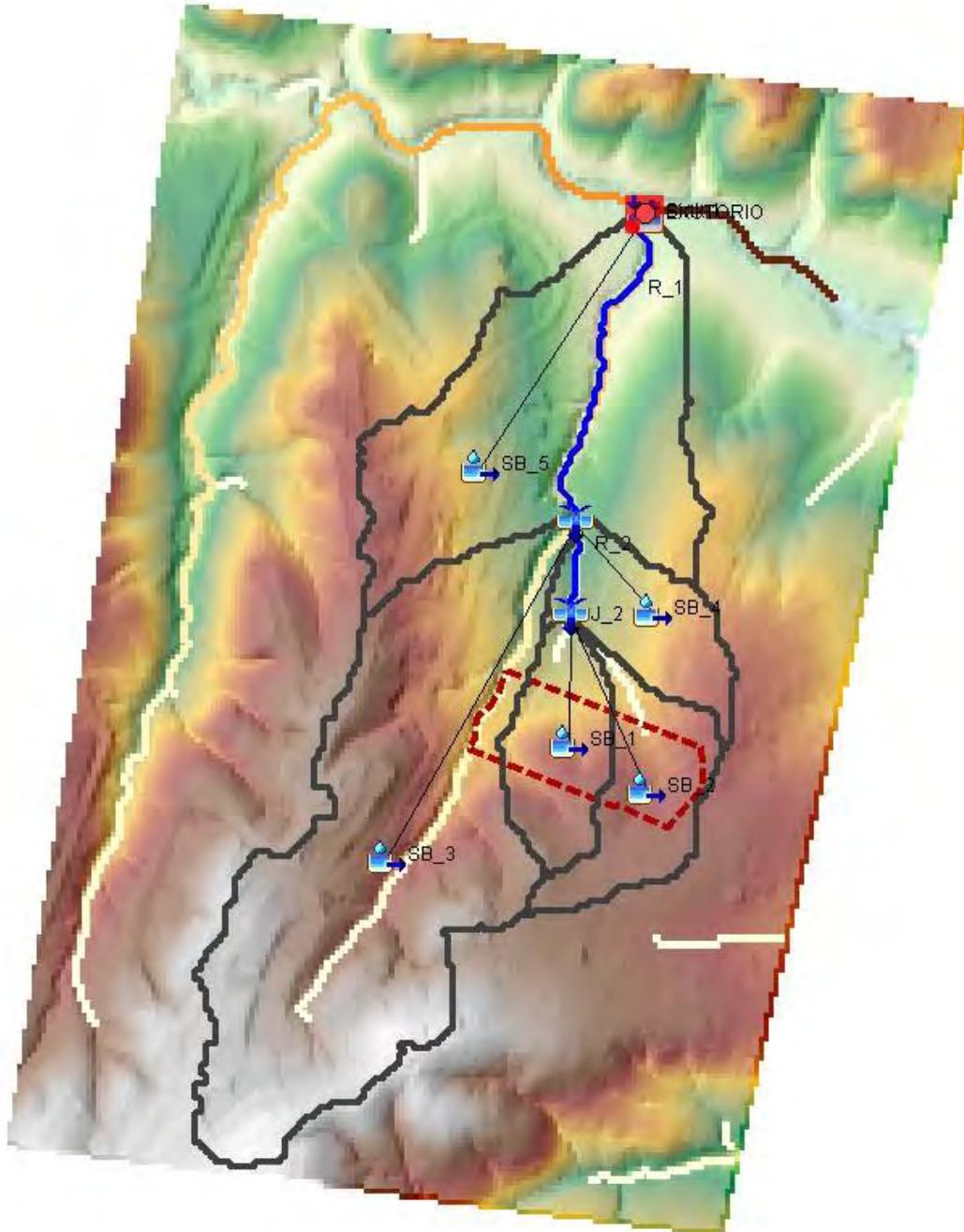


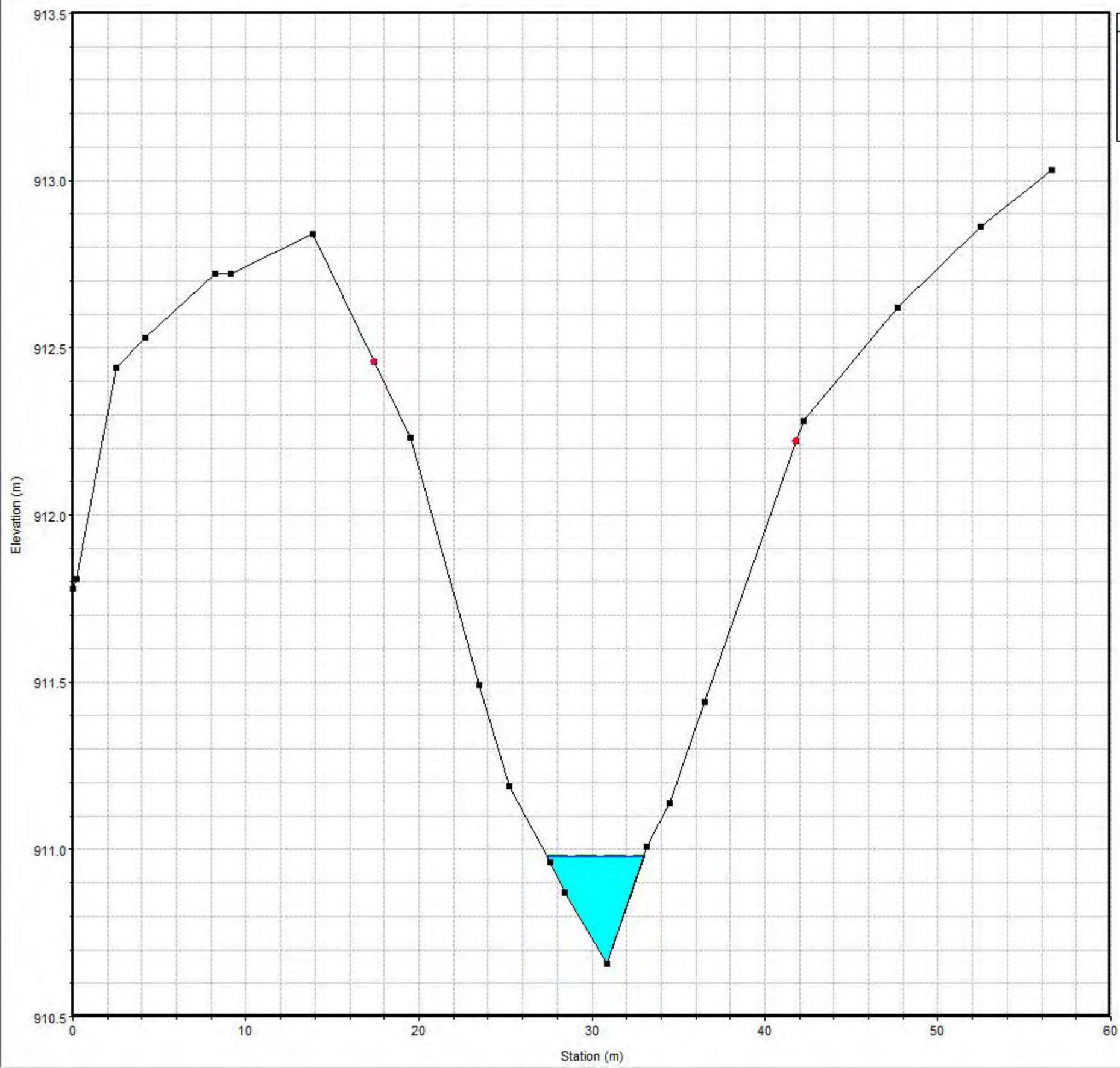






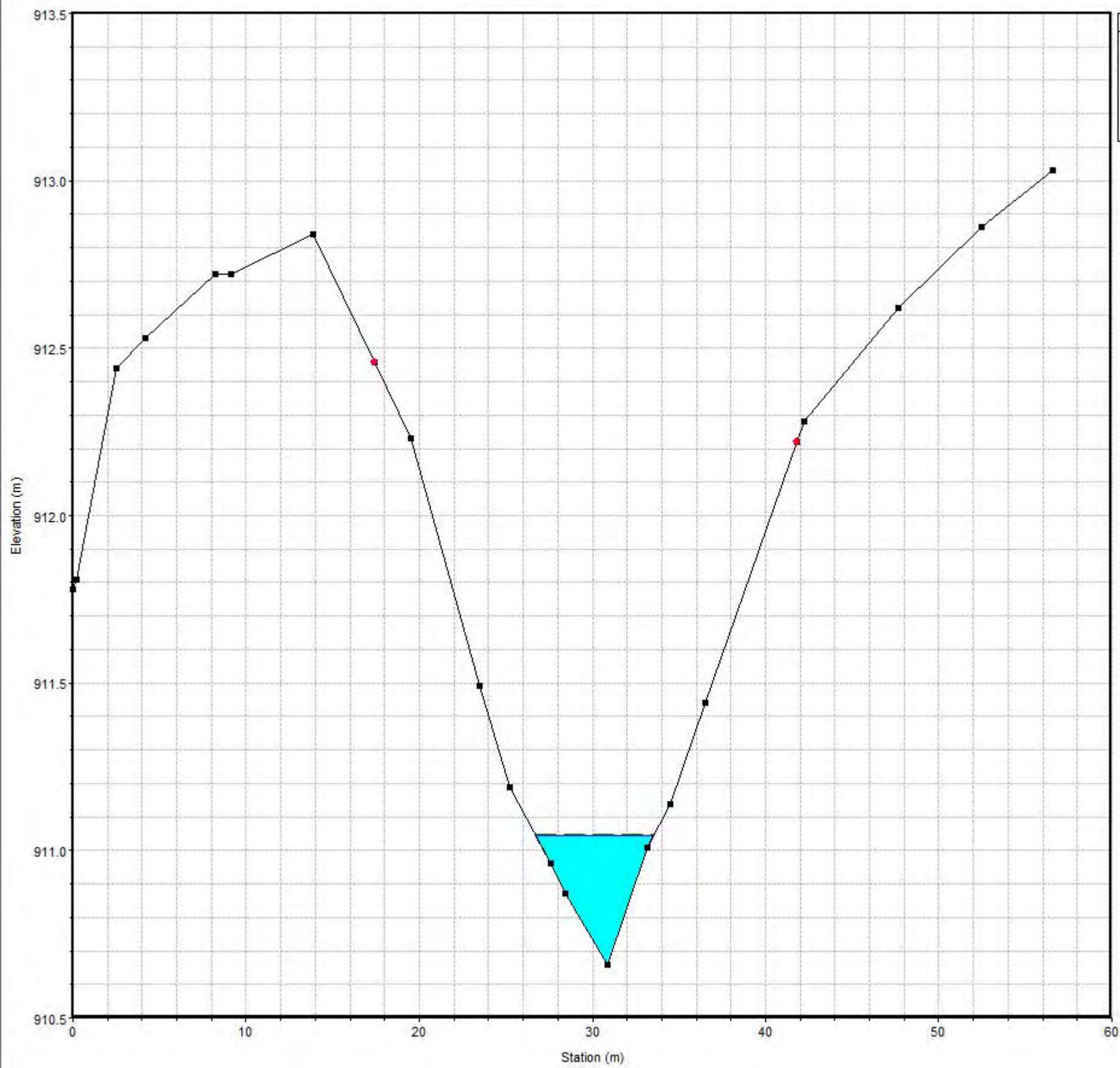
10.4 LAYOUT HEC-HMS

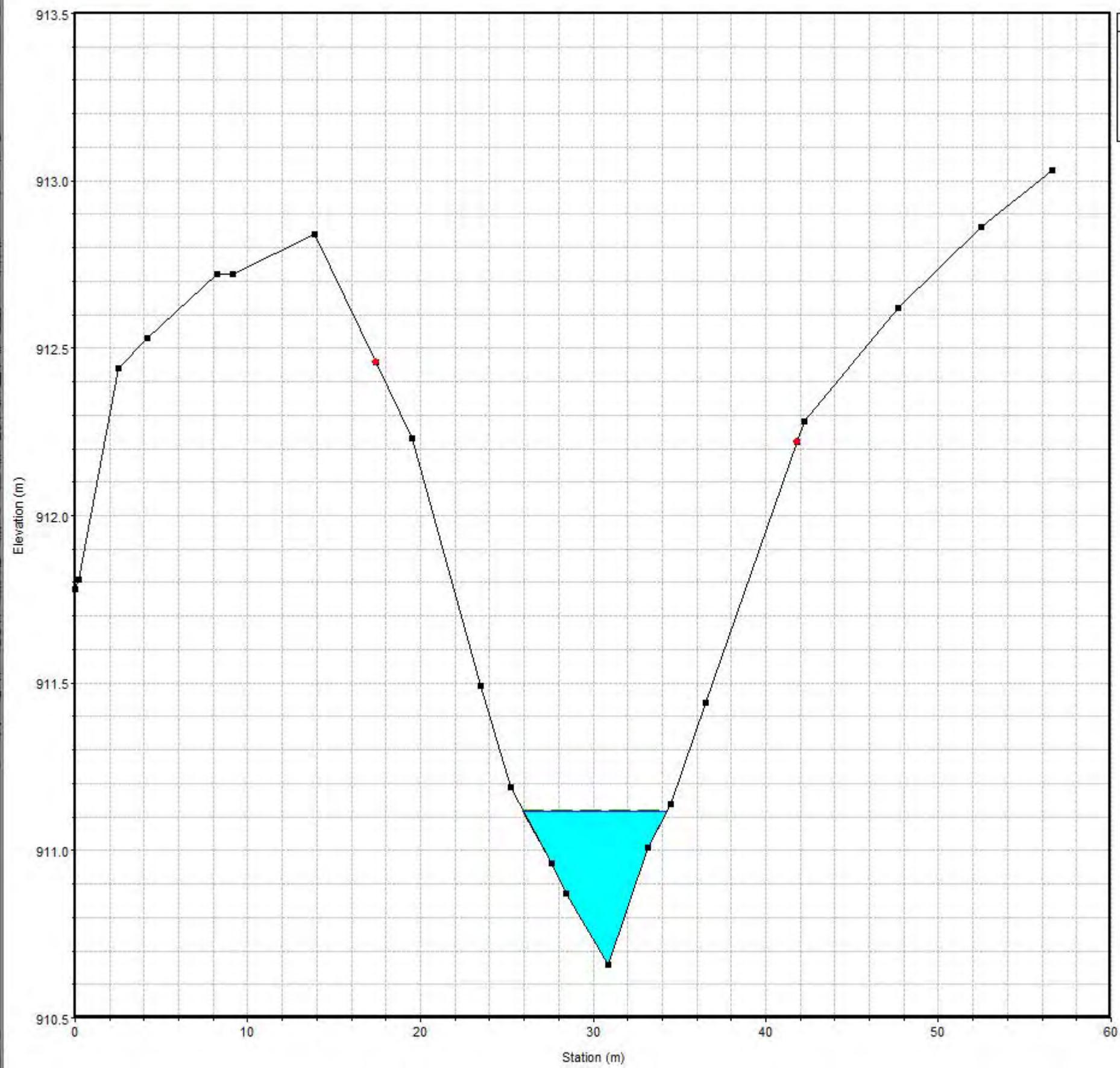




Legend

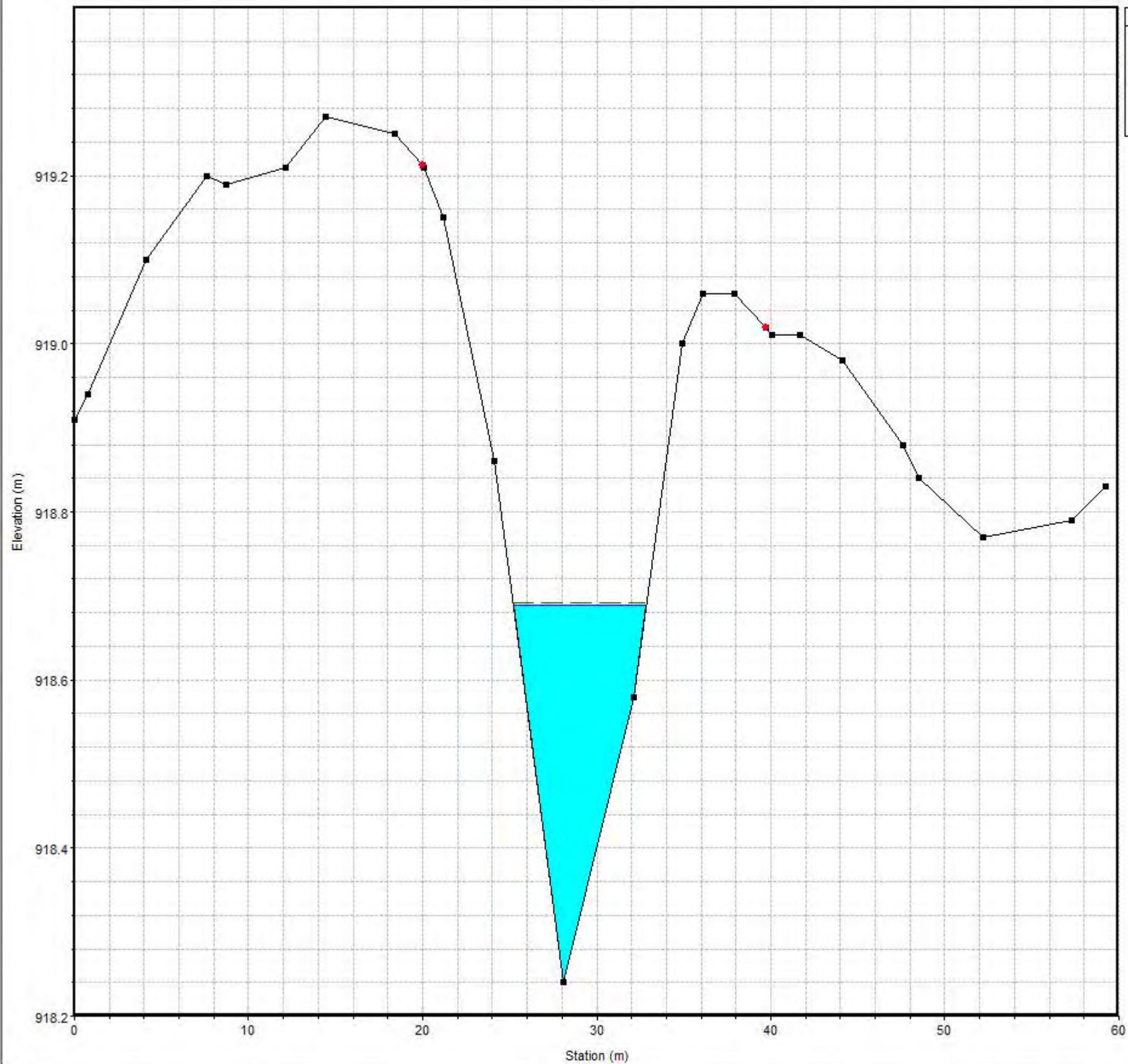
- EG TR 25 ANOS
- WS TR 25 ANOS
- Ground
- Bank Sta





