

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 00391-00011554/2023-44

Interessado: RESIDENCIAL RTM1

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:

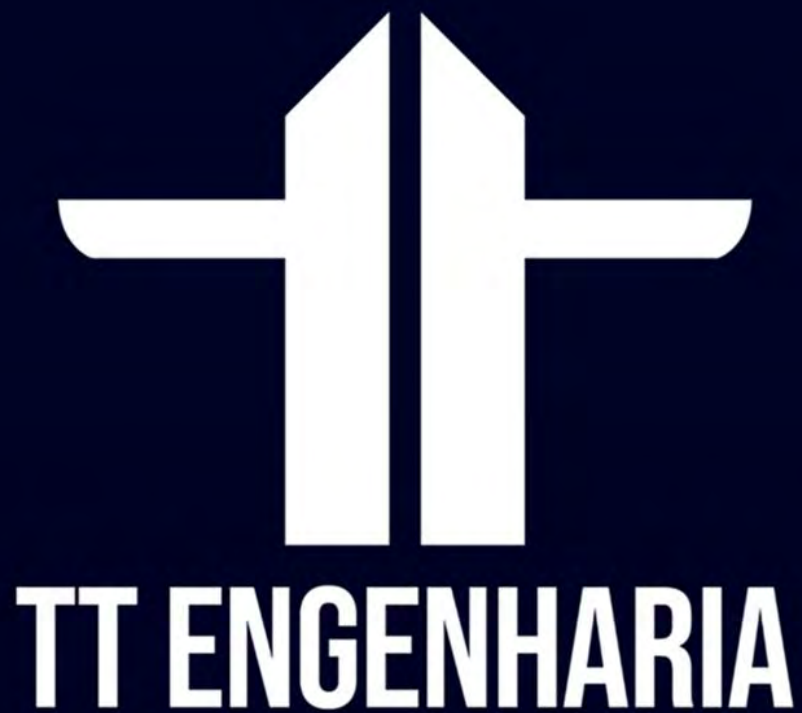
1. Todos os arquivos entregues estão listados no presente documento e foram devidamente verificados e validados para acesso.

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

11.9 ESTUDO DE FAIXA DE PROTEÇÃO DE GROTA



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

RTM I - PROCESSO SEI N° 00391-
00011554/2023-44



© 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 RTM I – Gleba constituída pelo imóvel de matrícula 147.740 do 2ºCRI

Condomínio RTM I

Setor Tororó, Residencial RTM I, Rua Embaúba, Lote 601 e 803 – Jardim Botânico

Responsável pelo empreendimento:

RTM INVESTIMENTOS LTDA - CNPJ: 45.147.086/0001-18

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 RTM I



REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO – RA XXVII**RESIDENCIAL RTM I****RELATÓRIO AMBIENTAL DE DEFINIÇÃO DE FAIXA DE
PROTEÇÃO DE CANAL NATURAL DE ESCOAMENTO
SUPERFICIAL****T T ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL**

03						
02						
01						
00	Agosto/2024	REVISÃO	Caio César	Thales		
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV	DATA	APROV
			TT ENG.		RTM INVESTIMENTOS 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 E A DISCRETIZAÇÃO NA DEFINIÇÃO DO TRAÇADO.....	12
FIGURA 6 – MAPA DA BACIAS ESTUDADAS.....	13
FIGURA 7 – MAPA DO CANAL NATURAL DE ESCOAMENTO.....	14
FIGURA 8 - FOTO TIRADA NO INTERIOR DA GROTA ESTUDADA.....	15
FIGURA 9 - FOTO TIRADA DA GROTA ESTUDADA.....	15
FIGURA 10 – MAPA DE CANAIS, CORPOS HÍDRICOS, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E FAIXA DE PROTEÇÃO.....	16
FIGURA 11 – MAPA DAS ÁREAS DE AFETADAS PELO CANAL, 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.....	30
FIGURA 18 - CURVA DE INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUÊNCIA.....	31
FIGURA 19 – CURVA IDF PARA BRASÍLIA. FONTE: NOVACAP, 2005.....	32
FIGURA 20 – DISCRETIZAÇÃO DO CANAL DE GROTA UTILIZADO NA MODELAGEM HIDRÁULICA DA GROTA.....	34
FIGURA 21 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 25 ANOS.....	36
FIGURA 22 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 50 ANOS.....	37
FIGURA 23 – MAPA DE MANCHA DE INUNDAÇÃO PARA TR DE 100 ANOS.....	38
FIGURA 24 – MAPA DA NOVA VERSÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO A MODELAGEM HIDRÁULICO E HIDROLÓGICA DA BACIA. FONTE: DO AUTOR.....	40
FIGURA 25: MAPA DA NOVA VERSÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO E DECLIVIDADE.....	41

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.	28
TABELA 6 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DE CADA SUB-BACIA MODELADA.....	29
TABELA 7 – RESULTADO DAS VAZÕES ENCONTRADAS NA MODELAGEM HIDROLÓGICA.	33
TABELA 8 – LARGURAS INICIAIS E FINAIS DAS FAIXAS DE PROTEÇÃO DE ESCOAMENTO, CONFORME CRITÉRIOS ADOTADOS.....	39

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 RTM1.

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 próximos do Imóvel destinado a implantação do parcelamento de solo denominado Residencial RTM1, 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 escoar 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 Córrego Antônio Rodrigues que margeia o Residencial RTM1.

O imóvel é de propriedade de RTM INVESTIMENTOS LTDA e está registrado no 2º Cartório de registros de Imóveis do DF sob a matrícula nº 169.740, com área topográfica de 2,37 hectares, conforme levantamento aprovado na SEDUH. A gleba está inserida na Região Administrativa do Jardim Botânico, ao sul do Condomínio Residencial Santa Mônica.

Seu acesso se dá pela Rodovia DF-140, haja vista as vias de circulação que leva a portaria mencionada no urbanismo (MDE 051/2023) não foram nomeadas, entretanto, de fácil acesso conforme apresentado na Figura 1.

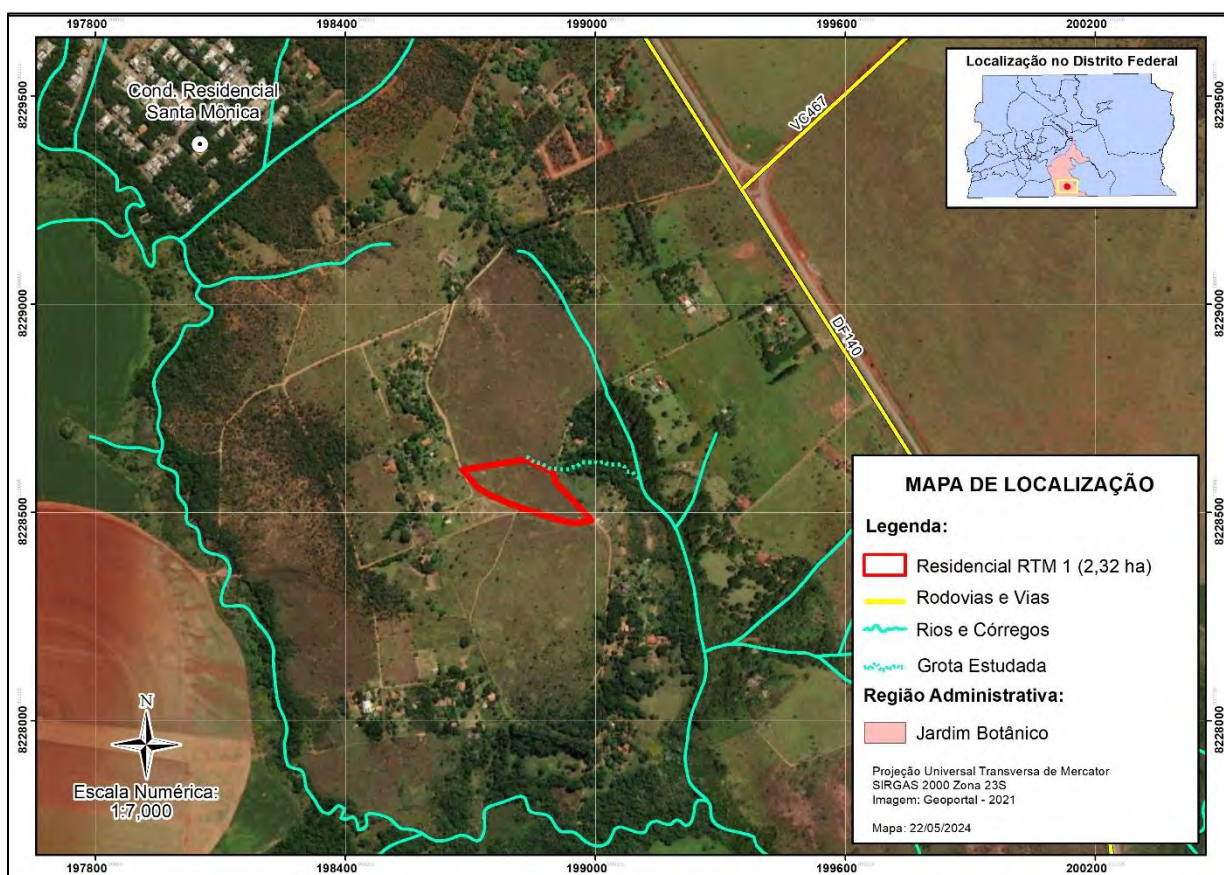


Figura 1 – Área do empreendimento.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

O curso hídrico mais próximo do empreendimento é o Córrego Antônio Rodrigues, que passa próximo ao empreendimento inserido na unidade hidrográfica do Ribeirão Santana. O empreendimento está situado na Bacia Hidrográfica do São Bartolomeu (Figura 2).