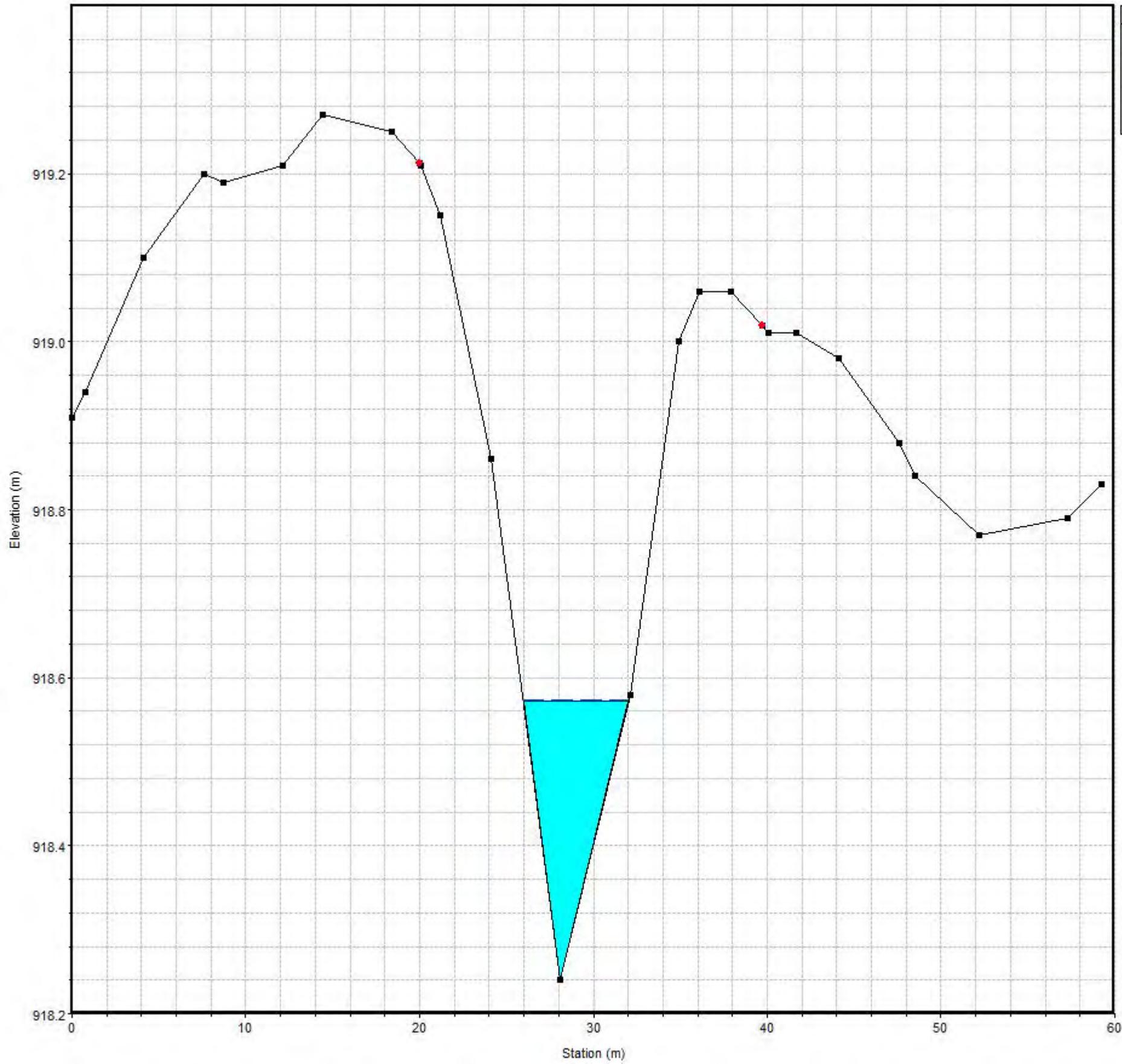
Legend

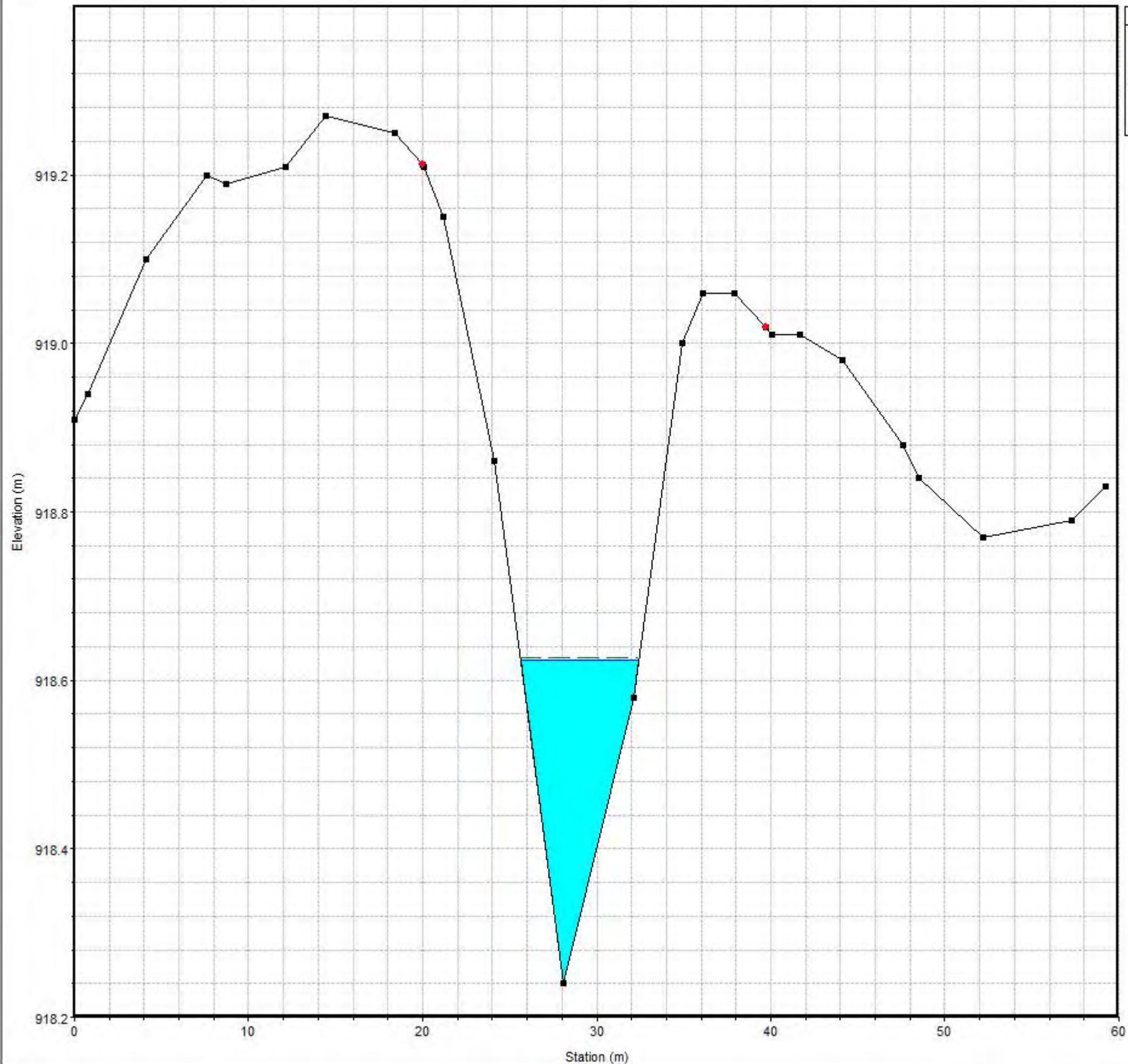
- EG TR 100 ANOS
- WS TR 100 ANOS
- Ground
- Bank Sta



Legend

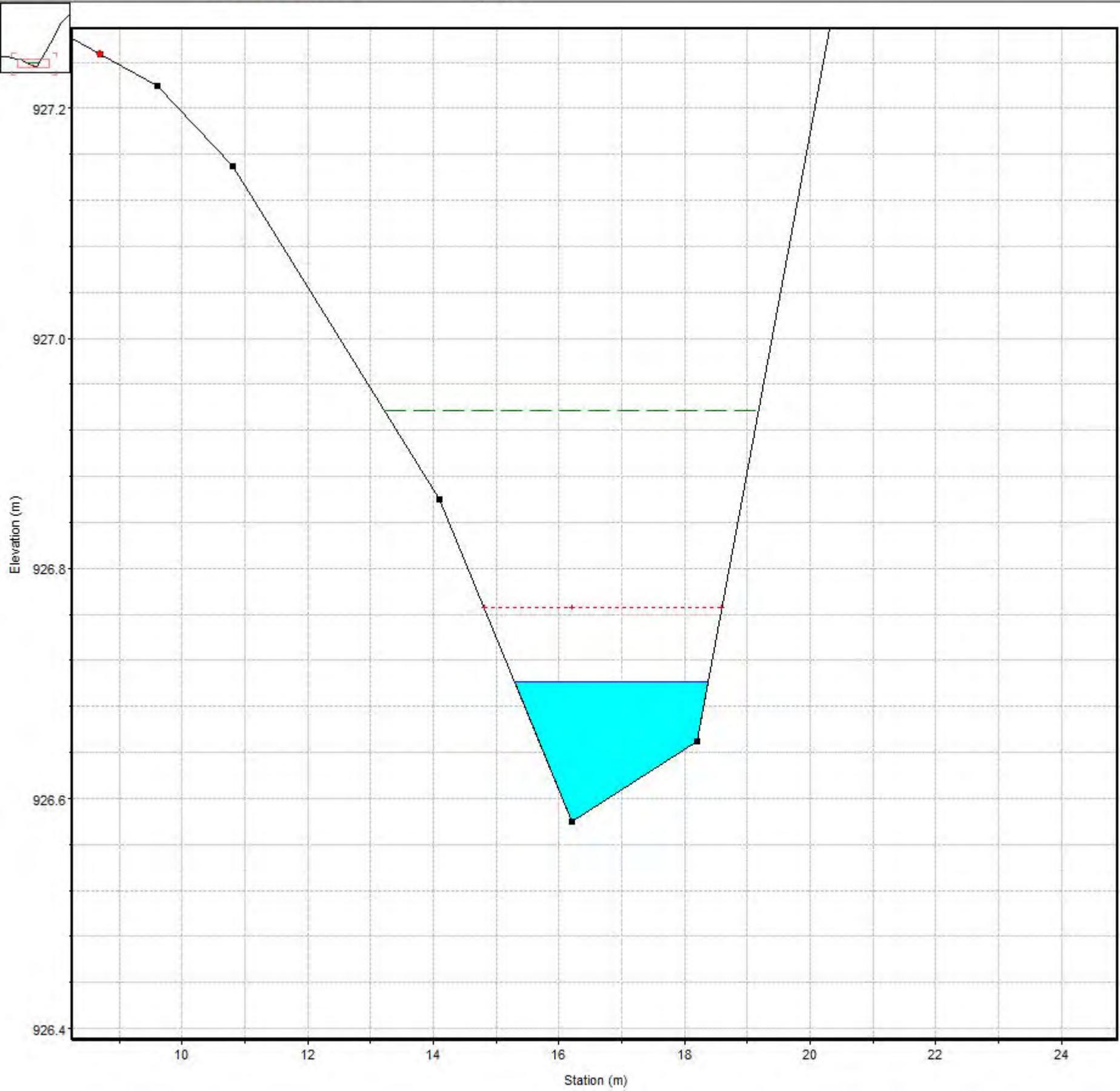
- EG TR 100 ANOS
- WS TR 100 ANOS
- Ground
- Bank Sta





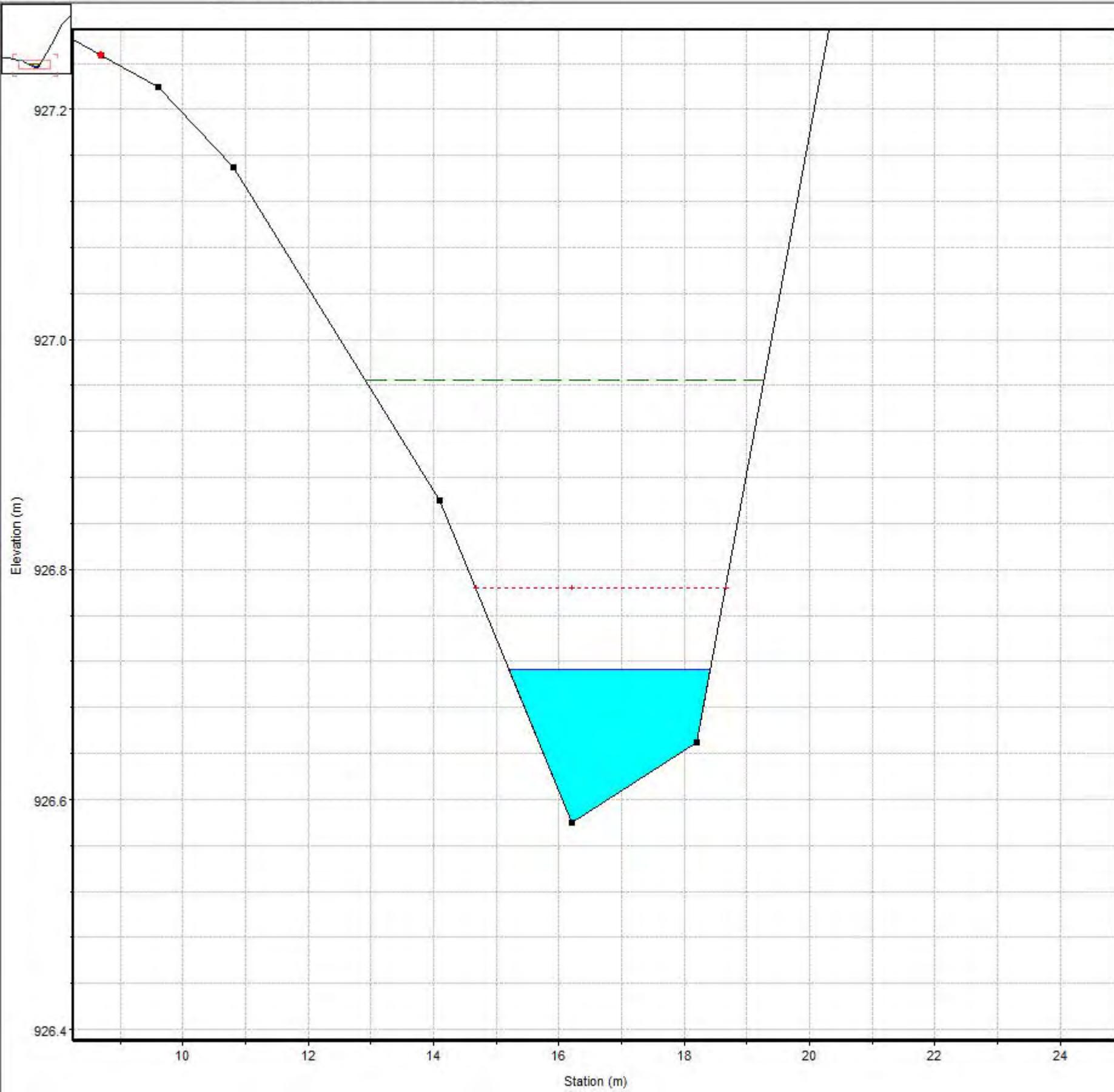
Legend

- EG TR 50 ANOS
- WS TR 50 ANOS
- Ground
- Bank Sta



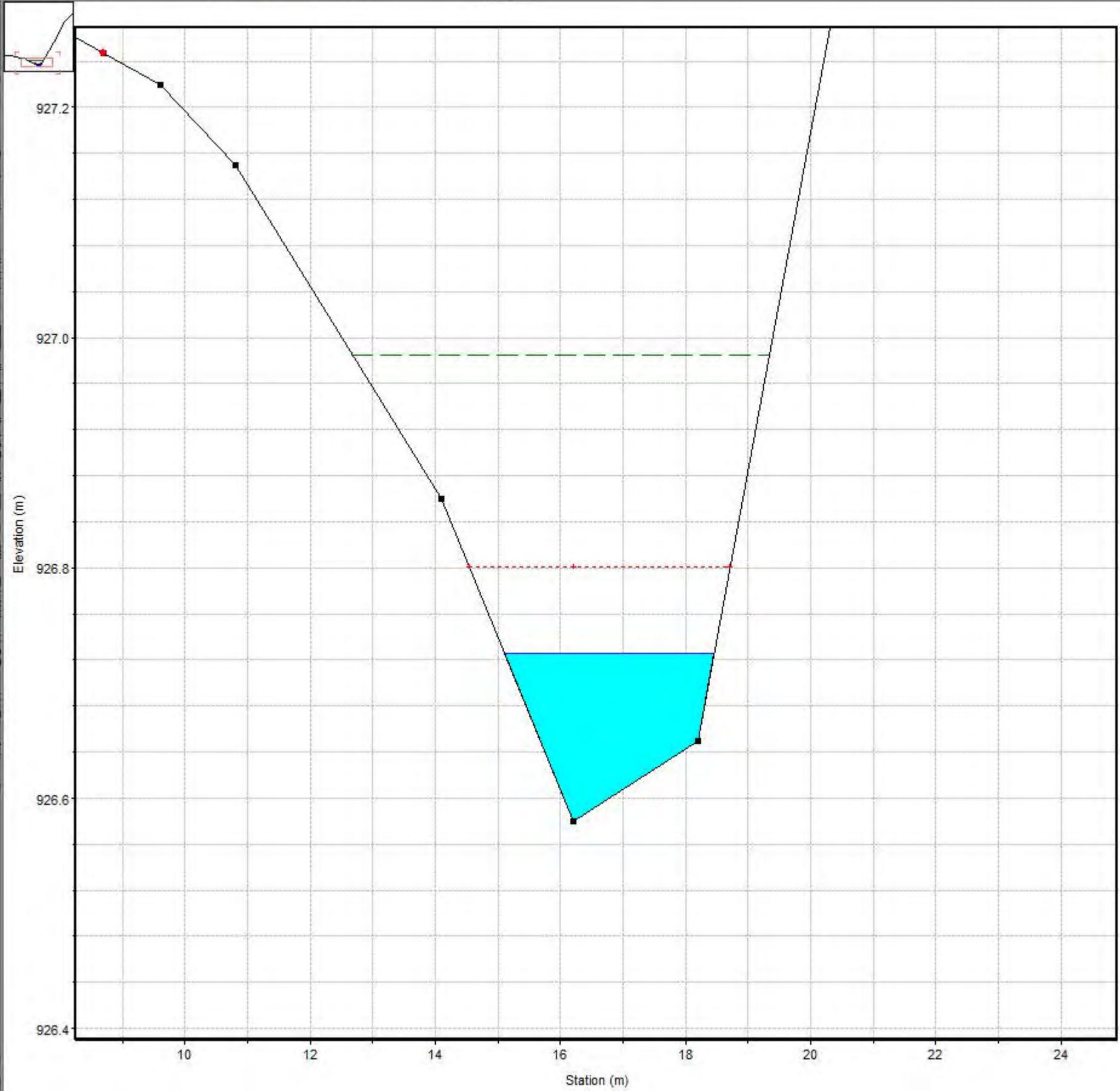
Legend

- EG TR 25 ANOS
- Crit TR 25 ANOS
- WS TR 25 ANOS
- Ground
- Bank Sta



Legend

- EG TR 50 ANOS
- Crit TR 50 ANOS
- WS TR 50 ANOS
- Ground
- Bank Sta



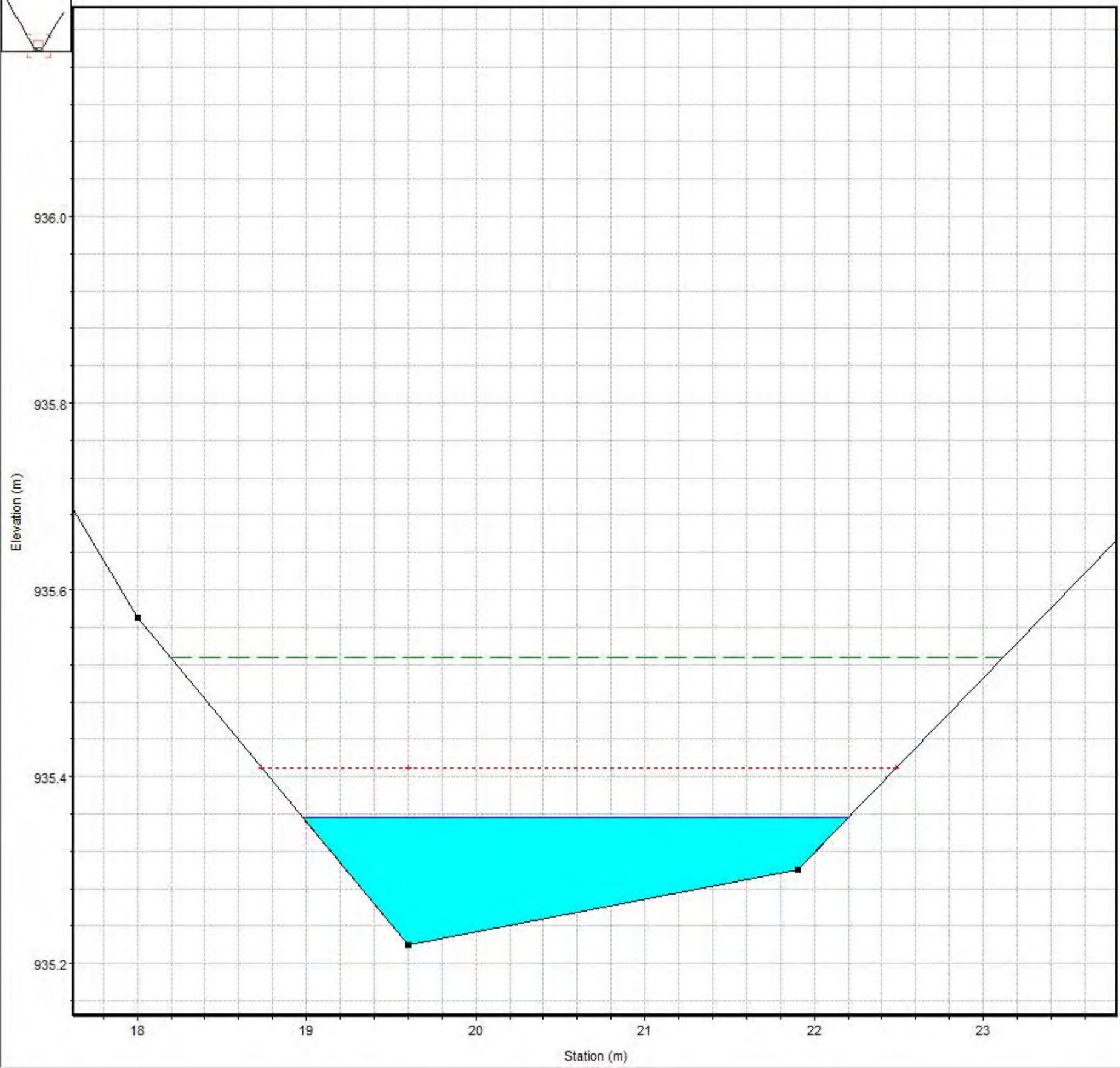
Legend

- EG TR 100 ANOS
- Crit TR 100 ANOS
- WS TR 100 ANOS
- Ground
- Bank Sta



Legend

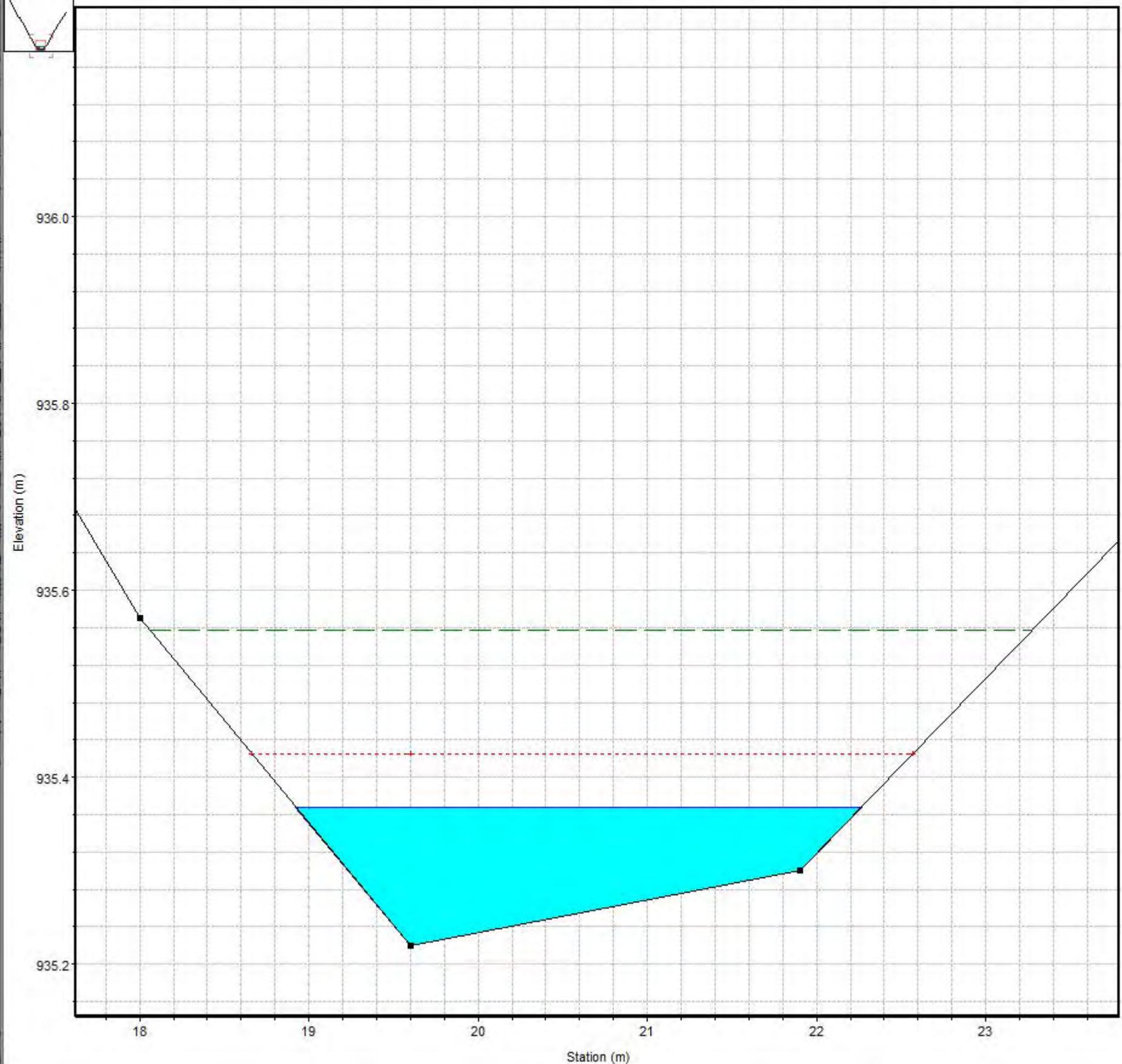
- EG TR 25 ANOS (Green dashed line)
- Crit TR 25 ANOS (Red dashed line)
- WS TR 25 ANOS (Blue solid line)
- Ground (Black solid line)
- Bank Sta (Black square)

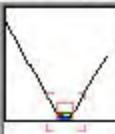




Legend

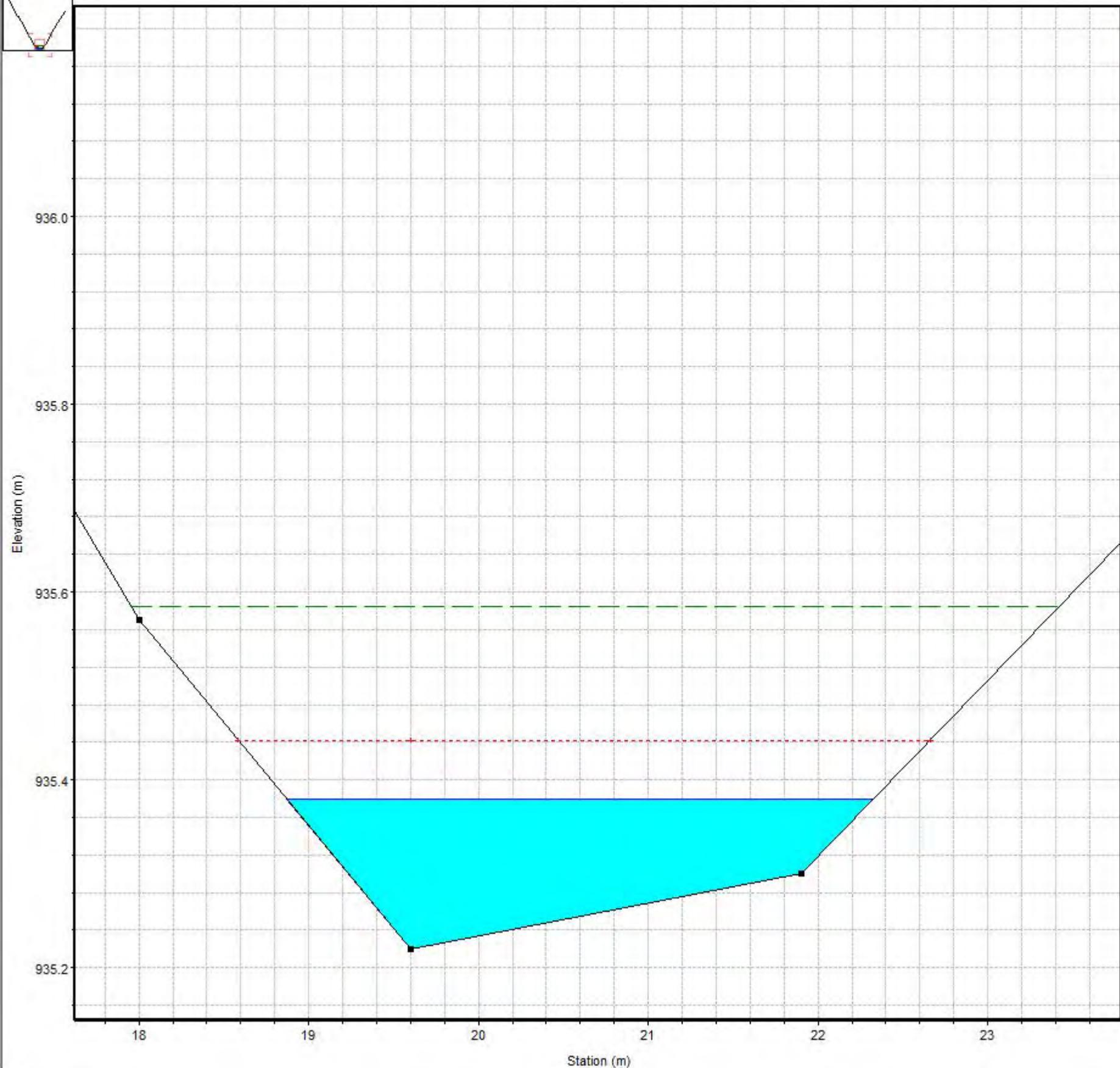
- EG TR 50 ANOS
- Crit TR 50 ANOS
- WS TR 50 ANOS
- Ground
- Bank Sta