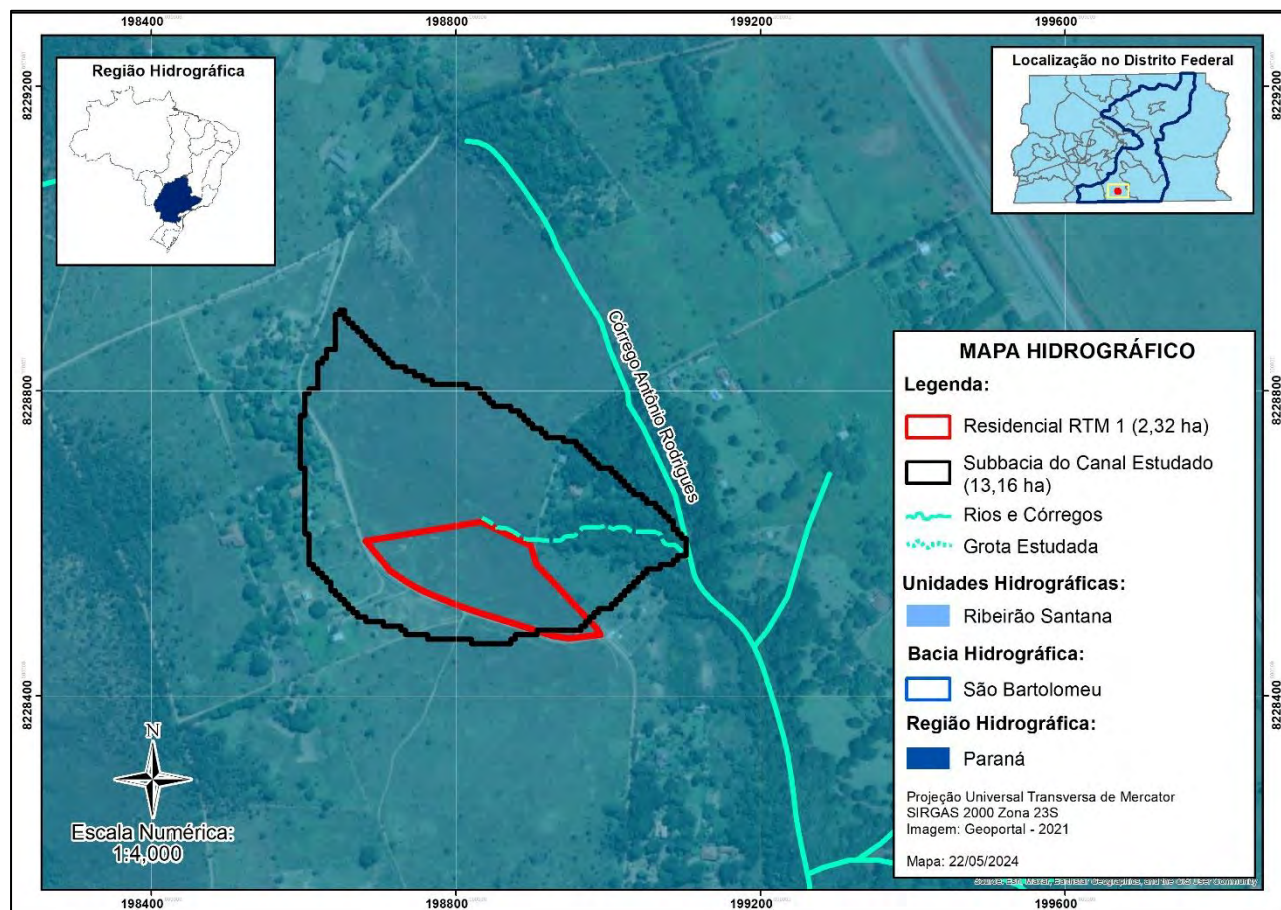


Figura 2 – Área hidrográfica do empreendimento.

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 00390-00010373/2022-48 e Processo de Licenciamento Ambiental 00391-00011554/2023-44).

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 (2021). 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 (cabeceiras), 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.

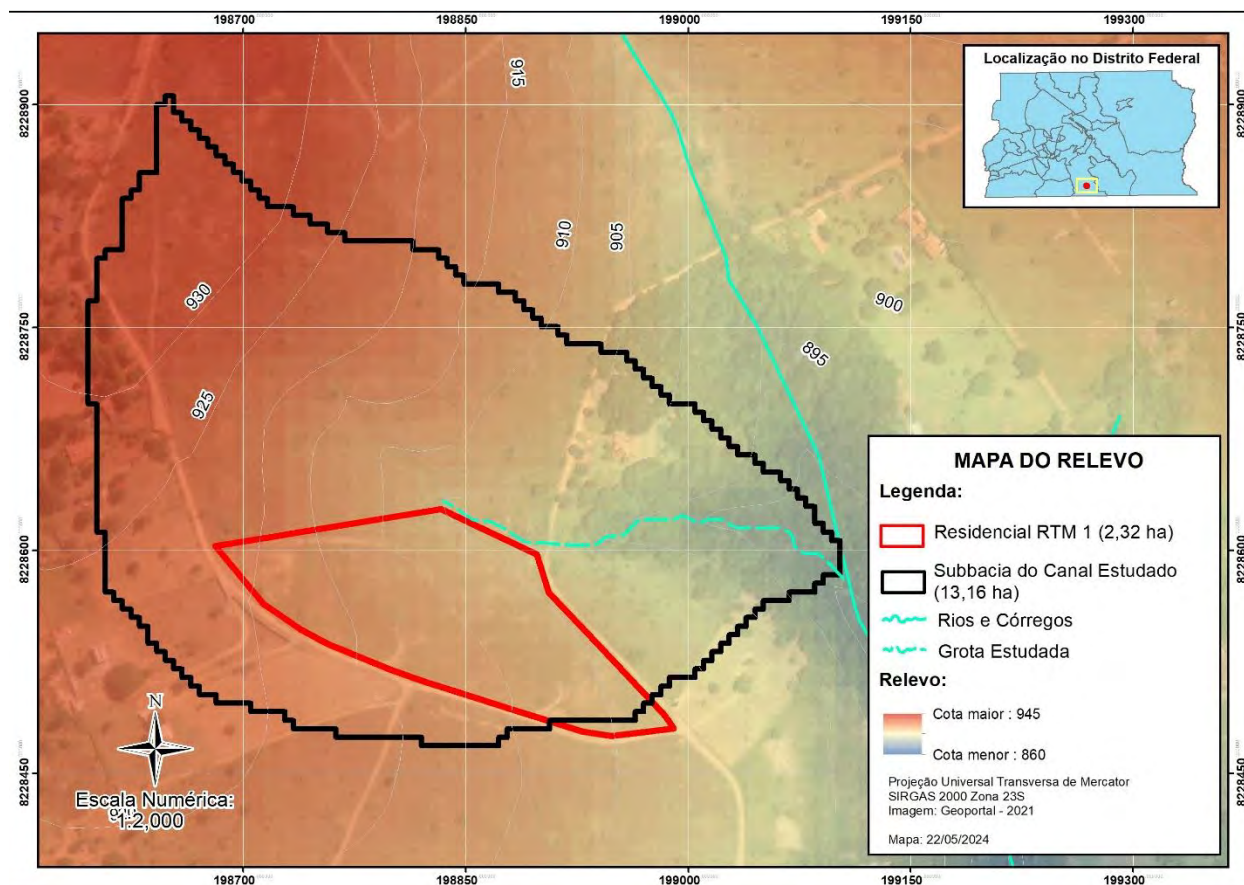


Figura 3 – Mapa de relevo da área do imóvel.

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 Afluente do Córrego Antônio Rodrigues (Figura 4), tal córrego que é afluente do Ribeirão Santana, na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana (UH -29), que por sua vez se encontra na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu.