Legend

- EG TR 100 ANOS
- Crit TR 100 ANOS
- WS TR 100 ANOS
- Ground
- Bank Sta



Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)
GROTA 1	241	TR 25 ANOS	0.2	925.75	925.89	925.81	925.89	0.078288	0.12
GROTA 1	241	TR 50 ANOS	0.3	925.75	925.92	925.82	925.92	0.080615	0.14
GROTA 1	241	TR 100 ANOS	0.45	925.75	925.96	925.83	925.96	0.083976	0.17
GROTA 1	238	TR 25 ANOS	0.2	925.48	925.61		925.61	0.144545	0.15
GROTA 1	238	TR 50 ANOS	0.3	925.48	925.64		925.64	0.143342	0.17
GROTA 1	238	TR 100 ANOS	0.45	925.48	925.67		925.67	0.142129	0.2
GROTA 1	234	TR 25 ANOS	0.2	925.07	925.21		925.22	0.0717	0.1
GROTA 1	234	TR 50 ANOS	0.3	925.07	925.23		925.24	0.071233	0.12
GROTA 1	234	TR 100 ANOS	0.45	925.07	925.26		925.27	0.072163	0.13
GROTA 1	231	TR 25 ANOS	0.2	924.87	924.91		924.93	0.067763	0.04
GROTA 1	231	TR 50 ANOS	0.3	924.87	924.93		924.95	0.069325	0.06
GROTA 1	231	TR 100 ANOS	0.45	924.87	924.95		924.98	0.070693	0.08
GROTA 1	229	TR 25 ANOS	0.2	924.53	924.59	924.59	924.62	0.133308	0.08
GROTA 1	229	TR 50 ANOS	0.3	924.53	924.61	924.61	924.64	0.12548	0.09
GROTA 1	229	TR 100 ANOS	0.45	924.53	924.64	924.63	924.67	0.119302	0.1
GROTA 1	226	TR 25 ANOS	0.2	924.18	924.27	924.25	924.29	0.075093	0.07
GROTA 1	226	TR 50 ANOS	0.3	924.18	924.29	924.27	924.32	0.075472	0.08
GROTA 1	226	TR 100 ANOS	0.45	924.18	924.32	924.3	924.35	0.076674	0.09
GROTA 1	223	TR 25 ANOS	0.2	923.96	924.03		924.04	0.049176	0.06
GROTA 1	223	TR 50 ANOS	0.3	923.96	924.05		924.06	0.052557	0.07
GROTA 1	223	TR 100 ANOS	0.45	923.96	924.07		924.09	0.055365	0.08
GROTA 1	220	TR 25 ANOS	0.2	923.81	923.81		923.81	0.063994	
GROTA 1	220	TR 50 ANOS	0.3	923.81	923.82		923.83	0.06166	0.01
GROTA 1	220	TR 100 ANOS	0.45	923.81	923.84		923.86	0.059718	0.03
GROTA 1	217	TR 25 ANOS	0.2	923.71	923.57		923.58	0.067105	
GROTA 1	217	TR 50 ANOS	0.3	923.71	923.59	923.57	923.6	0.068316	
GROTA 1	217	TR 100 ANOS	0.45	923.71	923.6		923.62	0.072983	
GROTA 1	213	TR 25 ANOS	0.2	923.35	923.22		923.22	0.076886	
GROTA 1	213	TR 50 ANOS	0.3	923.35	923.23		923.24	0.075478	
GROTA 1	213	TR 100 ANOS	0.45	923.35	923.25		923.26	0.071213	
GROTA 1	211	TR 25 ANOS	0.2	923.13	923.02		923.02	0.059534	
GROTA 1	211	TR 50 ANOS	0.3	923.13	923.03		923.04	0.059277	
GROTA 1	211	TR 100 ANOS	0.45	923.13	923.05		923.06	0.061198	
GROTA 1	209	TR 25 ANOS	0.2	923	922.8		922.81	0.101145	
GROTA 1	209	TR 50 ANOS	0.3	923	922.81		922.83	0.101235	
GROTA 1	209	TR 100 ANOS	0.45	923	922.83		922.85	0.095558	

GROTA 1	206	TR 25 ANOS	0.2	922.89	922.58		922.59	0.069451	
GROTA 1	206	TR 50 ANOS	0.3	922.89	922.6		922.61	0.066791	
GROTA 1	206	TR 100 ANOS	0.45	922.89	922.62		922.64	0.068244	
GROTA 1	204	TR 25 ANOS	0.2	922.7	922.33		922.35	0.085678	
GROTA 1	204	TR 50 ANOS	0.3	922.7	922.35		922.37	0.088823	
GROTA 1	204	TR 100 ANOS	0.45	922.7	922.37		922.4	0.084622	
GROTA 1	201	TR 25 ANOS	0.2	922.4	922.1		922.12	0.061866	
GROTA 1	201	TR 50 ANOS	0.3	922.4	922.13		922.14	0.05935	
GROTA 1	201	TR 100 ANOS	0.45	922.4	922.15		922.17	0.061158	
GROTA 1	198	TR 25 ANOS	0.2	922.17	921.95		921.96	0.078081	
GROTA 1	198	TR 50 ANOS	0.3	922.17	921.96		921.98	0.082806	
GROTA 1	198	TR 100 ANOS	0.45	922.17	921.99		922.01	0.082639	
GROTA 1	196	TR 25 ANOS	0.2	921.99	921.78		921.79	0.073995	
GROTA 1	196	TR 50 ANOS	0.3	921.99	921.79		921.8	0.075173	
GROTA 1	196	TR 100 ANOS	0.45	921.99	921.81		921.82	0.081552	
GROTA 1	194	TR 25 ANOS	0.2	921.47	921.55	921.54	921.56	0.131843	0.1
GROTA 1	194	TR 50 ANOS	0.3	921.47	921.56	921.55	921.58	0.135417	0.11
GROTA 1	194	TR 100 ANOS	0.45	921.47	921.58	921.57	921.6	0.11869	0.11
GROTA 1	192	TR 25 ANOS	0.2	921.19	921.37		921.37	0.082544	0.12
GROTA 1	192	TR 50 ANOS	0.3	921.19	921.38		921.39	0.080956	0.13
GROTA 1	192	TR 100 ANOS	0.45	921.19	921.39		921.41	0.087762	0.14
GROTA 1	190	TR 25 ANOS	0.2	921.26	921.17		921.18	0.081425	
GROTA 1	190	TR 50 ANOS	0.3	921.26	921.18		921.2	0.080636	
GROTA 1	190	TR 100 ANOS	0.45	921.26	921.2		921.22	0.074177	
GROTA 1	187	TR 25 ANOS	0.2	921.27	920.98		920.99	0.088688	
GROTA 1	187	TR 50 ANOS	0.3	921.27	920.99		921.01	0.088512	
GROTA 1	187	TR 100 ANOS	0.45	921.27	921.01		921.04	0.091407	
GROTA 1	185	TR 25 ANOS	0.2	921.23	920.8		920.82	0.095985	
GROTA 1	185	TR 50 ANOS	0.3	921.23	920.82		920.84	0.095858	
GROTA 1	185	TR 100 ANOS	0.45	921.23	920.84		920.87	0.092297	
GROTA 1	183	TR 25 ANOS	0.2	921.1	920.58		920.6	0.095354	
GROTA 1	183	TR 50 ANOS	0.3	921.1	920.6		920.62	0.092529	
GROTA 1	183	TR 100 ANOS	0.45	921.1	920.62		920.65	0.096462	
GROTA 1	181	TR 25 ANOS	0.2	920.98	920.41	920.39	920.42	0.090344	
GROTA 1	181	TR 50 ANOS	0.3	920.98	920.43	920.41	920.45	0.093621	
GROTA 1	181	TR 100 ANOS	0.45	920.98	920.45	920.44	920.48	0.08755	
GROTA 1	179	TR 25 ANOS	0.2	920.75	920.27		920.28	0.045641	
GROTA 1	179	TR 50 ANOS	0.3	920.75	920.29		920.3	0.044804	

GROTA 1	179	TR 100 ANOS	0.45	920.75	920.31		920.32	0.050125	
GROTA 1	177	TR 25 ANOS	0.2	920.46	920.17		920.18	0.050432	
GROTA 1	177	TR 50 ANOS	0.3	920.46	920.18		920.19	0.057415	
GROTA 1	177	TR 100 ANOS	0.45	920.46	920.2		920.21	0.056642	
GROTA 1	175	TR 25 ANOS	0.2	920.2	920.05		920.06	0.05842	
GROTA 1	175	TR 50 ANOS	0.3	920.2	920.07		920.08	0.055871	
GROTA 1	175	TR 100 ANOS	0.45	920.2	920.08		920.09	0.058539	
GROTA 1	173	TR 25 ANOS	0.2	919.97	919.9	919.89	919.91	0.10412	
GROTA 1	173	TR 50 ANOS	0.3	919.97	919.92		919.93	0.099312	
GROTA 1	173	TR 100 ANOS	0.45	919.97	919.94		919.95	0.093467	
GROTA 1	171	TR 25 ANOS	0.2	919.81	919.67	919.66	919.7	0.129238	
GROTA 1	171	TR 50 ANOS	0.3	919.81	919.69	919.68	919.72	0.122218	
GROTA 1	171	TR 100 ANOS	0.45	919.81	919.72	919.71	919.75	0.120631	
GROTA 1	168	TR 25 ANOS	0.2	919.52	919.42	919.42	919.44	0.09151	
GROTA 1	168	TR 50 ANOS	0.3	919.52	919.44		919.47	0.097867	
GROTA 1	168	TR 100 ANOS	0.45	919.52	919.47		919.5	0.100377	
GROTA 1	165	TR 25 ANOS	0.2	919.07	919.18		919.19	0.115296	0.11
GROTA 1	165	TR 50 ANOS	0.3	919.07	919.19	919.18	919.21	0.113015	0.12
GROTA 1	165	TR 100 ANOS	0.45	919.07	919.21	919.2	919.24	0.116779	0.13
GROTA 1	163	TR 25 ANOS	0.2	918.95	919.09		919.1	0.059963	0.09
GROTA 1	163	TR 50 ANOS	0.3	918.95	919.11		919.12	0.067408	0.11
GROTA 1	163	TR 100 ANOS	0.45	918.95	919.13		919.14	0.066758	0.11
GROTA 1	160	TR 25 ANOS	0.2	918.86	919	918.98	919.01	0.083653	0.09
GROTA 1	160	TR 50 ANOS	0.3	918.86	919.01		919.03	0.0769	0.1
GROTA 1	160	TR 100 ANOS	0.45	918.86	919.03		919.05	0.084313	0.11
GROTA 1	158	TR 25 ANOS	0.2	918.59	918.85		918.85	0.143675	0.21
GROTA 1	158	TR 50 ANOS	0.3	918.59	918.88		918.88	0.134142	0.22
GROTA 1	158	TR 100 ANOS	0.45	918.59	918.91		918.91	0.113951	0.22
GROTA 1	156	TR 25 ANOS	0.2	918.24	918.57		918.57	0.11017	0.2
GROTA 1	156	TR 50 ANOS	0.3	918.24	918.62		918.63	0.109078	0.22
GROTA 1	156	TR 100 ANOS	0.45	918.24	918.69		918.69	0.107636	0.25
GROTA 1	153	TR 25 ANOS	0.2	917.97	918.3		918.3	0.107195	0.2
GROTA 1	153	TR 50 ANOS	0.3	917.97	918.36		918.36	0.103856	0.23
GROTA 1	153	TR 100 ANOS	0.45	917.97	918.43		918.43	0.100941	0.25
GROTA 1	151	TR 25 ANOS	0.2	917.75	918.12		918.12	0.077867	0.18
GROTA 1	151	TR 50 ANOS	0.3	917.75	918.18		918.18	0.078802	0.2
GROTA 1	151	TR 100 ANOS	0.45	917.75	918.25		918.25	0.081261	0.23

GROTA 1	150	TR 25 ANOS	0.2	917.65	918.02		918.02	0.042109	0.14
GROTA 1	150	TR 50 ANOS	0.3	917.65	918.07		918.07	0.049538	0.16
GROTA 1	150	TR 100 ANOS	0.45	917.65	918.12		918.12	0.059239	0.2
GROTA 1	148	TR 25 ANOS	0.2	917.58	917.93		917.93	0.055353	0.14
GROTA 1	148	TR 50 ANOS	0.3	917.58	917.96		917.96	0.065322	0.16
GROTA 1	148	TR 100 ANOS	0.45	917.58	917.99		918	0.071507	0.17
GROTA 1	145	TR 25 ANOS	0.2	917.48	917.63	917.63	917.66	0.354601	0.22
GROTA 1	145	TR 50 ANOS	0.3	917.48	917.65	917.65	917.69	0.253042	0.2
GROTA 1	145	TR 100 ANOS	0.45	917.48	917.67	917.67	917.72	0.222051	0.2
GROTA 1	143	TR 25 ANOS	0.2	917.31	917.27	917.19	917.28	0.01857	
GROTA 1	143	TR 50 ANOS	0.3	917.31	917.31	917.22	917.32	0.020422	
GROTA 1	143	TR 100 ANOS	0.45	917.31	917.35	917.26	917.37	0.02314	0.02
GROTA 1	141	TR 25 ANOS	0.2	917.17	917.2		917.21	0.047581	0.02
GROTA 1	141	TR 50 ANOS	0.3	917.17	917.22	917.19	917.24	0.053162	0.04
GROTA 1	141	TR 100 ANOS	0.45	917.17	917.25	917.22	917.27	0.060501	0.06
GROTA 1	139	TR 25 ANOS	0.2	916.97	917	916.99	917.01	0.12295	0.04
GROTA 1	139	TR 50 ANOS	0.3	916.97	917.01	917.01	917.03	0.127702	0.05
GROTA 1	139	TR 100 ANOS	0.45	916.97	917.03	917.02	917.05	0.119903	0.07
GROTA 1	136	TR 25 ANOS	0.2	916.69	916.65	916.65	916.67	0.154293	
GROTA 1	136	TR 50 ANOS	0.3	916.69	916.66	916.66	916.69	0.148662	
GROTA 1	136	TR 100 ANOS	0.45	916.69	916.68	916.68	916.71	0.155223	
GROTA 1	134	TR 25 ANOS	0.2	916.37	916.4		916.41	0.073116	0.03
GROTA 1	134	TR 50 ANOS	0.3	916.37	916.42		916.43	0.072789	0.05
GROTA 1	134	TR 100 ANOS	0.45	916.37	916.44	916.42	916.46	0.068022	0.06
GROTA 1	132	TR 25 ANOS	0.2	916.13	916.2	916.19	916.22	0.098184	0.07
GROTA 1	132	TR 50 ANOS	0.3	916.13	916.22	916.21	916.24	0.094971	0.08
GROTA 1	132	TR 100 ANOS	0.45	916.13	916.24	916.23	916.27	0.097913	0.1
GROTA 1	130	TR 25 ANOS	0.2	915.95	915.92	915.92	915.95	0.148851	
GROTA 1	130	TR 50 ANOS	0.3	915.95	915.94	915.94	915.99	0.145448	
GROTA 1	130	TR 100 ANOS	0.45	915.95	915.97	915.97	916.02	0.131882	0.04
GROTA 1	128	TR 25 ANOS	0.2	915.57	915.59	915.57	915.62	0.088062	0.03
GROTA 1	128	TR 50 ANOS	0.3	915.57	915.56	915.6	915.68	0.434118	
GROTA 1	128	TR 100 ANOS	0.45	915.57	915.64	915.63	915.7	0.093413	0.06
GROTA 1	126	TR 25 ANOS	0.2	915.11	915.34		915.36	0.135048	0.17
GROTA 1	126	TR 50 ANOS	0.3	915.11	915.37	915.29	915.4	0.125239	0.18
GROTA 1	126	TR 100 ANOS	0.45	915.11	915.41		915.44	0.117606	0.19
GROTA 1	124	TR 25 ANOS	0.2	914.79	915.08		915.08	0.098244	0.17
GROTA 1	124	TR 50 ANOS	0.3	914.79	915.12		915.12	0.100897	0.19

GROTA 1	90	TR 25 ANOS	0.2	912.17	912.67		912.67	0.048176	0.17
GROTA 1	90	TR 50 ANOS	0.3	912.17	912.75		912.75	0.049385	0.19
GROTA 1	90	TR 100 ANOS	0.45	912.17	912.84		912.84	0.051858	0.22
GROTA 1	87	TR 25 ANOS	0.2	912.07	912.51		912.51	0.055003	0.18
GROTA 1	87	TR 50 ANOS	0.3	912.07	912.58		912.58	0.06035	0.2
GROTA 1	87	TR 100 ANOS	0.45	912.07	912.66		912.66	0.066187	0.23
GROTA 1	84	TR 25 ANOS	0.2	912	912.38		912.38	0.04517	0.15
GROTA 1	84	TR 50 ANOS	0.3	912	912.43		912.43	0.056319	0.18
GROTA 1	84	TR 100 ANOS	0.45	912	912.48		912.49	0.065518	0.22
GROTA 1	81	TR 25 ANOS	0.2	911.92	912.07		912.07	0.408919	0.29
GROTA 1	81	TR 50 ANOS	0.3	911.92	912.14		912.14	0.190599	0.26
GROTA 1	81	TR 100 ANOS	0.45	911.92	912.22		912.23	0.117606	0.26
GROTA 1	78	TR 25 ANOS	0.2	911.43	911.92		911.92	0.019548	0.12
GROTA 1	78	TR 50 ANOS	0.3	911.43	912.01		912.01	0.019823	0.13
GROTA 1	78	TR 100 ANOS	0.45	911.43	912.11		912.11	0.020068	0.15
GROTA 1	75	TR 25 ANOS	0.2	911.28	911.87		911.87	0.016345	0.11
GROTA 1	75	TR 50 ANOS	0.3	911.28	911.95		911.95	0.017865	0.13
GROTA 1	75	TR 100 ANOS	0.45	911.28	912.05		912.05	0.019558	0.15
GROTA 1	72	TR 25 ANOS	0.2	911.23	911.82		911.82	0.015978	0.11
GROTA 1	72	TR 50 ANOS	0.3	911.23	911.9		911.9	0.018342	0.13
GROTA 1	72	TR 100 ANOS	0.45	911.23	911.99		911.99	0.02101	0.15
GROTA 1	70	TR 25 ANOS	0.2	911.25	911.77		911.77	0.021984	0.12
GROTA 1	70	TR 50 ANOS	0.3	911.25	911.84		911.84	0.023522	0.13
GROTA 1	70	TR 100 ANOS	0.45	911.25	911.92		911.93	0.025205	0.15
GROTA 1	66	TR 25 ANOS	0.2	911.26	911.67		911.67	0.045871	0.15
GROTA 1	66	TR 50 ANOS	0.3	911.26	911.74		911.74	0.043076	0.16
GROTA 1	66	TR 100 ANOS	0.45	911.26	911.82		911.83	0.041619	0.18
GROTA 1	64	TR 25 ANOS	0.2	911.14	911.58		911.58	0.037708	0.14
GROTA 1	64	TR 50 ANOS	0.3	911.14	911.65		911.65	0.038558	0.16
GROTA 1	64	TR 100 ANOS	0.45	911.14	911.73		911.73	0.04032	0.18
GROTA 1	63	TR 25 ANOS	0.2	911.06	911.52		911.53	0.031428	0.13
GROTA 1	63	TR 50 ANOS	0.3	911.06	911.59		911.6	0.033804	0.15
GROTA 1	63	TR 100 ANOS	0.45	911.06	911.67		911.68	0.036001	0.17
GROTA 1	61	TR 25 ANOS	0.2	911	911.48		911.48	0.021836	0.11
GROTA 1	61	TR 50 ANOS	0.3	911	911.54		911.54	0.025476	0.13
GROTA 1	61	TR 100 ANOS	0.45	911	911.61		911.61	0.029646	0.16
GROTA 1	58	TR 25 ANOS	0.2	911	911.41		911.41	0.036108	0.13
GROTA 1	58	TR 50 ANOS	0.3	911	911.46		911.46	0.03964	0.15

GROTA 1	58	TR 100 ANOS	0.45	911	911.53		911.53	0.043296	0.17
GROTA 1	55	TR 25 ANOS	0.2	910.95	911.25		911.25	0.104218	0.18
GROTA 1	55	TR 50 ANOS	0.3	910.95	911.29		911.3	0.102798	0.2
GROTA 1	55	TR 100 ANOS	0.45	910.95	911.35		911.35	0.099244	0.22
GROTA 1	53	TR 25 ANOS	0.2	910.66	910.98		910.98	0.128163	0.21
GROTA 1	53	TR 50 ANOS	0.3	910.66	911.05		911.05	0.113044	0.22
GROTA 1	53	TR 100 ANOS	0.45	910.66	911.12		911.12	0.104027	0.24
GROTA 1	50	TR 25 ANOS	0.2	910.24	910.63		910.63	0.103076	0.21
GROTA 1	50	TR 50 ANOS	0.3	910.24	910.67		910.67	0.130876	0.25
GROTA 1	50	TR 100 ANOS	0.45	910.24	910.72		910.72	0.163057	0.3
GROTA 1	47	TR 25 ANOS	0.2	909.6	909.87		909.89	1.642035	0.66
GROTA 1	47	TR 50 ANOS	0.3	909.6	909.97		909.99	0.602195	0.5
GROTA 1	47	TR 100 ANOS	0.45	909.6	910.09		910.1	0.320296	0.44
GROTA 1	45	TR 25 ANOS	0.2	909	909.78		909.78	0.011129	0.11
GROTA 1	45	TR 50 ANOS	0.3	909	909.87		909.87	0.013892	0.13
GROTA 1	45	TR 100 ANOS	0.45	909	909.97		909.98	0.017066	0.16
GROTA 1	42	TR 25 ANOS	0.2	909.1	909.74		909.74	0.0234	0.14
GROTA 1	42	TR 50 ANOS	0.3	909.1	909.82		909.83	0.027327	0.16
GROTA 1	42	TR 100 ANOS	0.45	909.1	909.92		909.92	0.03175	0.19
GROTA 1	40	TR 25 ANOS	0.2	909.21	909.58		909.59	0.462695	0.42
GROTA 1	40	TR 50 ANOS	0.3	909.21	909.64		909.65	0.449567	0.46
GROTA 1	40	TR 100 ANOS	0.45	909.21	909.71		909.72	0.42921	0.5
GROTA 1	37	TR 25 ANOS	0.2	909.21	908.74	908.74	908.84	0.232789	
GROTA 1	37	TR 50 ANOS	0.3	909.21	908.81	908.81	908.93	0.220767	
GROTA 1	37	TR 100 ANOS	0.45	909.21	908.9	908.9	909.04	0.209667	
GROTA 1	35	TR 25 ANOS	0.2	909.16	908.06	908.13	908.28	0.654502	
GROTA 1	35	TR 50 ANOS	0.3	909.16	908.13	908.21	908.4	0.632995	
GROTA 1	35	TR 100 ANOS	0.45	909.16	908.32	908.31	908.47	0.241063	
GROTA 1	32	TR 25 ANOS	0.2	909.19	907.89	907.79	907.95	0.104857	
GROTA 1	32	TR 50 ANOS	0.3	909.19	907.98	907.88	908.05	0.107092	
GROTA 1	32	TR 100 ANOS	0.45	909.19	908.08		908.17	0.110435	
GROTA 1	29	TR 25 ANOS	0.2	909.2	907.49	907.49	907.61	0.29362	
GROTA 1	29	TR 50 ANOS	0.3	909.2	907.57	907.57	907.72	0.280215	
GROTA 1	29	TR 100 ANOS	0.45	909.2	907.67	907.67	907.84	0.263633	
GROTA 1	27	TR 25 ANOS	0.2	909.06	906.46	906.46	906.58	0.299676	
GROTA 1	27	TR 50 ANOS	0.3	909.06	906.55	906.55	906.69	0.286841	
GROTA 1	27	TR 100 ANOS	0.45	909.06	906.49	906.65	906.99	1.141699	

GROTA 1	24	TR 25 ANOS	0.2	909.05	905.77	905.33	905.78	0.009468	
GROTA 1	24	TR 50 ANOS	0.3	909.05	905.8	905.41	905.82	0.017399	
GROTA 1	24	TR 100 ANOS	0.45	909.05	905.84	905.51	905.88	0.031991	
GROTA 1	21	TR 25 ANOS	0.2	908.64	905.77		905.78	0.000152	
GROTA 1	21	TR 50 ANOS	0.3	908.64	905.82		905.82	0.000296	
GROTA 1	21	TR 100 ANOS	0.45	908.64	905.86		905.86	0.000569	
GROTA 1	19	TR 25 ANOS	0.2	907.65	905.72	905.72	905.77	0.134524	
GROTA 1	19	TR 50 ANOS	0.3	907.65	905.75	905.75	905.81	0.135217	
GROTA 1	19	TR 100 ANOS	0.45	907.65	905.79	905.79	905.85	0.132597	
GROTA 1	16	TR 25 ANOS	0.2	906.44	905.16	905.12	905.2	0.07165	
GROTA 1	16	TR 50 ANOS	0.3	906.44	905.08	905.17	905.38	0.761615	
GROTA 1	16	TR 100 ANOS	0.45	906.44	905.13	905.23	905.45	0.638124	
GROTA 1	13	TR 25 ANOS	0.2	904.7	904.93		904.94	0.290712	0.32
GROTA 1	13	TR 50 ANOS	0.3	904.7	904.98	904.85	904.99	0.270576	0.35
GROTA 1	13	TR 100 ANOS	0.45	904.7	905.03	904.88	905.05	0.252914	0.37
GROTA 1	11	TR 25 ANOS	0.2	903.87	904.1		904.1	0.349475	0.32
GROTA 1	11	TR 50 ANOS	0.3	903.87	904.14		904.14	0.388958	0.38
GROTA 1	11	TR 100 ANOS	0.45	903.87	904.18		904.19	0.437814	0.45
GROTA 1	9	TR 25 ANOS	0.2	902.87	903.16		903.17	0.973562	0.45
GROTA 1	9	TR 50 ANOS	0.3	902.87	903.21		903.22	0.814165	0.47
GROTA 1	9	TR 100 ANOS	0.45	902.87	903.26	903.16	903.28	0.673985	0.49
GROTA 1	7	TR 25 ANOS	0.2	902.3	902.72	902.49	902.72	0.099157	0.21
GROTA 1	7	TR 50 ANOS	0.3	902.3	902.78	902.53	902.78	0.099326	0.23
GROTA 1	7	TR 100 ANOS	0.45	902.3	902.86	902.57	902.86	0.099347	0.26

Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
1.62	15.54	0.12
2.08	16.21	0.13
2.67	17.03	0.14
1.34	15.56	0.16
1.76	16.64	0.17
2.29	17.81	0.17
1.21	14.99	0.11
1.56	16.3	0.12
2.02	17.85	0.12
0.6	15.01	0.09
0.88	16.42	0.1
1.25	17.37	0.11
0.34	6.44	0.13
0.49	7.52	0.13
0.69	9.02	0.14
0.39	5.76	0.1
0.55	6.79	0.11
0.77	8.24	0.11
0.6	9.89	0.09
0.77	10.58	0.09
1.01	11.44	0.1
0.47	9.4	0
0.62	10.13	0.07
0.81	11.03	0.08
0.46	9.27	0
0.6	10.21	0
0.78	10.89	0
0.48	11.71	0
0.65	13.13	0
0.86	13.88	0
0.5	10.52	0
0.67	11.91	0
0.9	13.69	0
0.4	9.02	0
0.52	9.61	0
0.69	10.09	0

0.42	7.55	0
0.56	8.28	0
0.73	8.84	0
0.36	6.18	0
0.48	6.92	0
0.66	7.91	0
0.4	5.92	0
0.54	6.8	0
0.72	7.77	0
0.37	5.78	0
0.48	6.5	0
0.69	8.65	0
0.44	8.9	0
0.58	9.57	0
0.73	10.03	0
0.48	11.69	0.14
0.61	12.03	0.15
0.81	12.55	0.14
0.67	12.32	0.12
0.84	12.69	0.12
1.03	13.1	0.13
0.42	8.44	0
0.58	10.25	0
0.77	10.74	0
0.36	6.45	0
0.49	7.18	0
0.64	8	0
0.35	6.37	0
0.47	6.98	0
0.63	7.77	0
0.34	5.73	0
0.46	6.53	0
0.61	7.38	0
0.34	5.61	0
0.45	6.33	0
0.62	7.26	0
0.48	7.67	0
0.63	8.38	0

0.81	9.11	0
0.51	10.3	0
0.66	11.07	0
0.86	11.46	0
0.52	11.6	0
0.69	11.91	0
0.87	12.26	0
0.33	7.53	0
0.56	10.91	0
0.75	11.76	0
0.29	4.62	0
0.4	5.39	0
0.54	6.24	0
0.33	4.95	0
0.43	5.6	0
0.58	6.4	0
0.5	9.12	0.14
0.65	9.78	0.14
0.83	10.54	0.14
0.74	11.56	0.1
0.9	12.2	0.11
1.16	13.12	0.11
0.69	13.01	0.12
0.9	14.02	0.11
1.14	14.97	0.12
0.96	6.58	0.18
1.31	14.17	0.17
1.69	15.5	0.16
1	6.04	0.16
1.34	6.78	0.16
1.8	7.61	0.16
0.98	5.59	0.16
1.33	6.41	0.16
1.81	7.38	0.16
1.1	5.88	0.13
1.48	6.74	0.14
1.97	7.71	0.14

1.45	7.34	0.1
1.83	8.1	0.11
2.3	10.83	0.12
1.38	9.65	0.11
1.72	11.82	0.12
2.18	15.02	0.13
0.42	7.11	0.25
0.59	8.12	0.21
0.79	9.18	0.2
0.47	3.72	0
0.61	4.3	0
0.82	6.27	0.05
0.38	5.61	0.07
0.58	8.4	0.08
0.85	11.11	0.09
0.43	12.69	0.11
0.58	14.38	0.12
0.81	15.41	0.13
0.33	7.57	0
0.43	7.95	0
0.56	8.39	0
0.4	7.91	0.09
0.57	9.74	0.09
0.85	12.04	0.1
0.39	7.23	0.11
0.57	8.59	0.12
0.79	10.06	0.13
0.24	3.22	0
0.32	3.76	0
0.46	5.34	0.11
0.26	2.95	0.09
0.2	2.62	0
0.55	6.92	0.11
0.81	7.69	0.16
1.09	8.9	0.16
1.48	10.5	0.16
1.18	8.38	0.14
1.54	9.08	0.15

2.03	9.94	0.16
1.04	7.16	0.16
1.45	8.21	0.16
1.99	9.1	0.15
1.36	7.35	0.11
1.74	8.3	0.12
2.08	8.87	0.14
0.27	4.61	1
0.5	6.29	0.68
1.11	7.08	0.33
2.71	8.1	0.04
3.22	8.59	0.05
3.88	9.16	0.06
2.3	8.83	0.05
2.79	9.44	0.06
3.42	10.48	0.07
1.44	9.35	0.11
1.85	10.06	0.12
2.37	10.88	0.13
0.39	3.12	0.46
0.71	4.76	0.35
1.25	6.92	0.27
1.59	5.48	0.07
2.1	6.22	0.08
2.76	7.07	0.08
2.62	6.69	0.04
3.2	7.39	0.05
3.93	8.19	0.05
1.92	6.02	0.06
2.41	6.74	0.07
3.04	7.57	0.07
0.94	4.6	0.15
1.24	5.3	0.16
1.65	6.11	0.17
0.64	3.56	0.23
0.92	4.26	0.22
1.32	5.1	0.21

1.15	4.53	0.11
1.55	5.24	0.11
2.06	6.04	0.12
1.13	4.78	0.12
1.49	5.54	0.12
1.96	6.41	0.13
1.35	6.52	0.1
1.66	6.95	0.12
2.08	7.42	0.13
0.69	6.28	0.28
1.14	6.77	0.21
1.73	7.38	0.17
1.71	6.22	0.07
2.3	7.16	0.07
3.07	8.1	0.08
1.79	6.09	0.07
2.35	6.96	0.07
3.08	7.97	0.08
1.81	6.12	0.07
2.33	6.95	0.07
3	7.92	0.08
1.72	6.88	0.07
2.26	7.79	0.08
2.96	8.79	0.08
1.35	6.57	0.1
1.85	7.54	0.1
2.52	8.64	0.11
1.39	6.05	0.1
1.85	6.94	0.1
2.48	8.05	0.1
1.49	6.35	0.09
1.97	7.3	0.09
2.59	8.28	0.1
1.74	7.16	0.07
2.23	8.06	0.08
2.86	9.17	0.09
1.58	8.2	0.09
2.06	9.26	0.1

2.69	10.49	0.11
1.11	7.48	0.15
1.5	8.53	0.15
2.02	9.6	0.15
0.93	5.62	0.17
1.33	6.84	0.16
1.89	8.33	0.16
0.96	5.13	0.15
1.19	5.72	0.18
1.49	6.4	0.2
0.3	2.28	0.57
0.6	3.21	0.37
1.03	4.18	0.28
1.84	4.72	0.06
2.29	5.27	0.06
2.88	5.91	0.07
1.43	4.45	0.08
1.82	4.96	0.09
2.32	5.64	0.1
0.48	2.7	0.32
0.66	3.18	0.32
0.91	3.75	0.32
0.14	0.68	0
0.19	0.8	0
0.27	0.94	0
0.1	0.48	0
0.13	0.56	0
0.26	0.78	0
0.19	0.68	0
0.26	0.79	0
0.34	0.91	0
0.13	0.55	0
0.18	0.65	0
0.25	0.76	0
0.13	0.54	0
0.18	0.63	0
0.14	0.57	0

0.47	1.03	0
0.51	1.07	0
0.55	1.11	0
2.02	2.71	0
2.13	2.75	0
2.26	2.81	0
0.21	2.29	0
0.29	2.81	0
0.41	3.41	0
0.22	1.49	0
0.12	1.07	0
0.18	1.29	0
0.62	4	0.25
0.83	4.64	0.25
1.1	5.35	0.25
0.63	4.45	0.27
0.8	4.77	0.29
1	5.04	0.32
0.44	3.94	0.43
0.64	4.66	0.41
0.92	5.54	0.38
0.96	4.92	0.15
1.28	5.55	0.16
1.75	6.57	0.16