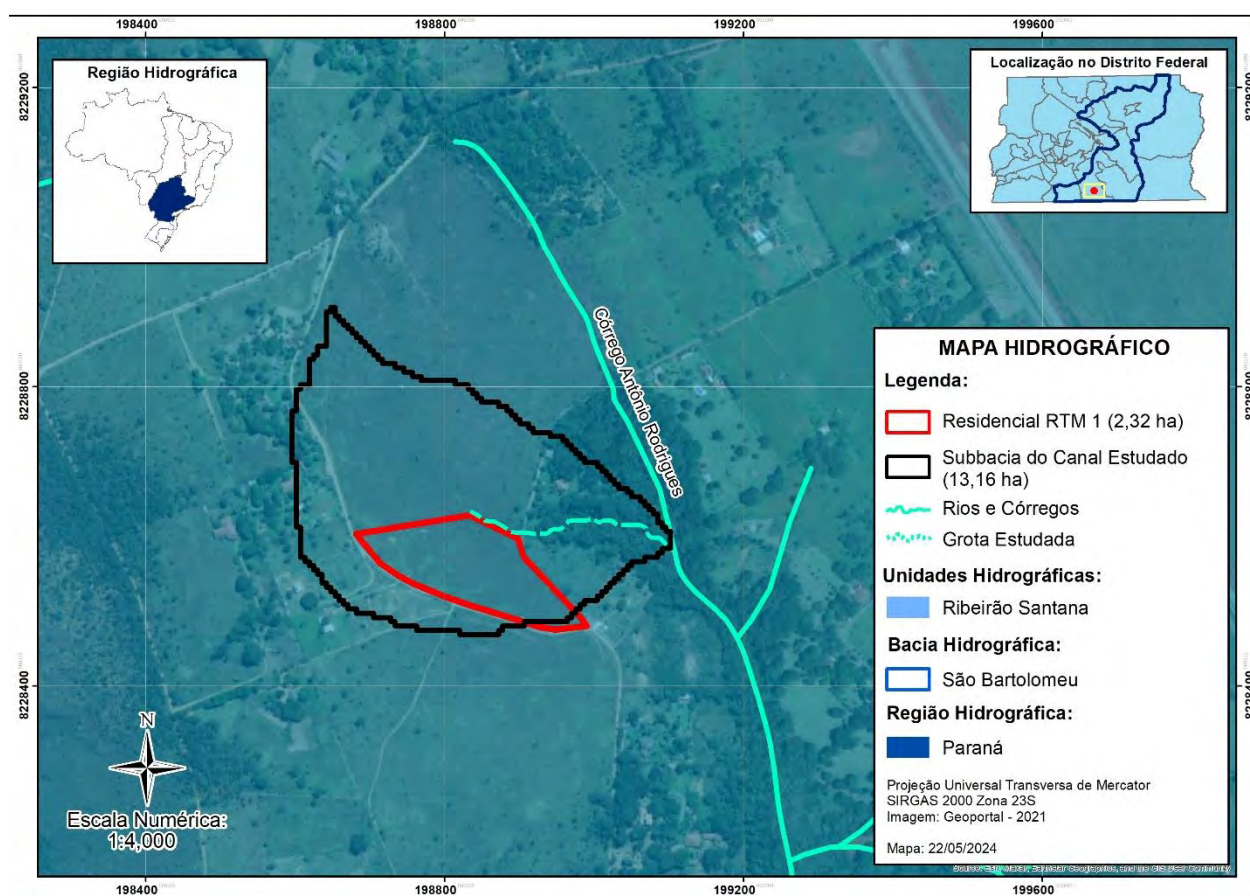


Figura 4 – Mapa de Recursos Hídricos e Unidades Hidrográficas

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 em campo a partir das coordenadas de dentro da grota como indicam a Figura 8 e Figura 9 e são apresentados junto com as áreas de contribuição do canal a ser estudado. O início do corpo hídrico foi determinado a partir da visita técnica de coordenadas dentro do canal efêmero (parte A).

Enquanto a parte B do canal foi delimitado pelas curvas de nível e topografia, vistoria de campo e mapa de declividade (Figura 12).

Conforme pode ser observado na figura abaixo, o canal natural existente próximo a poligonal foi classificado em:

1) Canal objeto de análise junto ao Estudo de Faixa de Proteção do Imóvel adjacente, Residencial RTM1. O resultado da faixa de proteção do estudo de grotas do Empreendimento será incorporado no presente estudo para melhor entendimento.

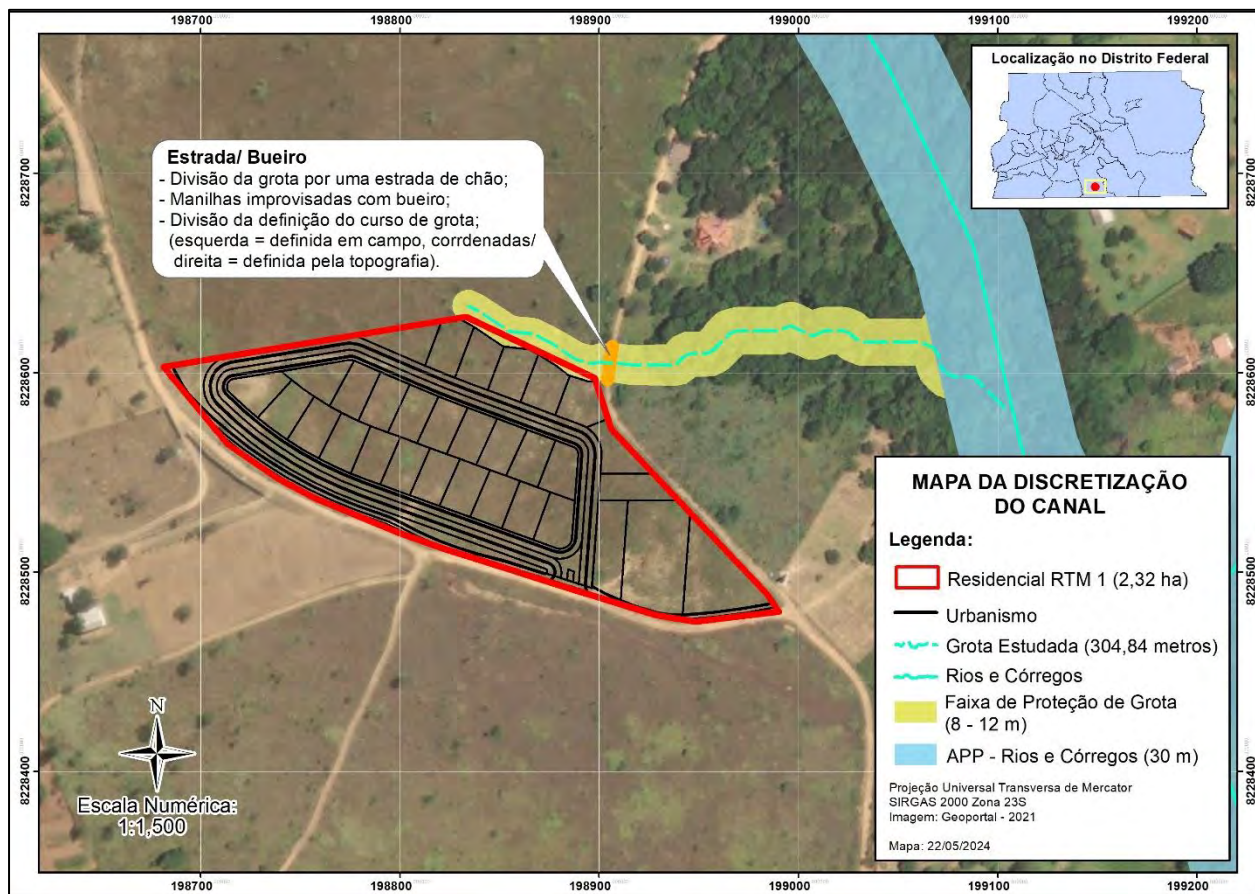


Figura 5 – Mapa com os Canais de Estudo e a Discretização na definição do traçado.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

A sub-bacia do fluxo na área ocupada foi delimitada ocupando uma área total de 13,16 hectares conforme a Figura 6:

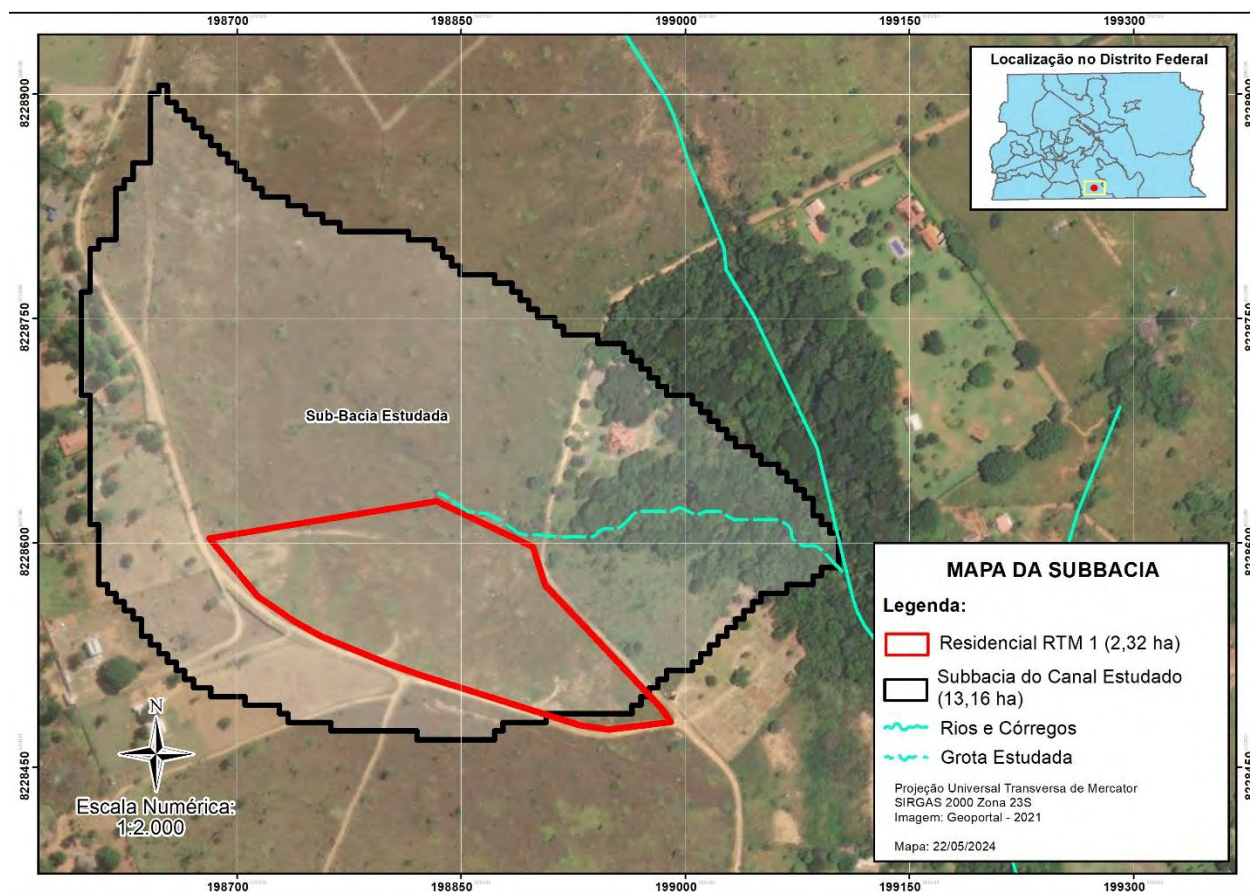


Figura 6 – Mapa da Bacias Estudadas.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

O traçado dos canais naturais de escoamento superficial e o corpo hídricos existente na área de estudo foi extraído por meio da topografia e em campo, enquanto 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.

Ao visitar o empreendimento e o objeto de interesse, o afluente do Córrego Antônio Rodrigues, foi estabelecido que o início dos canais naturais ocorre nas coordenadas $X = 198834,221334$ e $Y = 8228633,68612$, sendo captado imagens com coordenadas do canal de grotá até a via criando pontos em um software SIG e ligando-os gerando o traçado inicial da grotá. A partir da via foi estabelecido o canal onde as curvas de nível têm o formato V e 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.

O Canal natural de escoamento superficial a ser estudado foi denominado Grota Estudada conforme o mapa da Figura 7. A Figura 8 e Figura 9 apresenta uma foto tirada durante a vistoria de campo no dia 15/08/2024 no interior da grotas.

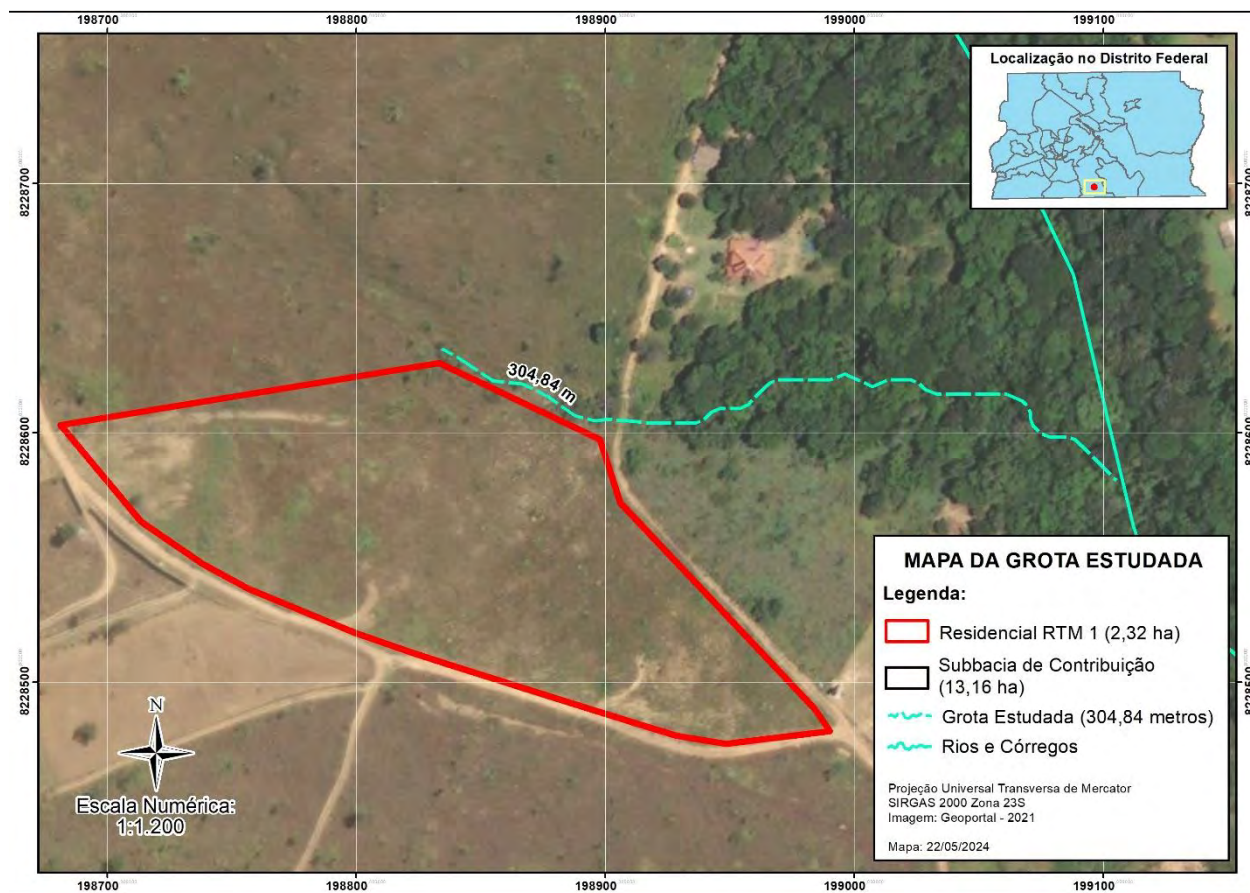


Figura 7 – Mapa do canal natural de escoamento.

Fonte: TT Engenharia, 2024.



Figura 8 - Foto tirada no interior da Grota Estudada.
Fonte: TT Engenharia, 2024.



Figura 9 - Foto tirada da Grota Estudada.
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 a Faixa de Proteção de Canal de grota estudada do empreendimento RTM1.

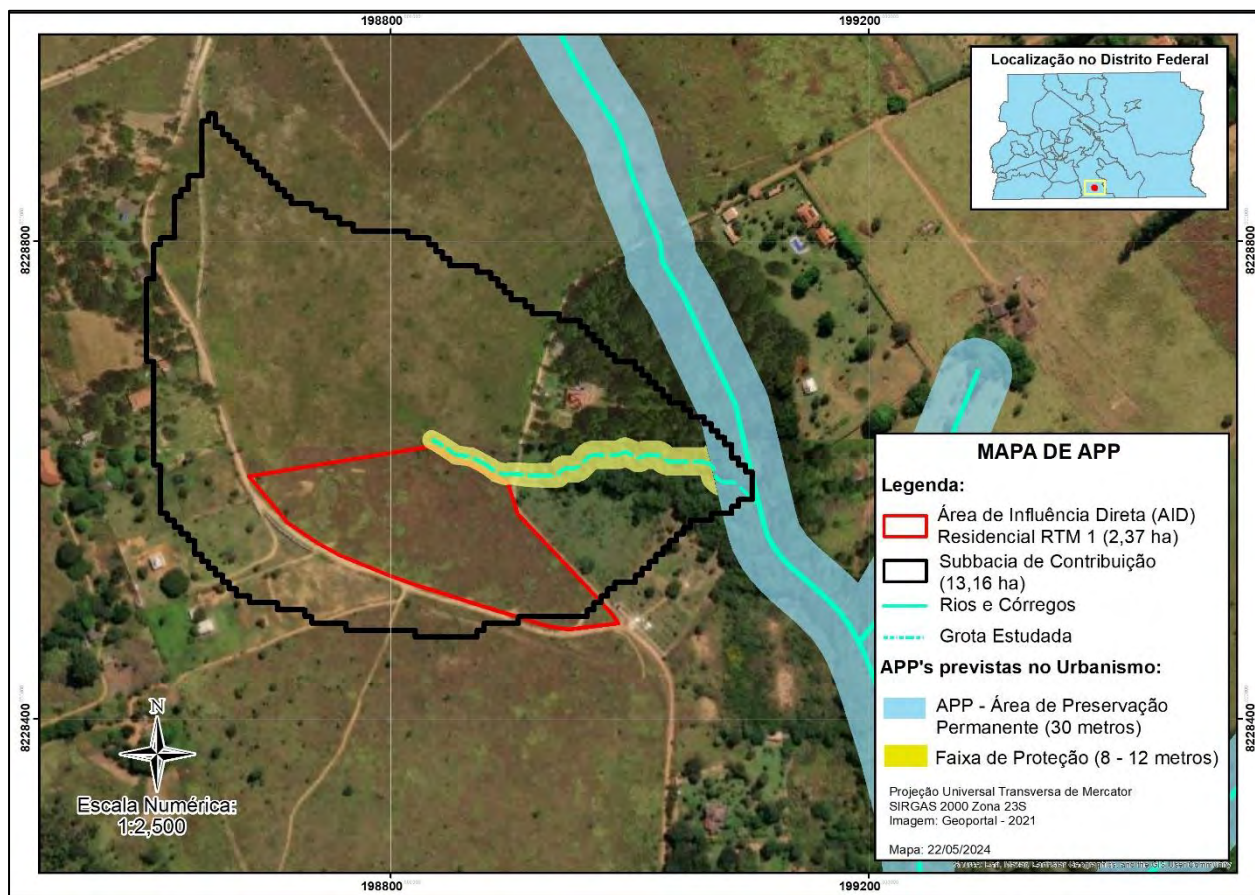


Figura 10 – Mapa de Canais, corpos hídricos, Áreas de Preservação Permanente e Faixa de Proteção.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

A Figura 11 apresenta um recorte na área do empreendimento do RTM1 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.