GROTA 2	130	TR 25 ANOS	0.5	934.64	935	934.92	935.03	0.013099	0.78
GROTA 2	130	TR 50 ANOS	0.6	934.64	935.02	934.94	935.06	0.014596	0.85
GROTA 2	130	TR 100 ANOS	0.7	934.64	935.04	934.96	935.08	0.016056	0.91
GROTA 2	128	TR 25 ANOS	0.5	934.66	935		935.01	0.008641	0.61
GROTA 2	128	TR 50 ANOS	0.6	934.66	935.02		935.04	0.009241	0.66
GROTA 2	128	TR 100 ANOS	0.7	934.66	935.03		935.06	0.009837	0.71
GROTA 2	127	TR 25 ANOS	0.5	934.69	934.92	934.92	934.98	0.052112	1.08
GROTA 2	127	TR 50 ANOS	0.6	934.69	934.94	934.94	935	0.050925	1.12
GROTA 2	127	TR 100 ANOS	0.7	934.69	934.96	934.96	935.02	0.050118	1.16
GROTA 2	126	TR 25 ANOS	0.5	934.62	934.85	934.86	934.92	0.063531	1.17
GROTA 2	126	TR 50 ANOS	0.6	934.62	934.86	934.87	934.94	0.063144	1.23
GROTA 2	126	TR 100 ANOS	0.7	934.62	934.87	934.89	934.96	0.066674	1.3
GROTA 2	124	TR 25 ANOS	0.5	934.22	934.38	934.46	934.68	0.430169	2.42
GROTA 2	124	TR 50 ANOS	0.6	934.22	934.39	934.47	934.71	0.405596	2.48
GROTA 2	124	TR 100 ANOS	0.7	934.22	934.41	934.49	934.73	0.374507	2.5
GROTA 2	123	TR 25 ANOS	0.5	933.85	934.05	934.11	934.25	0.181351	1.99
GROTA 2	123	TR 50 ANOS	0.6	933.85	934.06	934.13	934.29	0.182293	2.1
GROTA 2	123	TR 100 ANOS	0.7	933.85	934.08	934.15	934.32	0.183036	2.19
GROTA 2	122	TR 25 ANOS	0.5	933.7	933.9	933.95	934.06	0.131029	1.76
GROTA 2	122	TR 50 ANOS	0.6	933.7	933.92	933.97	934.09	0.130504	1.85
GROTA 2	122	TR 100 ANOS	0.7	933.7	933.93	933.99	934.12	0.132615	1.94
GROTA 2	120	TR 25 ANOS	0.5	933.7	933.9	933.87	933.94	0.023171	0.85
GROTA 2	120	TR 50 ANOS	0.6	933.7	933.92	933.88	933.96	0.02526	0.93
GROTA 2	120	TR 100 ANOS	0.7	933.7	933.93	933.9	933.98	0.027267	1
GROTA 2	118	TR 25 ANOS	0.5	933.7	933.83	933.83	933.88	0.052586	1.01
GROTA 2	118	TR 50 ANOS	0.6	933.7	933.85	933.85	933.9	0.050857	1.06
GROTA 2	118	TR 100 ANOS	0.7	933.7	933.86	933.86	933.92	0.048969	1.11
GROTA 2	117	TR 25 ANOS	0.5	933.33	933.44	933.51	933.7	0.475999	2.24
GROTA 2	117	TR 50 ANOS	0.6	933.33	933.45	933.52	933.72	0.432632	2.31
GROTA 2	117	TR 100 ANOS	0.7	933.33	933.46	933.54	933.75	0.402089	2.37
GROTA 2	115	TR 25 ANOS	0.5	932.94	933.11	933.16	933.26	0.155966	1.73
GROTA 2	115	TR 50 ANOS	0.6	932.94	933.12	933.18	933.29	0.161271	1.85
GROTA 2	115	TR 100 ANOS	0.7	932.94	933.13	933.19	933.33	0.164933	1.95
GROTA 2	114	TR 25 ANOS	0.5	932.63	932.85	932.9	933.02	0.150338	1.83
GROTA 2	114	TR 50 ANOS	0.6	932.63	932.86	932.92	933.05	0.145874	1.9
GROTA 2	114	TR 100 ANOS	0.7	932.63	932.88	932.94	933.08	0.145195	1.97
GROTA 2	112	TR 25 ANOS	0.5	932.47	932.71	932.73	932.81	0.086004	1.41
GROTA 2	112	TR 50 ANOS	0.6	932.47	932.72	932.75	932.84	0.089193	1.49

GROTA 2	91.0382	TR 25 ANOS	0.5	930.18	930.29	930.31	930.36	0.117342	1.23
GROTA 2	91.0382	TR 50 ANOS	0.6	930.18	930.3	930.32	930.38	0.118001	1.3
GROTA 2	91.0382	TR 100 ANOS	0.7	930.18	930.31	930.33	930.4	0.117264	1.36
GROTA 2	89	TR 25 ANOS	0.5	929.91	930.04	930.07	930.14	0.1911	1.41
GROTA 2	89	TR 50 ANOS	0.6	929.91	930.05	930.08	930.16	0.186644	1.49
GROTA 2	89	TR 100 ANOS	0.7	929.91	930.05	930.09	930.18	0.183734	1.56
GROTA 2	87.9	TR 25 ANOS	0.5	929.67	929.82	929.85	929.92	0.102869	1.35
GROTA 2	87.9	TR 50 ANOS	0.6	929.67	929.84	929.87	929.94	0.10176	1.41
GROTA 2	87.9	TR 100 ANOS	0.7	929.67	929.85	929.88	929.96	0.100967	1.47
GROTA 2	86.5752	TR 25 ANOS	0.5	929.49	929.69	929.72	929.79	0.096597	1.4
GROTA 2	86.5752	TR 50 ANOS	0.6	929.49	929.71	929.73	929.81	0.095437	1.45
GROTA 2	86.5752	TR 100 ANOS	0.7	929.49	929.72	929.75	929.83	0.094735	1.5
GROTA 2	84.8	TR 25 ANOS	0.5	929.32	929.46	929.5	929.58	0.15394	1.55
GROTA 2	84.8	TR 50 ANOS	0.6	929.32	929.47	929.51	929.6	0.152808	1.63
GROTA 2	84.8	TR 100 ANOS	0.7	929.32	929.48	929.53	929.63	0.152007	1.69
GROTA 2	83.05421	TR 25 ANOS	0.5	929.13	929.27	929.29	929.35	0.097115	1.23
GROTA 2	83.05421	TR 50 ANOS	0.6	929.13	929.28	929.31	929.37	0.100143	1.32
GROTA 2	83.05421	TR 100 ANOS	0.7	929.13	929.29	929.32	929.39	0.101614	1.4
GROTA 2	81.43628	TR 25 ANOS	0.5	928.93	929.06	929.09	929.16	0.150144	1.4
GROTA 2	81.43628	TR 50 ANOS	0.6	928.93	929.07	929.1	929.18	0.145081	1.47
GROTA 2	81.43628	TR 100 ANOS	0.7	928.93	929.08	929.11	929.2	0.143252	1.55
GROTA 2	80.09391	TR 25 ANOS	0.5	928.74	928.88	928.91	928.98	0.124751	1.36
GROTA 2	80.09391	TR 50 ANOS	0.6	928.74	928.89	928.92	929	0.127491	1.45
GROTA 2	80.09391	TR 100 ANOS	0.7	928.74	928.9	928.94	929.02	0.128634	1.52
GROTA 2	78.74585	TR 25 ANOS	0.5	928.56	928.72	928.75	928.82	0.114984	1.39
GROTA 2	78.74585	TR 50 ANOS	0.6	928.56	928.74	928.77	928.85	0.114006	1.46
GROTA 2	78.74585	TR 100 ANOS	0.7	928.56	928.75	928.78	928.87	0.113816	1.52
GROTA 2	77.12224	TR 25 ANOS	0.5	928.38	928.54	928.57	928.64	0.110823	1.37
GROTA 2	77.12224	TR 50 ANOS	0.6	928.38	928.56	928.59	928.66	0.110712	1.44
GROTA 2	77.12224	TR 100 ANOS	0.7	928.38	928.57	928.6	928.68	0.111159	1.49
GROTA 2	75.83516	TR 25 ANOS	0.5	928.25	928.36	928.4	928.47	0.163204	1.41
GROTA 2	75.83516	TR 50 ANOS	0.6	928.25	928.37	928.41	928.49	0.163621	1.49
GROTA 2	75.83516	TR 100 ANOS	0.7	928.25	928.38	928.42	928.51	0.163814	1.57
GROTA 2	74.43355	TR 25 ANOS	0.5	928.09	928.2	928.22	928.27	0.10756	1.17
GROTA 2	74.43355	TR 50 ANOS	0.6	928.09	928.21	928.23	928.29	0.109818	1.25
GROTA 2	74.43355	TR 100 ANOS	0.7	928.09	928.22	928.25	928.31	0.111884	1.32
GROTA 2	72.8	TR 25 ANOS	0.5	927.88	928.03	928.04	928.1	0.098585	1.19
GROTA 2	72.8	TR 50 ANOS	0.6	927.88	928.04	928.06	928.12	0.096738	1.25

GROTA 2	51.51333	TR 25 ANOS	0.5	926.27	926.45	926.5	926.6	0.134075	1.69
GROTA 2	51.51333	TR 50 ANOS	0.6	926.27	926.47	926.52	926.63	0.138056	1.8
GROTA 2	51.51333	TR 100 ANOS	0.7	926.27	926.48	926.54	926.66	0.141878	1.89
GROTA 2	50.0021	TR 25 ANOS	0.5	926.07	926.27	926.31	926.4	0.126207	1.63
GROTA 2	50.0021	TR 50 ANOS	0.6	926.07	926.28	926.33	926.43	0.125388	1.71
GROTA 2	50.0021	TR 100 ANOS	0.7	926.07	926.3	926.35	926.46	0.12481	1.79
GROTA 2	47.59598	TR 25 ANOS	0.5	926.02	926.23	926.23	926.28	0.054075	1.05
GROTA 2	47.59598	TR 50 ANOS	0.6	926.02	926.24	926.24	926.31	0.051946	1.09
GROTA 2	47.59598	TR 100 ANOS	0.7	926.02	926.26	926.26	926.32	0.05081	1.13
GROTA 2	45.13969	TR 25 ANOS	0.5	925.63	925.83	925.89	926.03	0.219324	1.99
GROTA 2	45.13969	TR 50 ANOS	0.6	925.63	925.84	925.91	926.06	0.21162	2.05
GROTA 2	45.13969	TR 100 ANOS	0.7	925.63	925.86	925.93	926.08	0.203374	2.1
GROTA 2	42	TR 25 ANOS	0.5	925.11	925.62	925.25	925.62	0.000214	0.14
GROTA 2	42	TR 50 ANOS	0.6	925.11	925.65	925.26	925.65	0.000242	0.15
GROTA 2	42	TR 100 ANOS	0.7	925.11	925.67	925.28	925.67	0.000266	0.17
GROTA 2	36	TR 25 ANOS	0.5	925.52	925.61		925.62	0.001554	0.11
GROTA 2	36	TR 50 ANOS	0.6	925.52	925.64		925.64	0.001674	0.13
GROTA 2	36	TR 100 ANOS	0.7	925.52	925.67		925.67	0.001774	0.15
GROTA 2	32	TR 25 ANOS	0.5	925.68	925.58		925.59	0.011016	
GROTA 2	32	TR 50 ANOS	0.6	925.68	925.61		925.62	0.011287	
GROTA 2	32	TR 100 ANOS	0.7	925.68	925.63		925.64	0.011525	
GROTA 2	29.5	TR 25 ANOS	0.5	925.63	925.55		925.56	0.010576	
GROTA 2	29.5	TR 50 ANOS	0.6	925.63	925.58		925.59	0.01098	
GROTA 2	29.5	TR 100 ANOS	0.7	925.63	925.6		925.61	0.011324	
GROTA 2	28.11181	TR 25 ANOS	0.5	925.59	925.49		925.51	0.041754	
GROTA 2	28.11181	TR 50 ANOS	0.6	925.59	925.51		925.54	0.041455	
GROTA 2	28.11181	TR 100 ANOS	0.7	925.59	925.53		925.56	0.041227	
GROTA 2	26.7	TR 25 ANOS	0.5	925.53	925.43		925.44	0.028437	
GROTA 2	26.7	TR 50 ANOS	0.6	925.53	925.45		925.47	0.028666	
GROTA 2	26.7	TR 100 ANOS	0.7	925.53	925.47		925.49	0.028908	
GROTA 2	25.7	TR 25 ANOS	0.5	925.49	925.39		925.41	0.023427	
GROTA 2	25.7	TR 50 ANOS	0.6	925.49	925.42		925.43	0.024111	
GROTA 2	25.7	TR 100 ANOS	0.7	925.49	925.44		925.46	0.024726	
GROTA 2	24	TR 25 ANOS	0.5	925.42	925.33		925.35	0.046715	
GROTA 2	24	TR 50 ANOS	0.6	925.42	925.35		925.37	0.046921	
GROTA 2	24	TR 100 ANOS	0.7	925.42	925.36		925.39	0.047147	
GROTA 2	23	TR 25 ANOS	0.5	925.34	925.26		925.28	0.044788	
GROTA 2	23	TR 50 ANOS	0.6	925.34	925.28		925.3	0.044831	

GROTA 2	23	TR 100 ANOS	0.7	925.34	925.3		925.32	0.044907	
GROTA 2	22	TR 25 ANOS	0.5	925.25	925.18		925.2	0.04123	
GROTA 2	22	TR 50 ANOS	0.6	925.25	925.2		925.23	0.041955	
GROTA 2	22	TR 100 ANOS	0.7	925.25	925.22		925.24	0.042763	
GROTA 2	21	TR 25 ANOS	0.5	925.18	925.12		925.15	0.044439	
GROTA 2	21	TR 50 ANOS	0.6	925.18	925.14		925.16	0.045947	
GROTA 2	21	TR 100 ANOS	0.7	925.18	925.15		925.18	0.047227	
GROTA 2	19	TR 25 ANOS	0.5	925.12	925.08		925.11	0.063026	
GROTA 2	19	TR 50 ANOS	0.6	925.12	925.1		925.13	0.064841	
GROTA 2	19	TR 100 ANOS	0.7	925.12	925.11		925.14	0.065711	
GROTA 2	18	TR 25 ANOS	0.5	925.07	925.02	925.01	925.06	0.121809	
GROTA 2	18	TR 50 ANOS	0.6	925.07	925.04	925.03	925.08	0.115033	
GROTA 2	18	TR 100 ANOS	0.7	925.07	925.05	925.04	925.1	0.112626	
GROTA 2	17.5	TR 25 ANOS	0.5	924.97	924.96		924.99	0.087	
GROTA 2	17.5	TR 50 ANOS	0.6	924.97	924.96	924.95	925.01	0.100317	
GROTA 2	17.5	TR 100 ANOS	0.7	924.97	924.97	924.96	925.02	0.108577	0.12
GROTA 2	17	TR 25 ANOS	0.5	924.85	924.88	924.88	924.92	0.134638	0.45
GROTA 2	17	TR 50 ANOS	0.6	924.85	924.9	924.9	924.94	0.119512	0.53
GROTA 2	17	TR 100 ANOS	0.7	924.85	924.91	924.91	924.95	0.114158	0.6
GROTA 2	16	TR 25 ANOS	0.5	924.7	924.78	924.78	924.82	0.125125	0.79
GROTA 2	16	TR 50 ANOS	0.6	924.7	924.79	924.79	924.83	0.145815	0.88
GROTA 2	16	TR 100 ANOS	0.7	924.7	924.8	924.8	924.84	0.150589	0.94
GROTA 2	15	TR 25 ANOS	0.5	924.53	924.65	924.66	924.7	0.147611	1.16
GROTA 2	15	TR 50 ANOS	0.6	924.53	924.66	924.67	924.71	0.129664	1.17
GROTA 2	15	TR 100 ANOS	0.7	924.53	924.67	924.68	924.73	0.127819	1.21
GROTA 2	14	TR 25 ANOS	0.5	924.32	924.48	924.51	924.56	0.09843	1.24
GROTA 2	14	TR 50 ANOS	0.6	924.32	924.49	924.52	924.58	0.102322	1.31
GROTA 2	14	TR 100 ANOS	0.7	924.32	924.5	924.53	924.59	0.101142	1.35
GROTA 2	13	TR 25 ANOS	0.5	924.16	924.32	924.36	924.44	0.153571	1.54
GROTA 2	13	TR 50 ANOS	0.6	924.16	924.34	924.38	924.46	0.142316	1.57
GROTA 2	13	TR 100 ANOS	0.7	924.16	924.35	924.39	924.48	0.134705	1.6
GROTA 2	12	TR 25 ANOS	0.5	924.01	924.2	924.23	924.31	0.115303	1.42
GROTA 2	12	TR 50 ANOS	0.6	924.01	924.22	924.25	924.33	0.118048	1.5
GROTA 2	12	TR 100 ANOS	0.7	924.01	924.23	924.27	924.35	0.11875	1.56
GROTA 2	10	TR 25 ANOS	0.5	923.86	923.97	923.99	924.04	0.391852	1.37
GROTA 2	10	TR 50 ANOS	0.6	923.86	923.97	924	924.06	0.40457	1.44
GROTA 2	10	TR 100 ANOS	0.7	923.86	923.98	924.01	924.07	0.438263	1.54

GROTA 2	9	TR 25 ANOS	0.5	923.48	923.48	923.52	923.6	0.751408	
GROTA 2	9	TR 50 ANOS	0.6	923.48	923.49	923.53	923.62	0.698327	0.45
GROTA 2	9	TR 100 ANOS	0.7	923.48	923.5	923.54	923.64	0.639508	0.67
GROTA 2	7	TR 25 ANOS	0.5	922.84	922.85	922.88	922.96	0.666741	0.61
GROTA 2	7	TR 50 ANOS	0.6	922.84	922.86	922.9	922.99	0.699751	0.78
GROTA 2	7	TR 100 ANOS	0.7	922.84	922.86	922.91	923.01	0.73031	0.92
GROTA 2	6	TR 25 ANOS	0.5	922.28	922.29	922.33	922.41	0.704575	0.65
GROTA 2	6	TR 50 ANOS	0.6	922.28	922.3	922.33	922.43	0.679086	0.81
GROTA 2	6	TR 100 ANOS	0.7	922.28	922.31	922.34	922.44	0.659368	1.03
GROTA 2	5	TR 25 ANOS	0.5	921.79	921.72	921.77	921.87	0.638584	
GROTA 2	5	TR 50 ANOS	0.6	921.79	921.73	921.78	921.9	0.641853	
GROTA 2	5	TR 100 ANOS	0.7	921.79	921.74	921.8	921.92	0.640986	
GROTA 2	4	TR 25 ANOS	0.5	921.23	921.08	921.14	921.26	0.721737	
GROTA 2	4	TR 50 ANOS	0.6	921.23	921.09	921.15	921.28	0.717197	
GROTA 2	4	TR 100 ANOS	0.7	921.23	921.1	921.16	921.31	0.713681	
GROTA 2	3.3	TR 25 ANOS	0.5	920.96	920.94	920.78	920.94	0.005558	
GROTA 2	3.3	TR 50 ANOS	0.6	920.96	920.98	920.79	920.98	0.004827	0.06
GROTA 2	3.3	TR 100 ANOS	0.7	920.96	921.01	920.8	921.02	0.004357	0.12
GROTA 2	3	TR 25 ANOS	0.5	921.39	920.94		920.94	0.000672	
GROTA 2	3	TR 50 ANOS	0.6	921.39	920.98		920.98	0.000799	
GROTA 2	3	TR 100 ANOS	0.7	921.39	921.02		921.02	0.000921	
GROTA 2	2	TR 25 ANOS	0.5	921.68	920.94		920.94	0.001241	
GROTA 2	2	TR 50 ANOS	0.6	921.68	920.98		920.98	0.001472	
GROTA 2	2	TR 100 ANOS	0.7	921.68	921.01		921.02	0.001692	
GROTA 2	1	TR 25 ANOS	0.5	921.07	920.86	920.82	920.93	0.082827	
GROTA 2	1	TR 50 ANOS	0.6	921.07	920.9	920.85	920.97	0.082775	
GROTA 2	1	TR 100 ANOS	0.7	921.07	920.93	920.88	921.01	0.082783	

Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
0.3	2.55	1.57
0.34	2.73	1.58
0.38	2.9	1.6
0.35	2.77	1.26
0.4	2.96	1.28
0.46	3.15	1.28
0.18	1.97	2.93
0.21	2.14	2.86
0.24	2.29	2.82
0.18	1.96	2.89
0.21	2.09	2.94
0.23	2.22	2.98
1.55	3.9	0.16
1.64	4.01	0.18
1.71	4.1	0.2
1.54	5.03	0.19
1.64	5.17	0.21
1.74	5.29	0.22
0.49	4.55	1.01
0.55	4.64	1.01
0.61	4.72	1.01
0.37	4.56	1.51
0.42	4.65	1.54
0.46	4.74	1.55
0.35	4.56	1.61
0.4	4.65	1.64
0.44	4.74	1.65
0.32	4.22	1.81
0.36	4.31	1.82
0.4	4.38	1.84
0.27	3.23	2.01
0.31	3.34	2.01
0.35	3.45	2.02
0.26	2.43	1.91
0.29	2.57	1.93
0.33	2.7	1.95

0.64	3.16	0.55
0.71	3.31	0.59
0.77	3.43	0.62
0.82	4.31	0.45
0.91	4.47	0.47
0.99	4.6	0.49
0.46	3.96	1.01
0.53	4.26	1.01
0.6	4.53	1.02
0.43	3.77	1.11
0.49	4.04	1.12
0.54	4.23	1.16
0.21	2.57	2.73
0.24	2.79	2.69
0.28	3	2.62
0.25	2.17	1.87
0.29	2.3	1.9
0.32	2.41	1.93
0.28	2.31	1.61
0.32	2.45	1.63
0.36	2.57	1.65
0.59	3.92	0.7
0.65	4.05	0.74
0.7	4.17	0.78
0.49	4.76	1
0.56	4.89	1
0.63	5.01	1
0.22	3.41	2.79
0.26	3.53	2.71
0.3	3.64	2.66
0.29	2.77	1.72
0.33	2.92	1.77
0.36	3.03	1.81
0.27	2.34	1.71
0.32	2.5	1.71
0.35	2.64	1.72
0.36	2.99	1.3
0.4	3.18	1.34

0.44	3.34	1.38
0.36	2.78	1.25
0.42	3.01	1.23
0.48	3.21	1.22
0.32	3.13	1.54
0.37	3.3	1.56
0.41	3.45	1.59
0.5	4.9	1
0.56	5.01	1.01
0.51	4.91	1.38
0.22	3.14	2.83
0.25	3.23	2.72
0.32	3.42	2.23
0.26	2.2	1.82
0.29	2.32	1.88
0.31	2.39	2.02
0.88	3.93	0.39
0.95	4.07	0.42
1.02	4.2	0.45
0.81	5.06	0.5
0.89	5.26	0.52
0.98	5.46	0.54
0.5	5.03	1.02
0.58	5.27	1
0.64	5.46	1.02
0.25	3.11	2.2
0.29	3.27	2.17
0.34	3.43	2.1
0.31	2.83	1.58
0.35	2.99	1.62
0.38	3.14	1.66
0.3	3.08	1.68
0.35	3.24	1.69
0.39	3.39	1.7
0.39	3.94	1.31
0.44	4.12	1.34
0.48	4.26	1.39

0.41	5.36	1.42
0.46	5.57	1.45
0.51	5.77	1.46
0.35	5.44	1.77
0.4	5.65	1.78
0.45	5.78	1.79
0.37	3.82	1.38
0.42	4.05	1.39
0.48	4.26	1.4
0.36	3.33	1.36
0.41	3.6	1.37
0.47	3.84	1.38
0.32	3.66	1.67
0.37	3.87	1.68
0.41	4.06	1.7
0.41	4.59	1.33
0.45	4.72	1.36
0.5	4.85	1.39
0.36	4.63	1.61
0.41	4.76	1.61
0.45	4.87	1.62
0.37	4.3	1.49
0.41	4.5	1.53
0.46	4.67	1.55
0.36	3.85	1.45
0.41	4.1	1.47
0.46	4.31	1.48
0.36	3.89	1.43
0.42	4.16	1.44
0.47	4.39	1.46
0.35	4.85	1.67
0.4	5.05	1.69
0.45	5.24	1.71
0.43	5.66	1.36
0.48	5.87	1.39
0.53	6.07	1.42
0.42	5.04	1.32
0.48	5.29	1.33

0.54	5.52	1.33
0.38	4.08	1.38
0.44	4.33	1.39
0.49	4.56	1.39
0.37	3.64	1.37
0.42	3.83	1.38
0.47	4	1.38
0.44	3.35	1.02
0.5	3.61	1.02
0.57	3.84	1.02
0.37	3.05	1.26
0.42	3.26	1.27
0.47	3.44	1.27
0.41	3.26	1.09
0.47	3.5	1.1
0.53	3.7	1.12
0.38	3.04	1.17
0.44	3.26	1.18
0.49	3.43	1.21
0.69	4.36	0.58
0.77	4.61	0.61
0.85	4.84	0.63
0.66	4.58	0.63
0.74	4.8	0.66
0.81	5	0.68
0.7	5.55	0.64
0.79	5.78	0.66
0.88	6	0.67
0.73	6.04	0.63
0.82	6.31	0.65
0.92	6.66	0.65
0.51	5.29	1.01
0.59	5.54	1
0.65	5.72	1.02
0.23	3.09	2.5
0.27	3.22	2.45
0.31	3.35	2.37

0.3	2.61	1.61
0.33	2.77	1.65
0.37	2.91	1.69
0.31	2.74	1.56
0.35	2.9	1.58
0.39	3.04	1.59
0.48	4.38	1.02
0.55	4.67	1.01
0.62	4.92	1.01
0.25	2.55	2.02
0.29	2.75	2.01
0.33	2.93	1.99
4.61	13.45	0.08
4.98	13.61	0.08
5.33	13.76	0.09
2.32	8.5	0.15
2.56	8.88	0.17
2.79	9.2	0.18
1.18	6.08	0
1.34	6.48	0
1.5	6.83	0
1.21	6.17	0
1.36	6.56	0
1.51	6.91	0
0.71	4.6	0
0.82	4.93	0
0.92	5.23	0
0.83	5.09	0
0.95	5.44	0
1.06	5.75	0
0.89	5.31	0
1.01	5.65	0
1.13	5.95	0
0.7	4.92	0
0.8	5.24	0
0.9	5.51	0
0.73	5.24	0
0.84	5.61	0

0.94	5.94	0
0.76	5.49	0
0.86	5.84	0
0.96	6.14	0
0.75	5.72	0
0.85	6.03	0
0.94	6.31	0
0.69	5.97	0
0.78	6.36	0
0.87	6.72	0
0.54	5.42	0
0.64	5.87	0
0.72	6.24	0
0.62	5.78	0
0.67	6.04	0
0.73	6.58	0.77
0.55	6.81	1.17
0.67	8.1	1.16
0.77	9.08	1.18
0.58	7.99	1.3
0.64	8.59	1.42
0.71	9.36	1.46
0.52	7.72	1.53
0.62	8.5	1.46
0.71	9.23	1.46
0.46	6.52	1.33
0.53	7.04	1.37
0.6	7.58	1.38
0.33	3.73	1.66
0.38	4.01	1.62
0.44	4.59	1.6
0.35	3.65	1.46
0.4	3.89	1.5
0.45	4.12	1.51
0.42	9.31	2.3
0.47	9.78	2.35
0.51	10.11	2.46

0.32	5.92	0
0.37	6.38	2.16
0.43	6.84	2.31
0.34	6.33	2.3
0.37	6.49	2.48
0.4	6.64	2.63
0.34	7.19	2.37
0.38	7.75	2.48
0.43	7.84	2.6
0.29	4.13	0
0.33	4.35	0
0.37	4.55	0
0.27	3.73	0
0.31	3.97	0
0.35	4.19	0
1.43	6.14	0
1.68	6.26	0.2
1.91	6.37	0.22
2.52	4.55	0
2.71	4.67	0
2.88	4.77	0
2.03	3.76	0
2.18	3.88	0
2.31	3.98	0
0.43	1.88	0
0.49	2	0
0.55	2.1	0

11.10 TERMO DE RESPONSABILIZAÇÃO DE GARANTIA AO CONTEÚDO

Termo de responsabilização para garantia de conteúdo

Eu Thales Thiago Sousa Silva, CPF: 040.154.311-03, na qualidade de responsável do processo nº 00391-00000839/2024-31, que requer Licença Prévia para o empreendimento de Parcelamento de Solo de interesse de TT ENGENHARIA ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL CNPJ Nº 35.425.146/0001-63, utilizo deste, sob a luz da Resolução CONAMA nº237/1997 e Lei Orgânica do Distrito Federal, para garantir, conforme lista abaixo, que os conteúdos apresentados cumprem o Termo de Referência disponibilizado pelo Instituto Brasília Ambiental.

Nº	Item do TR	Nº doc. SEI	Páginas
2.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO		2
2.1.1.	Razão social e CNPJ da empresa;		2
2.1.2.	E-mail, telefone e endereço do interessado para correspondência e contato;		2
2.1.3.	Nome, telefone, endereço, e-mail e razão social da empresa responsável pela elaboração do Estudo Ambiental;		2
2.1.4.	Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de, no mínimo, dois profissionais e uma da empresa responsável pelo contrato, na elaboração do estudo, que deverão estar cadastrados neste Instituto.		2 e item 11.1 - anexo
2.2.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO		09 a 41
2.2.1.	Nome do empreendimento e atividades previstas;		09 a 41
2.2.2.	Número do processo de licenciamento ambiental junto ao Brasília Ambiental, bem como identificação de outros processos relacionados ao empreendimento;		9
2.2.3.	Localização geográfica, em mapa, conforme Projeto Urbanístico, com as coordenadas dos vértices da poligonal da respectiva área, incluindo as vias de acesso, a bacia, sub bacia e a unidade hidrográfica, na qual se inclui;		11,12, 24 e 51
2.2.4.	Titularidade e uso da área: Informar a situação fundiária do imóvel, escritura e registro em cartório da área requerida, bem como eventuais áreas em litígio;		13
2.2.5.	Área total do terreno, área a ser edificada, área de ocupação e permeabilidade (térreo), usos propostos, incluindo taxa de ocupação e coeficiente de aproveitamento em conformidade com a legislação local vigente;		11 a 21
2.2.6.	Projeção de população fixa e flutuante a ser considerada nos projetos de abastecimento de água e de geração, coleta e tratamento de efluentes domésticos, e de energia;		14 e 15
2.2.7.	Histórico do uso e/ou ocupação da área a ser parcelada, com uso de imagens de satélite e descrição da ocupação ao longo dos anos;		39
2.2.8.	Compatibilidade do projeto com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT/DF), LUOS, Zoneamento Ambiental da região, ZEE, Leis de Criação de Unidades de Conservação que sofrerão influência do empreendimento, unidade hidrográfica, Áreas de Proteção de Mananciais, Corredor Ecológico e outras legislações pertinentes;		18 a 39
2.2.9.	Análise da legislação existente relativa ao assunto, em particular referente ao uso e ocupação do solo, às unidades de conservação e à proteção dos recursos ambientais;		18 a 39
2.2.10.	Quantidades e tipologias dos lotes, áreas: públicas, institucionais, verdes, outras áreas propostas e suas delimitações (m ² , percentuais em relação à área total do terreno);		18 a 39
2.2.11.	Sistema viário proposto.		18 a 39
3.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA		

Thales Thiago

3.1.	MEIO FÍSICO		42 a 65
3.1.1.	Definição das Áreas Diretamente Afetadas (ADA), de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) diferenciando, sempre que necessário, entre os meios físico, biótico e social. Considerando em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;		42
3.1.2.	Caracterização geológica, geotécnica e pedológica, especialmente, quanto à susceptibilidade à erosão e a processos de escorregamento/desmoroamento nos taludes das escavações obrigatórias e de recalque dos materiais <i>in situ</i> ;		52 a 61
3.1.3.	Perfil dos Solos;		61
3.1.4.	Caracterização geomorfológica destacando a hidrografia, as principais feições de relevo e declividades;		54
3.1.5.	Caracterização hidrogeológica, focalizando a interferência do projeto com os aquíferos porosos, fraturados e áreas úmidas;		63
3.1.6.	Sondagens e ensaios que identifiquem as taxas de permeabilidade ou condutividade hidráulica em diferentes profundidades do solo, além da determinação da profundidade do nível freático. Sugere-se o método dos anéis concêntrico e <i>open end hole</i> (4 profundidades). Ressalta-se que deverão ser apresentados, no mínimo, 2 (dois) laudos de sondagem (e suas respectivas ARTs) da ADA, de modo que pelo uma das sondagens ocorra em período chuvoso;		61 e item 11.2 anexo 11
3.1.7.	Identificação e caracterização das áreas de preservação permanente e áreas úmidas;		61
3.1.8.	Identificação e caracterização das áreas degradadas existentes;		63
3.1.9.	Caracterização qualitativa do corpo hídrico receptor de águas pluviais e esgotamento sanitário, compreendendo: avaliação dos parâmetros físico-químico e bacteriológico; avaliação de compostos organoclorados, fosforados e nitratos, descrição da metodologia utilizada, mapas com a indicação dos pontos de coleta, pontos de lançamento e suas respectivas coordenadas geográficas. Deverão constar os laudos dos resultados das análises, por laboratório devidamente certificado pelo INMETRO. Caracterizar, ainda, quantitativamente os córregos que drenam as áreas dos empreendimentos e que poderão ser utilizados como corpos receptores dos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário. Deverão ser pesquisados, no mínimo, a vazão máxima de projeto, as vazões de referência Q90, Q7,10 e QMLT obtidas a partir de série histórica, sempre que possível, quando da indisponibilidade de dados fluviométricos utilizar método de regionalização de vazões. Sempre que existentes, utilizar os dados produzidos pelo monitoramento da ADASA, em texto e mapa.		não cabe
3.2.	MEIO BIÓTICO		65 a 69
	Definição das Áreas Diretamente Afetada (ADA), de Influência Direta (AID) e Indireta (AII), considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;		42
3.2.1.	Flora Realizar a caracterização geral da paisagem e da fitofisionomia local, abordando o histórico de ocupação e estado de conservação atual, utilizando-se de mapas e dados primários e secundários, ressaltando as Áreas de Preservação Permanente – APP, quando houver, bem como as áreas passíveis de supressão.		65
	Para fins de Licença de Instalação (LI), Autorização de Supressão Vegetal (ASV) e Compensação Florestal (TCCF), deverá ser apresentado o Inventário Florestal, acompanhado do Plano de Supressão da Vegetação e proposta de Compensação Florestal, conforme Decreto nº 39.469/2018, utilizando-se da metodologia de censo e/ou amostragem, contemplando os resultados quanto à composição e estrutura florística da área, análise fitossociológica, relação das espécies de interesse conservacionista e/ou ameaçadas de extinção, estimativa dos principais parâmetros dendrométricos e do volume de material lenhoso a ser produzido, conforme Termo de Referência (TR) disponibilizado no sítio do Instituto.		Fase LI
3.2.2.	Fauna Orientamos o uso da Instrução Normativa n.º 12, de 09 de junho de 2022, que		67