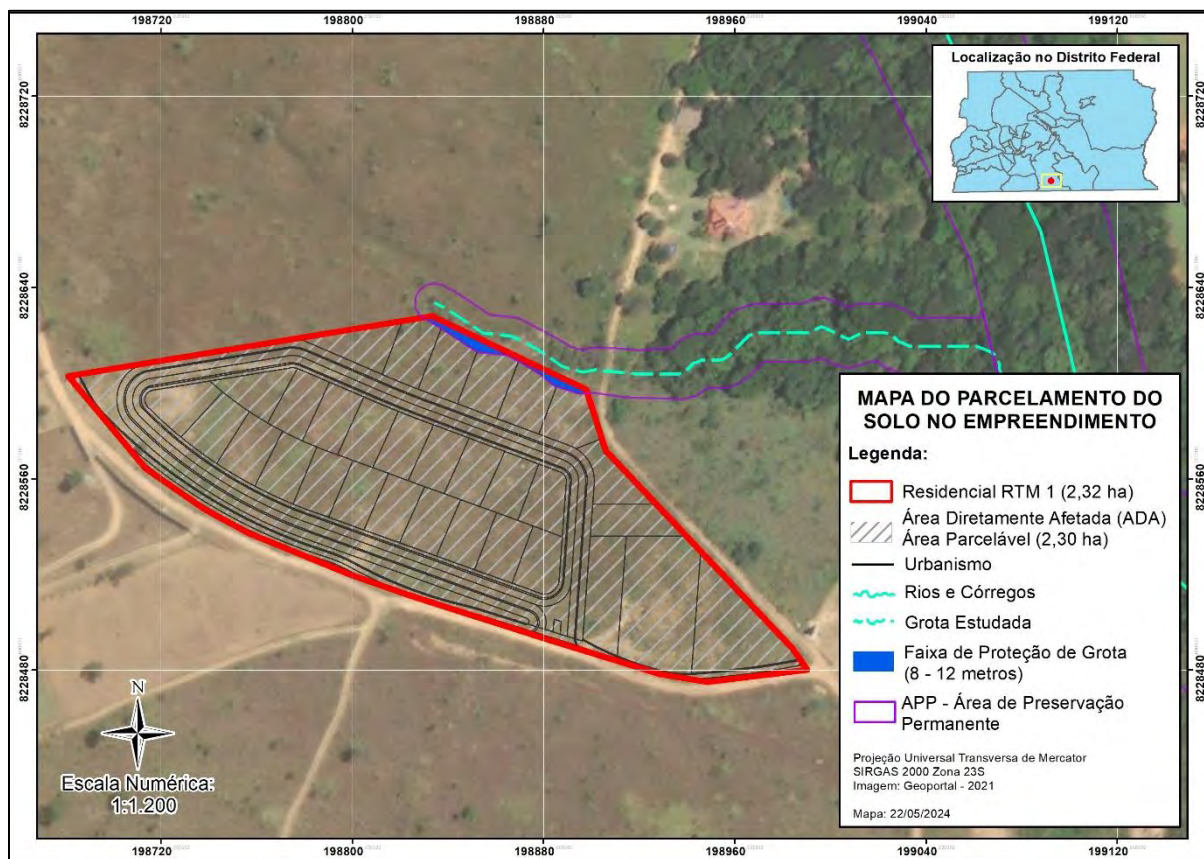


Figura 11 – Mapa das áreas de afetadas pelo canal, objeto do presente estudo.

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 do GeoPortal. 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.

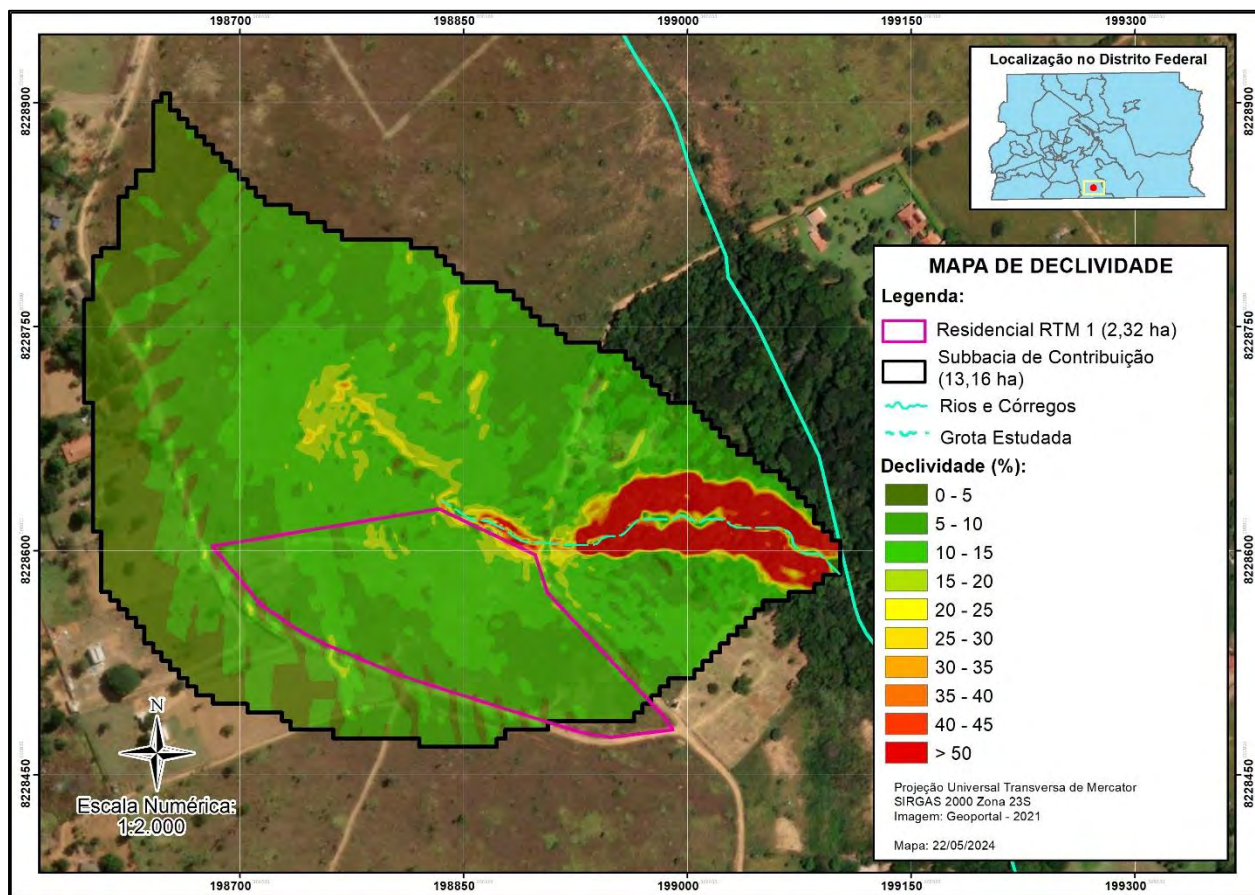


Figura 12 - Mapa de Declividade.

Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.4 Vegetação e Uso/Ocupação do Solo

A área do estudo contempla Chácaras de Uso Misto, e uma pequena parcela de Mata Ciliar e Mata de Galeria 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 Córrego Antônio Rodrigues.

A presença de Chácaras de Uso Misto no empreendimento ocupa maioria do uso do solo da bacia e Mata Ciliar e Mata de Galeria ocupa menor parte ao leste da bacia .

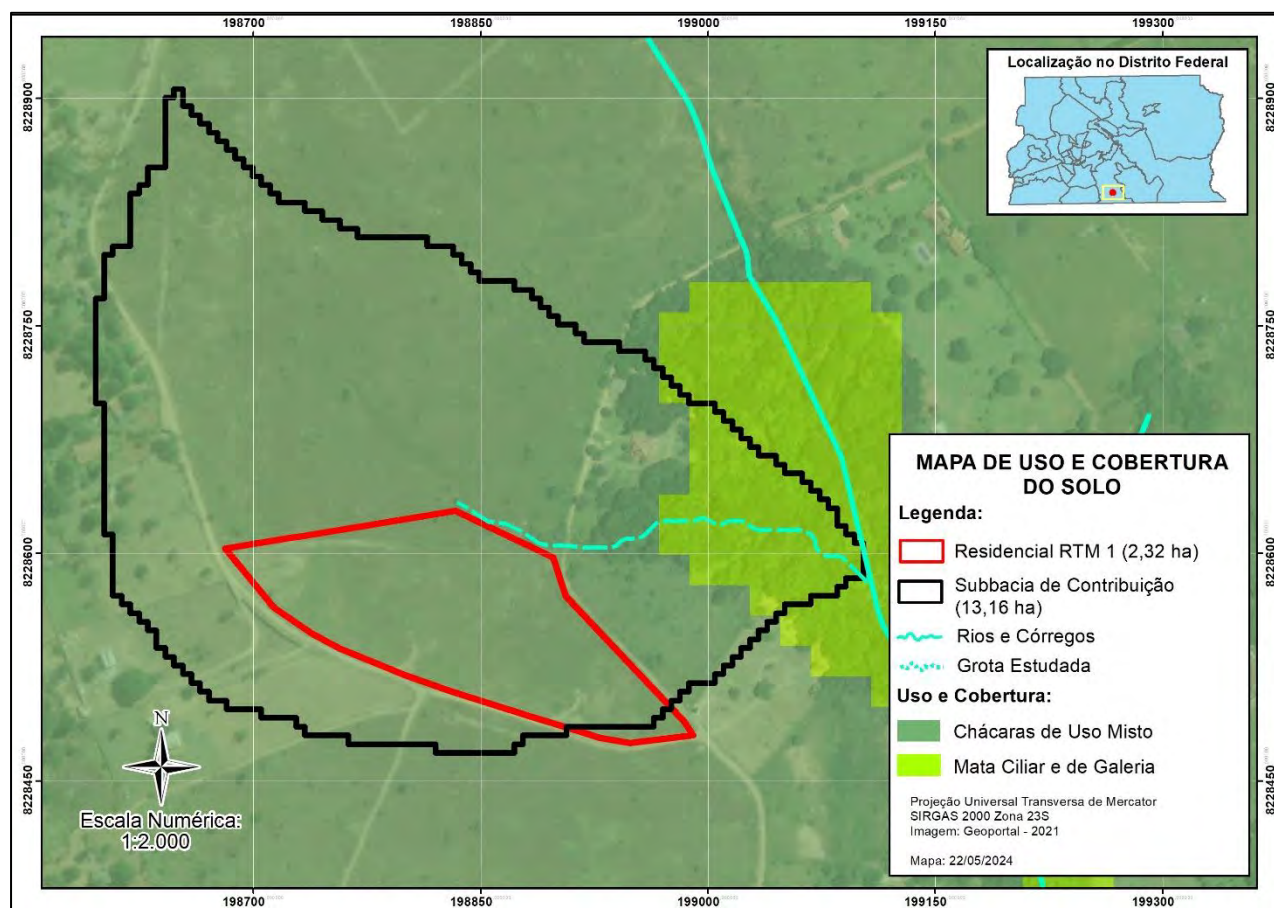


Figura 13 - Cobertura Vegetal de 2021.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

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.

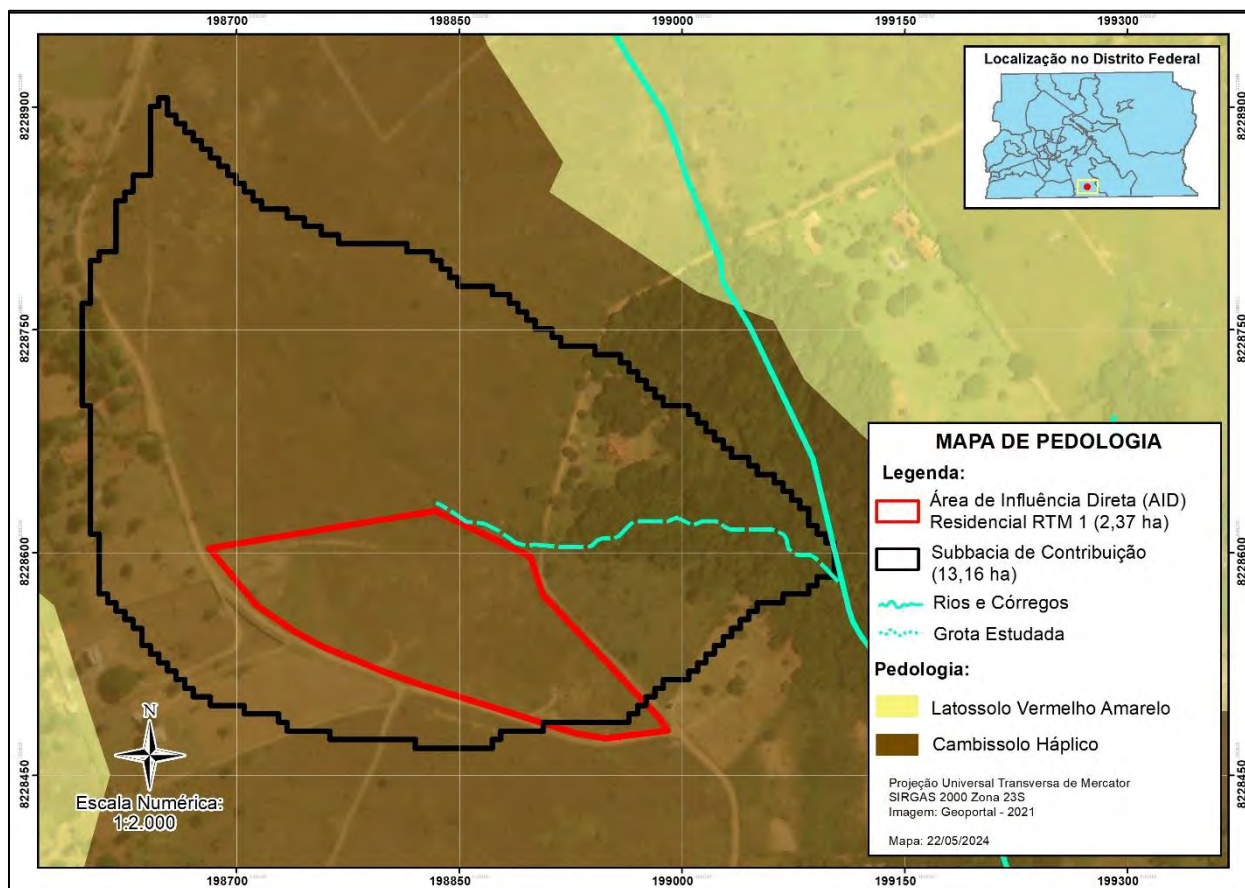


Figura 14 - Pedologia da área.
Fonte: TT Engenharia, 2024.

4.6 Geologia

O Grupo Paranoá é uma unidade geológica significativa na região do Brasil Central, caracterizado por uma combinação de litofácies siliciclásticas e bioquímicas depositadas em um ambiente de mar epicontinental.

A Unidade MNPpr4 do Grupo Paranoá é constituída por metarritmitos com intercalações centimétricas regulares de metassiltitos, metalamitos e quartzitos finos. Pacotes (de 50 cm até 1 metro) de metassiltitos e de quartzitos finos possuem ocorrência restrita. Estratificações cruzadas, climbing ripples, hummockys, marcas onduladas ocorrem nesta unidade (GDF, 2010). De acordo com Freitas-Silva e Campos (1998), esta litofácie possui espessuras variando de 100 a 150 metros.

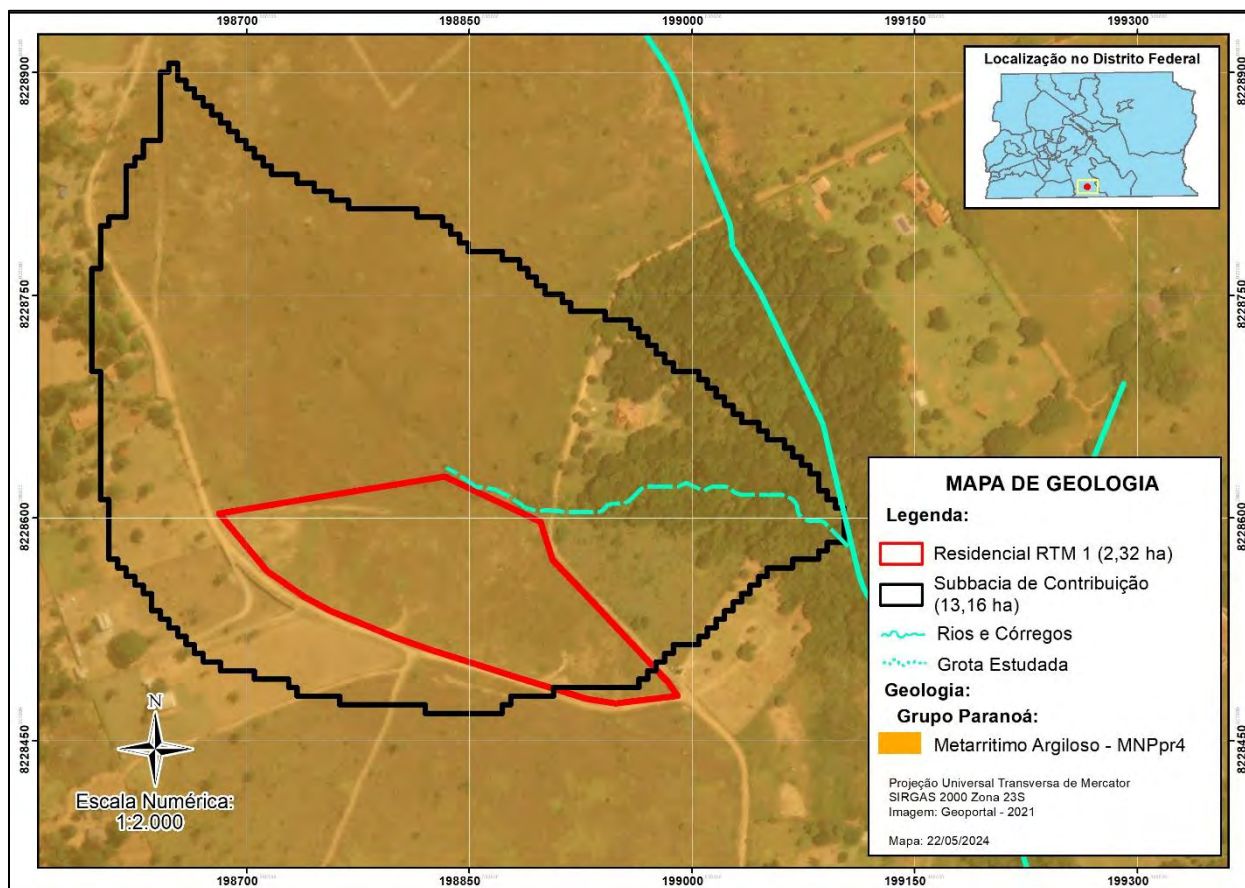


Figura 15 – Geologia da área de estudo.

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 Estudada	13.16	304.84	1.1	877	905	28	9.21

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 1,5 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.