Thales Thiago

	estabelece os procedimentos para os estudos de fauna no âmbito do Licenciamento Ambiental e da Autorização para Supressão de Vegetação.		
3.3.	MEIO SOCIOECONÔMICO		68 a 90
3.3.1.	Definição das Áreas de Influência Direta e Indireta, considerando, no mínimo, a Região Administrativa na qual o empreendimento será implantado;		71
3.3.2.	Caracterização geral da região do ponto de vista das condições sociais e econômicas da população;		68 a 90
3.3.3.	Principais atividades econômicas;		idem
3.3.4.	Apresentar os equipamentos públicos urbanos e comunitários da área de influência ao parcelamento (educação, cultura, saúde, lazer e similares);		idem
3.3.5.	Capacidade do transporte público de absorver o aumento da demanda;		idem
3.3.6.	Informar, caso haja, a existência de sítios arqueológicos, culturais e históricos na área afetada pelo empreendimento (IPHAN).		idem
4.	URBANISMO		09 a 14- item 11.6 anexos
4.1.	Deverá ser apresentada a proposta de projeto de loteamento em conformidade com as diretrizes para o uso e ocupação do solo, definidas pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH, referenciando os índices urbanísticos definidos pela legislação, as áreas a serem impermeabilizadas, as áreas verdes, a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento;		idem ao anterior
4.2.	Anuência da autoridade de trânsito responsável (DER / DETRAN / DNIT) com relação ao sistema viário existente e capacidade de absorção da demanda gerada pelo empreendimento;		idem ao anterior
5.	INFRAESTRUTURA		91 a 96
	Deverão ser apresentadas as alternativas técnicas propostas para o sistema de abastecimento de água; de drenagem das águas pluviais; de esgotamento sanitário; de energia elétrica; e de coleta dos resíduos sólidos produzidos compatíveis com as manifestações exaradas pelos órgãos e concessionárias de serviços públicos relacionadas à capacidade de atendimento e às interferências com as redes existentes.		91 a 96
5.1.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
5.1.1.	Apresentar estudos de concepção do sistema de abastecimento de água, mapeamento e capacidade de atendimento do abastecimento de água;		item 11.3 anexo 11
5.1.2.	Apresentar solução técnica e ambientalmente correta para o suprimento de água potável, tendo em vista a demanda gerada pela população fixa e flutuante, devendo ser observadas as diretrizes locais e as informações prestadas pela CAESB quanto à capacidade de atendimento;		idem
5.1.3.	Na hipótese de manifestação da CAESB que informe a inviabilidade técnica ou a indisponibilidade hídrica dos atuais sistemas produtores de água em atender o empreendimento, apresentar:		idem
5.1.3.2.	Outorga prévia de captação superficial;		item 11.4 - anexos
5.1.3.3.	Caracterização e dimensionamento do sistema de captação subterrânea por poços, tratamento, armazenamento e distribuição, identificando interferências ou interligação com sistemas já existentes ou projetados;		item 11.4 - anexo 11
5.1.3.4.	Outorga prévia de captação subterrânea;		item 11.4 - anexo 11
5.1.3.5.	Anuência da concessionária/empresa de serviço público (CAESB) quanto à proposta de abastecimento.		item 11.3 anexo 11 -
5.2.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO		

5.2.1.	Apresentar estudos de concepção do sistema de esgotamento sanitário;		item 11.3 anexo 11
5.2.2.	Descrição do sistema de coleta, transporte, tratamento e lançamento dos efluentes, assim como suas alternativas; compatibilidade com os sistemas de esgotamento sanitário existentes e planejados; estimativas de vazões; área disponível para tratamento; alternativas de concepção, de localização (ou traçado), tecnológicas e construtivas; justificativas quanto à alternativa escolhida e os parâmetros adotados, sob os aspectos técnicos e ambientais;		item 11.3 anexo 11
5.2.3.	Anuência da concessionária/empresa de serviço público (CAESB) quanto à proposta de esgotamento sanitário.		Não cabe - fossa/sumidouro
5.2.4	Caso a solução a ser adotada preveja o lançamento do efluente tratado em curso d'água, apresentar Outorga prévia de lançamento de efluente tratado em corpo hídrico.		Não cabe
5.2.5	Caso a solução a ser adotada preveja o lançamento do efluente tratado em curso d'água, apresentar estudo de autodepuração do corpo hídrico receptor, considerando a vazão crítica (mês mais seco do ano) e os demais lançamentos, caso houver. O estudo deve demonstrar a capacidade do curso d'água receber o efluente tratado sem que haja alteração do seu enquadramento após a zona de mistura do efluente.		Não cabe
5.3.	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS		
5.3.1.	Mapeamento e capacidade de atendimento das redes de águas pluviais existentes que possam atender ao empreendimento, atestadas pelo responsável por sua manutenção;		anexo 11 - item 11.3
5.3.2.	Apresentar estudo para o sistema de drenagem pluvial do empreendimento, identificando e/ou dimensionando, com descrição da metodologia adotada: os parâmetros hidrológicos e hidráulicos do projeto; as prováveis sub-bacias de contribuição de drenagem, a vazão final no(s) lançamento(s), os dispositivos destinados à dissipação de energia, amortecimento de cheias e interligação com a rede existente. Deverão também ser avaliadas as consequências (qualidade e quantidade) para as áreas de jusante e do entorno, decorrentes da concentração de vazões promovida pelo sistema de drenagem, e pela impermeabilização do solo;		anexo 11 - item 11.3
5.3.3.	Descrever os componentes do sistema, a vazão estimada para a área de contribuição do empreendimento e as características gerais do corpo ou rede receptor(a);		anexo 11 - item 11.3
5.3.4.	Apresentar alternativas para infiltração em pontos múltiplos e nos lotes individuais com soluções que incluam caixas, trincheiras e calhas de recarga ou justificar a inviabilidade;		Não cabe - bacia de infiltração - item 11.3
5.3.5.	Identificar interferências com sistemas já existentes e/ou projetados (ex.: redes de infraestrutura, vias/estradas, etc.);		anexo 11 - item 11.3
5.3.6.	O estudo e projeto apresentados deverão estar de acordo com as diretrizes preconizadas pelo Novo Manual de Drenagem da ADASA;		anexo 11 - item 11.3
5.3.7.	Apresentar anuência da concessionária/empresa de serviço público (NOVACAP) sobre o estudo e projetos;		anexo 11 - item 11.3-
5.3.8.	Outorga prévia de lançamento de águas pluviais em corpo hídrico (ADASA).		não cabe
5.4.	RESÍDUOS SÓLIDOS		
5.4.1.	O estudo deverá conter uma solução ambientalmente adequada para a disposição final dos resíduos sólidos gerados pelo empreendimento nas fases de implantação e operação, com especial atenção à fase de execução das obras, incluindo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e identificação de área de bota-fora (destinação) licenciada;		91 anexos - 11.5
5.4.2.	Anuência da concessionária/empresa de serviço público (SLU) quanto ao atendimento ou solução para a destinação dos resíduos.		91 anexos - 11.5
5.5.	ENERGIA ELÉTRICA E OUTROS SERVIÇOS		95 e anexos

Thales Thiago

5.5.1.	Manifestação da empresa concessionária de energia elétrica e de telefonia sobre a capacidade de atendimento à demanda a ser gerada pela implantação do empreendimento;		item 11.5 - anexo 11
5.5.2.	Identificar interferências com sistemas já existentes ou projetados.		idem
6.	CARTOGRAFIA BÁSICA		item 11.7 - anexo 11
	A descrição do empreendimento deverá ser acompanhada, no mínimo da seguinte cartografia básica (mapas temáticos da área de estudo e plantas) em escala adequada ao tamanho do empreendimento e projetados no Sistema Cartográfico do DF (SICAD):		item 11.7 - anexo 11
6.1.	Mapa delimitando o empreendimento e a proposta de urbanismo, indicando o posicionamento frente à divisão político-administrativa do DF;		item 11.7 - anexo 11 e ao longo do RIVI
6.2.	Mapa de Zoneamento em relação ao PDOT/2009 e sua atualização;		item 11.7- anexo 11 e ao longo do RIVI
6.3.	Mapas de localização do empreendimento em relação às unidades de conservação e demais áreas legalmente protegidas do DF, bem como os Zoneamentos das Áreas de Proteção Ambiental (dois mapas, sendo um com raio de 2km e outro para fins de compensação ambiental com os raios de 3km, 5km e 10km);		idem
6.4.	Mapas das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) e de Influências Direta (AID) e Indireta (AI), dos meios físico, biótico e socioeconômico;		idem
6.5.	Mapa de localização em relação à Unidade, Região e Bacia Hidrográficas e rede hidrográfica detalhada;		idem
6.6.	Mapa pedológico;		idem
6.7.	Mapa geológico;		idem
6.8.	Mapa hidrogeológico;		idem
6.9.	Mapa geomorfológico;		idem
6.10.	Mapa de declividades da gleba, identificando os intervalos das classes definidas pela EMBRAPA superposto ao estudo urbanístico e curvas de nível, nos termos das faixas parceláveis e não parceláveis determinadas pela legislação, sendo imprescindível a identificação de áreas situadas em declividade igual ou superior a 30% (inciso III, Art. 3º Lei 6.766/1979); áreas de inclinação entre 25º e 45º, bem como encostas ou parte destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (inciso V, Art. 4º e Art. 11, Lei 12.651/2012, respectivamente).		idem
6.11.	Mapa de vegetação (fitofisionomias);		idem
6.12.	Mapa de risco geológico-geotécnico, com caracterização dos solos quanto à susceptibilidade a erosão (o estudo deverá apresentar a metodologia utilizada na elaboração do mapa);		idem - metodologia página 52
6.13.	Mapa das Áreas de Preservação Permanente - APP;		item 11.7 anexo 11 e ao longo do RIVI
6.14.	Mapa das faixas de domínio da infraestrutura projetada (abastecimento de água, energia elétrica, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, telefonia e estradas);		FASE LI
6.15.	Mapas da interferência da área de estudo nos zoneamentos e subzoneamentos do ZEE DF (Mapas 4 a 9C, conforme o Art. 35 da Lei Distrital nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019.		item 11.7- anexo 11 e ao longo do RIVI
Observação: Com intuito de facilitar a análise, bem como favorecer a visualização dos mapas, o estudo deve conter arquivo anexo com todos os mapas (um mapa por página) em alta qualidade (divididos em arquivos de até 20 MB).			
7.	PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS		103 a 136
	Síntese conclusiva dos impactos ambientais mais significativos, positivos e negativos, previstos em cada fase do projeto nos meios físico, biótico e socioeconômico,		103 a 136

	<p>incluindo o prognóstico da qualidade ambiental na área de influência, no caso de adoção do projeto, na alternativa selecionada, e na hipótese de sua não implementação, determinando e justificando os horizontes de tempo considerados; O prognóstico dos impactos ambientais deverá identificar e analisar os efeitos ambientais da implantação do empreendimento considerando os aspectos estudados, no sentido de orientar a adoção de medidas mitigadoras e compensatórias, nas fases de planejamento, execução de obras e ocupação, considerando o meio físico, biótico e socioeconômico;</p> <p>Deverão ser analisados quanto à previsão de magnitude e avaliação da importância os impactos positivos e negativos; diretos e indiretos; locais e regionais; imediatos e a médio e longo prazo; temporários; permanentes e cíclicos; reversíveis e irreversíveis, e suas propriedades cumulativas e sinérgicas.</p>		103 a 136
8.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS		103 a 136
8.1.	Apresentação das medidas, equipamentos ou procedimentos, de natureza preventiva, corretiva ou compensatória que serão utilizadas para mitigação ou redução dos impactos negativos descritos no item anterior;		idem
8.2.	Para os impactos ambientais não mitigáveis avaliados no estudo ambiental, as informações presentes no diagnóstico deverão servir de subsídio para o preenchimento preliminar da Planilha de Compensação Ambiental, disponível no site do Brasília Ambiental, principalmente com as informações relacionadas ao Grau de Impacto (GI) do projeto. A planilha deve ser preenchida de forma coerente com os projetos propostos e os estudos ambientais, sempre acompanhada da devida ART nos moldes das Instruções nº 76/2010, 01/2013 e 75/2018.		idem
8.3.	Caso o empreendimento tenha realizado supressão vegetal sem autorização e/ou necessite realizar novas supressões, deverá ser apresentada a proposta Compensação Florestal (pretérita e futura), conforme Decreto nº 39.469/2018.		não cabe
<p>Observação: A apresentação do Programa de Educação Ambiental (PEA) e do Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSP) do empreendimento deverá ocorrer em fase posterior do licenciamento. Ou seja, caso ocorra a emissão da Licença Prévia em favor do interessado, haverá o condicionamento da apresentação do referido programa e diagnóstico.</p>			
9.	PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO		137
<p>Deverão ser apresentados os planos e programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos e das medidas mitigadoras identificados neste estudo ambiental e específicos deste empreendimento, indicando os padrões de qualidade a serem adotados como parâmetros, tais como:</p>			
	Plano de Acompanhamento de Vigilância Sanitária Ambiental;		137
	Plano de Acompanhamento das Ações de Limpeza do Terreno, Remoção da Vegetação e Espécies da Fauna e Movimento de Terra;		137
	Programa de Controle Ambiental das Obras detalhado, contendo a descrição e localização em planta do canteiro de obras, infraestruturas e acessos provisórios;		fase LI
	Plano de Acompanhamento e Controle de Ruídos de Obras;		137
	Plano de Acompanhamento de Tráfego e Manutenção de Máquinas e Veículos;		137
	Plano de Acompanhamento de Armazenamento de Produtos Perigosos;		137
	Plano de Acompanhamento e Controle de Emissão de Particulados;		137
	Plano de Acompanhamento de Desativação do Canteiro de Obras;		137
	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, incluindo o detalhamento das estruturas de contenção e monitoramento de sólidos na época chuvosa, com acompanhamento fotográfico periódico;		137
	Plano de Acompanhamento e Controle de Efluentes de Obras, incluindo, com relação aos recursos hídricos superficiais, efluente pluvial e sanitários;		137
	Plano de Controle de Processos Erosivos e Assoreamento, incluindo, o Projeto de		137

Thales Thiago

	terrapiagem, contendo os detalhes dos locais de corte e aterro, indicação de bota-espera;		137
	Plano de Acompanhamento das obras de recuperação e recomposição paisagística das áreas impactadas com acompanhamento fotográfico periódico;		137
	Plano de Acompanhamento de Recursos Hídricos Subterrâneos, incluindo, qualidade e nível freático e dinâmico (LO);		137
	Programas específicos de Acompanhamento/Monitoramento de fauna e flora.		137
<p>Observações:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar descrição detalhada de todos os planos e programas propostos no RIVI para a fase de análise de LI. 2. Na fase de LP o RIVI deve ser submetido à Diretoria de Vigilância Ambiental - DIVAL para expedição de autorização, e as exigências regulamentares (§§ 1º e 3º, Art. 7º, Lei 5.027/1966) devem ser consideradas na elaboração do Plano de Acompanhamento de Vigilância Sanitária Ambiental. 			
10.	CONCLUSÃO		138 e 139
	Apresentar as considerações finais a respeito do estudo, destacando os impactos negativos e positivos, bem como os potenciais e as fragilidades ambientais.		idem
11.	LISTA DE DOCUMENTOS E BIBLIOGRAFIA		140
	Apresentar relação de obras consultadas, com a referência bibliográfica seguindo as normas da ABNT. Quadros, tabelas e figuras deverão conter a fonte dos dados apresentados e os documentos anexos devem estar referenciados, ao final do estudo.		140

Thales Thiago