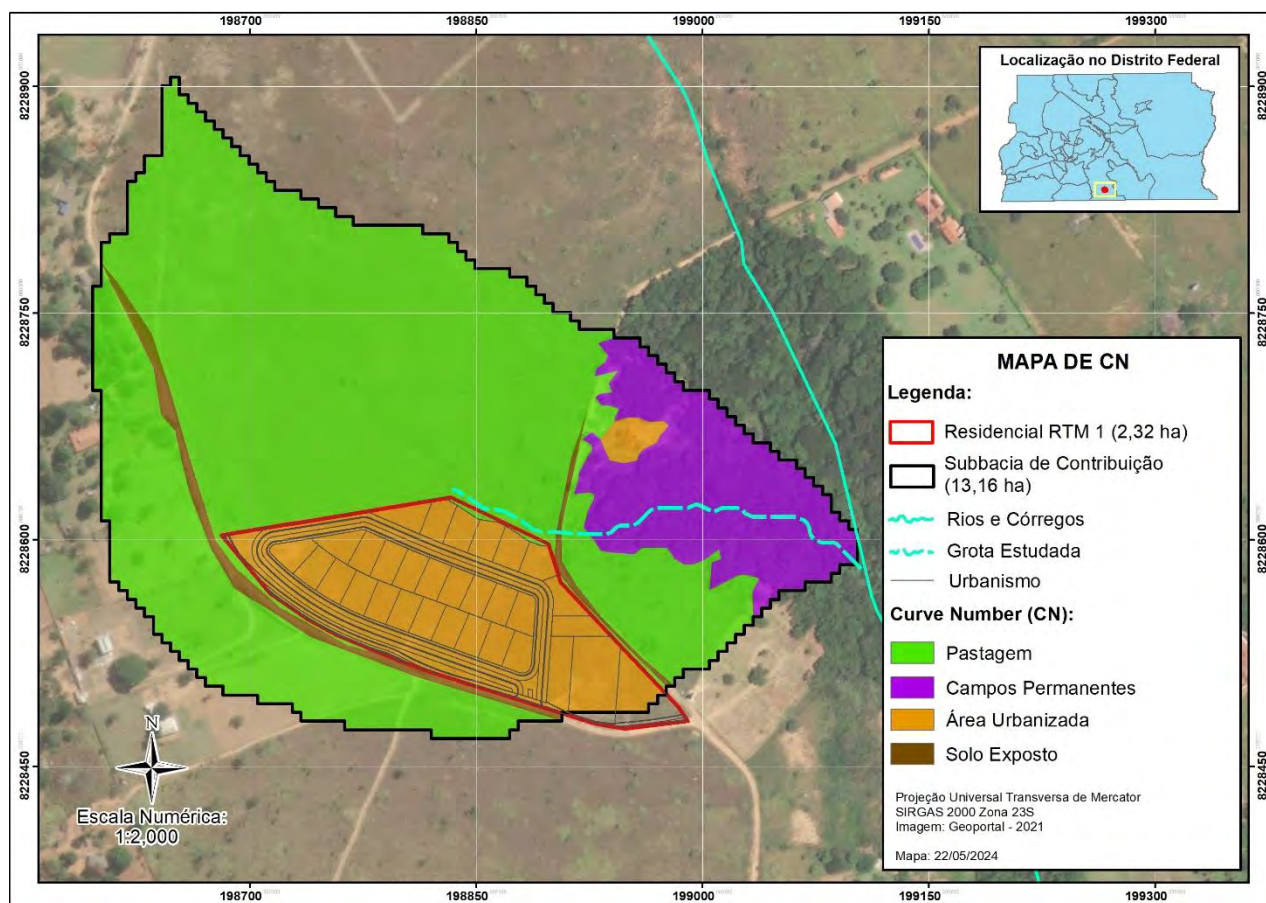


Figura 16 – Classificação do Solo da Área de Estudo.

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)	2,27	17,25%	90	77
	CAMBISSOLO HÁPLICO (CAMPOS PERMANENTES)	1,68	12,77%	71	
	CAMBISSOLO HÁPLICO (PASTAGEM)	8,86	67,32%	74	
	TOTAL	0,35	2,66%	87	

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:

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

Equação 5

Onde:

T_c - 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.

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

Equação 6

Onde:

T_c - 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 do canal estudado. Para o 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 (Km²)	DECLIVIDADE DO TALVEGUE (M/M)
Sub-Bacia 01	Canal Estudado	0.30484	13.16	0.1316	0.0921

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 o tempo de concentração calculado para a 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 Estudada	0.305	0.0921	9.21	9	4	7	6	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;

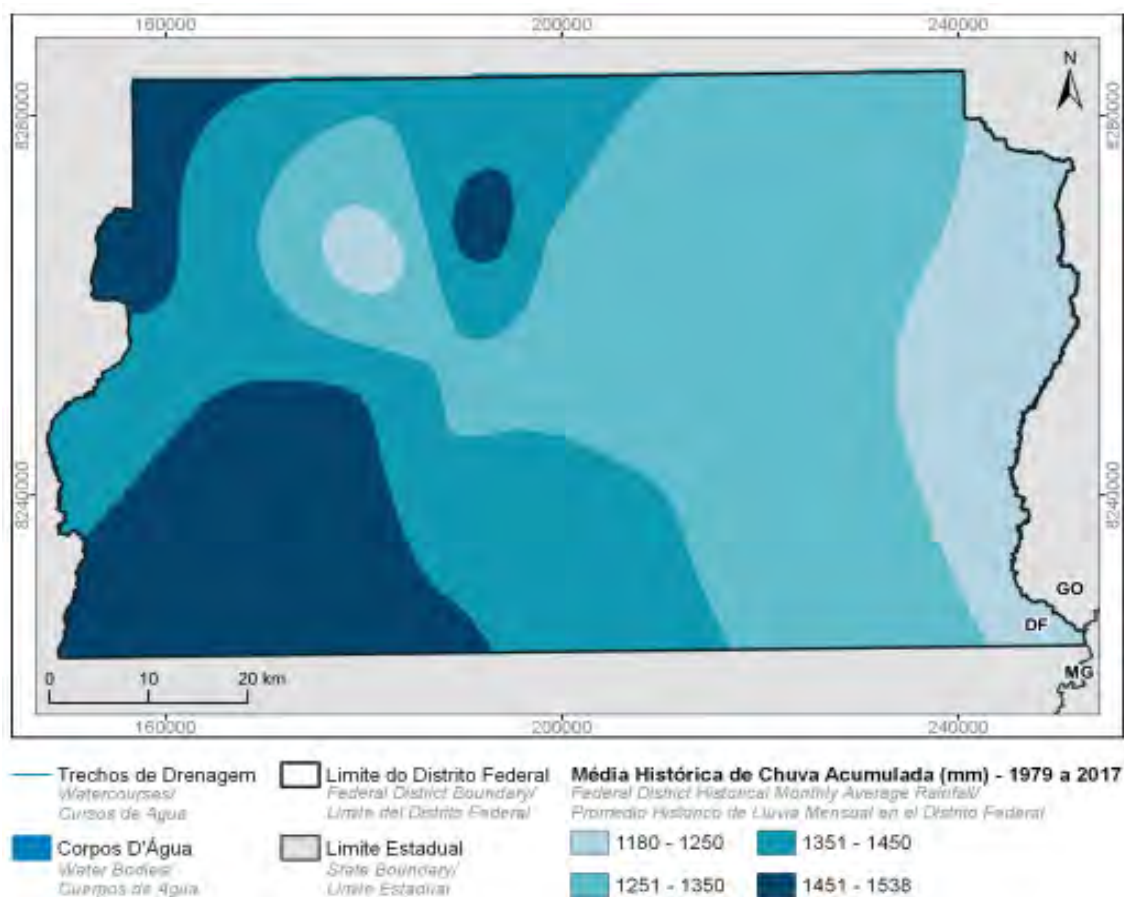


Figura 17 – Média histórica de chuva acumulada (mm) – 1979 a 2017.

Fonte: CAESB, 2017; ADASA, 2019.

A equação de chuva é obtida a partir de dados de precipitações pluviais passados, como por exemplo, séries históricas anuais. Porém, com o passar dos anos existem indícios de que os dados pluviais 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.

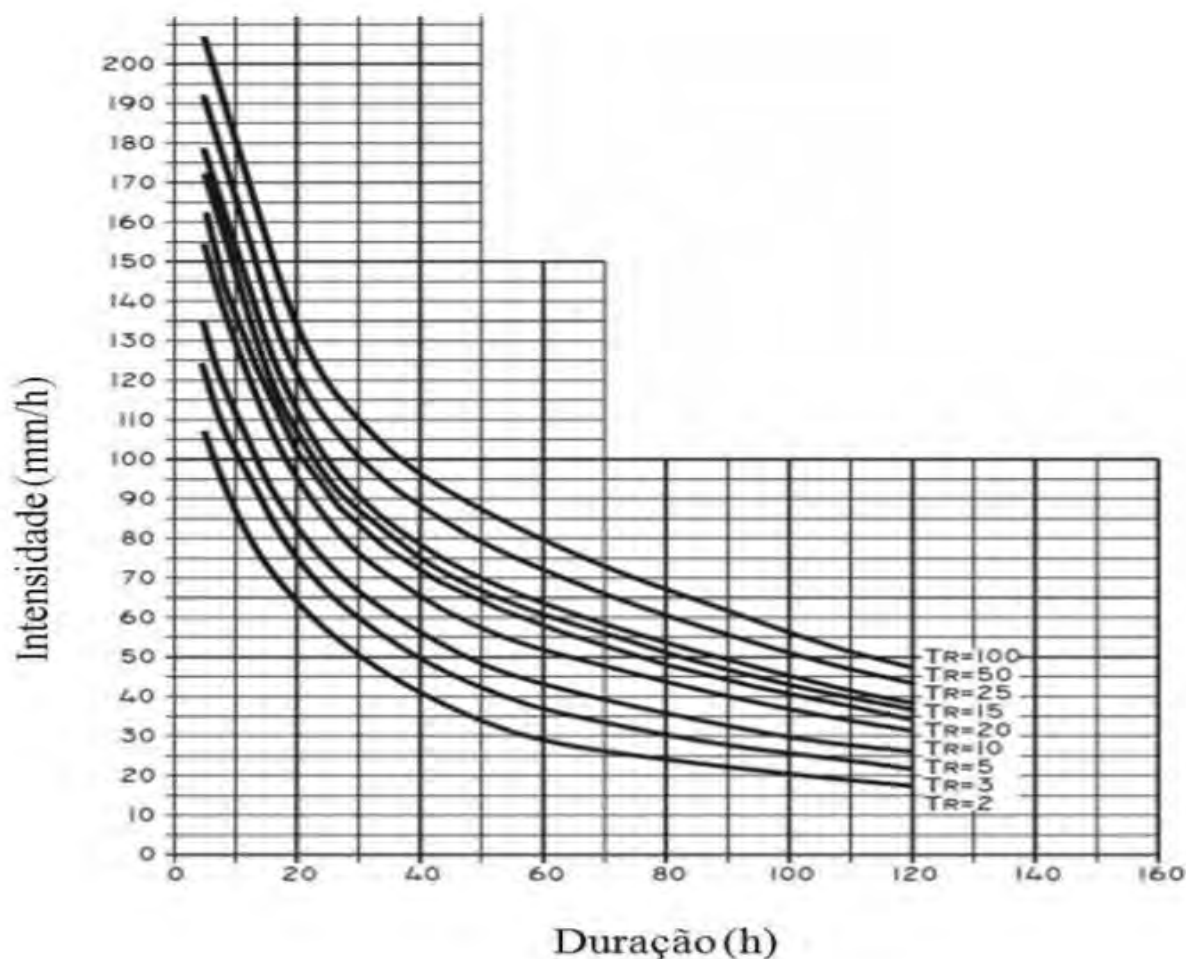


Figura 18 - Curva de Intensidade-Duração-Frequência.

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 100 anos:

$$I = \frac{4374,17 \cdot T^{0,207}}{(t + 11)^{0,844}}$$

Equação 8

Onde:

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

T - Tempo de Retorno (anos);

t - Duração da Chuva (min).

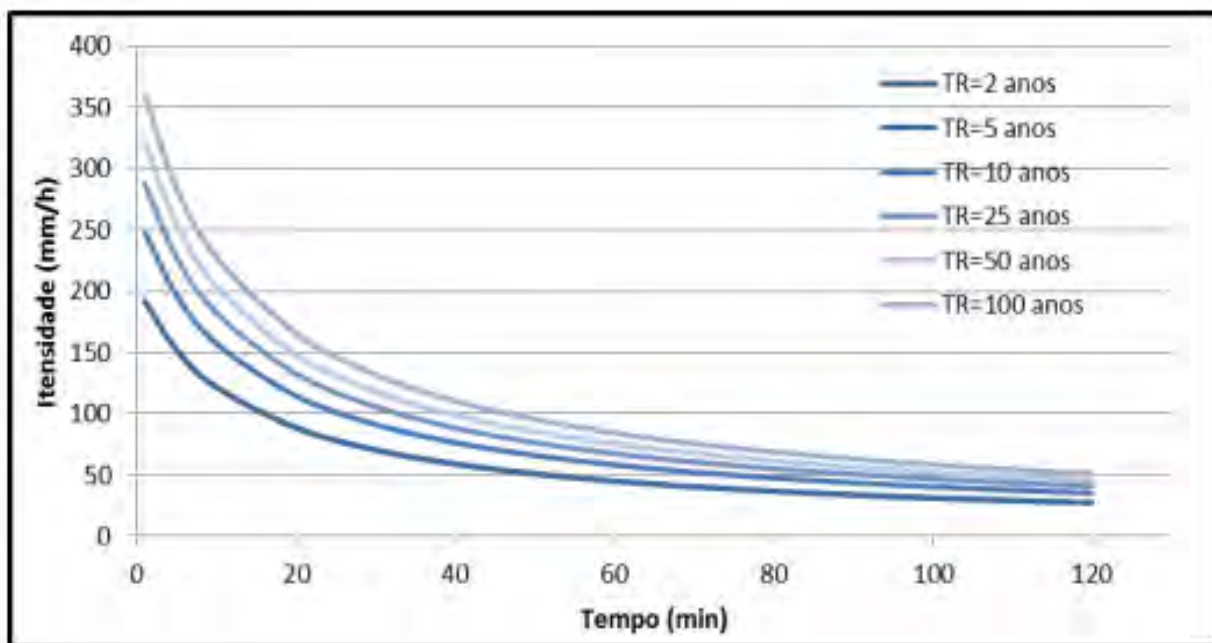


Figura 19 – Curva IDF para Brasília. Fonte: NOVACAP, 2005.

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 a sub-bacia do canal e corpo hídrico analisado.

A tabela a seguir apresenta os valores de vazão de pico encontrados para a sub-bacia. 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 ESTUDADA	3.9	5.4	7.3

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 20 apresenta a discretização do sistema simulado no HEC-RAS.

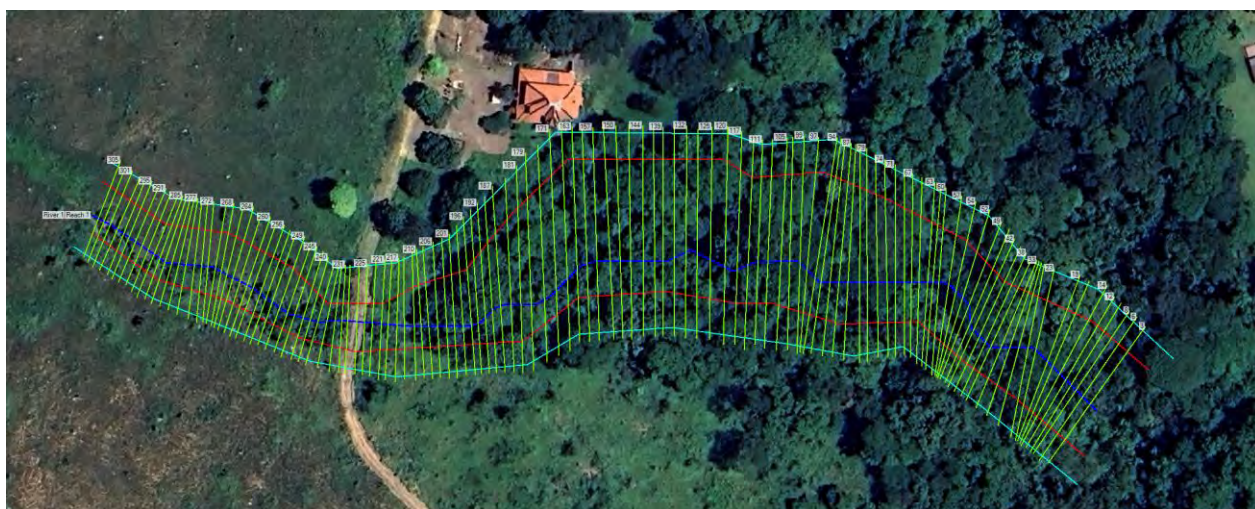


Figura 20 – Discretização do canal de grota utilizado na modelagem hidráulica da grota.

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 do córrego 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, com presença de rochas e vegetação. Dessa forma, adotou-se um valor de 0,040 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 21, 22 e 23 apresentam os resultados encontrados pelo HEC-RAS. Tal resultado, com poucos pontos de extravasamento do córrego, principalmente antes da via, que se deve em grande parte a característica de relevo da região, e a ocorrência de um bueiro que escoar para o outro lado da estrada, o que ocasiona a diminuição da velocidade de escoamento, que por sua vez, represa a água.

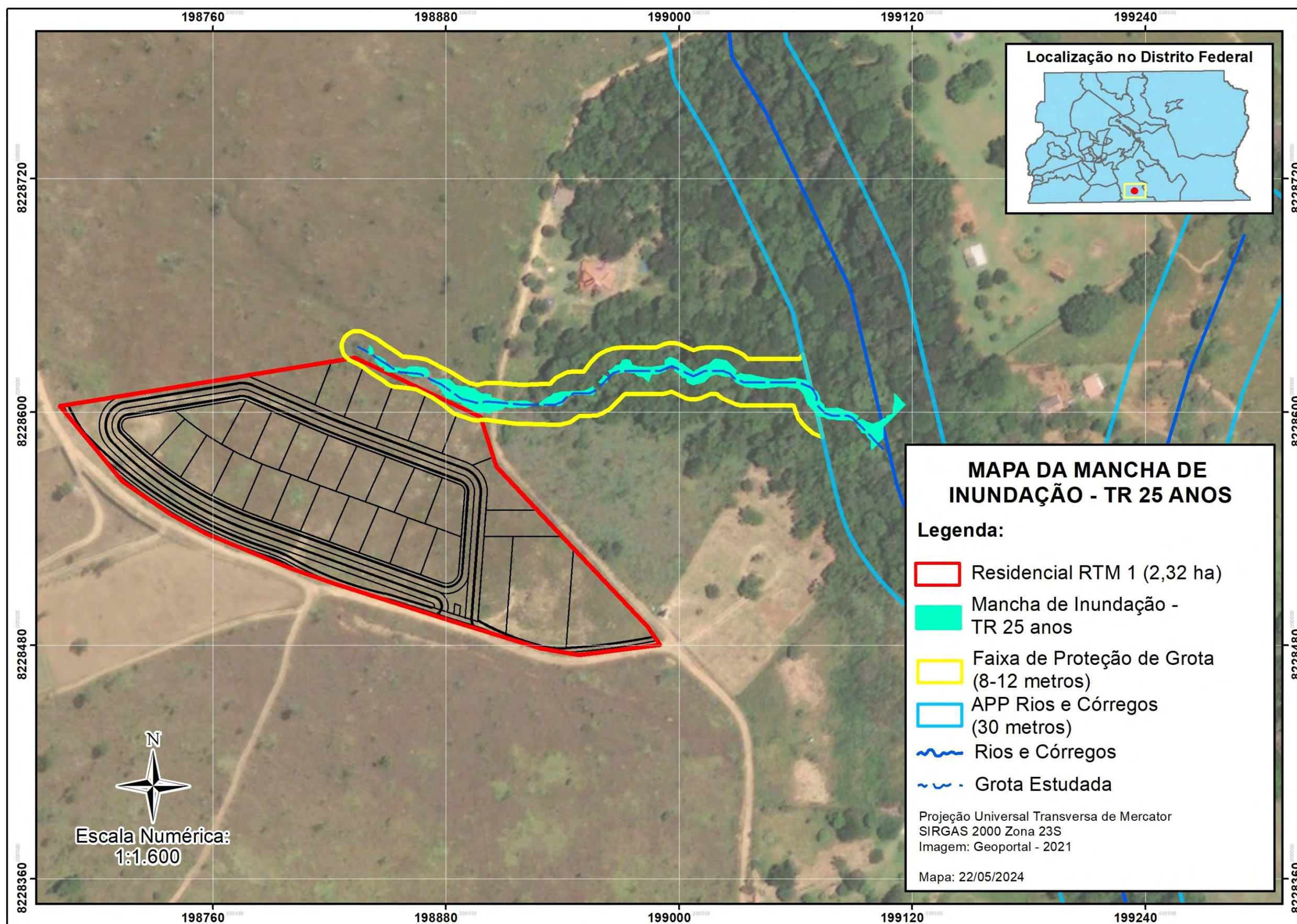


Figura 21 – Mapa de mancha de inundação para TR de 25 anos

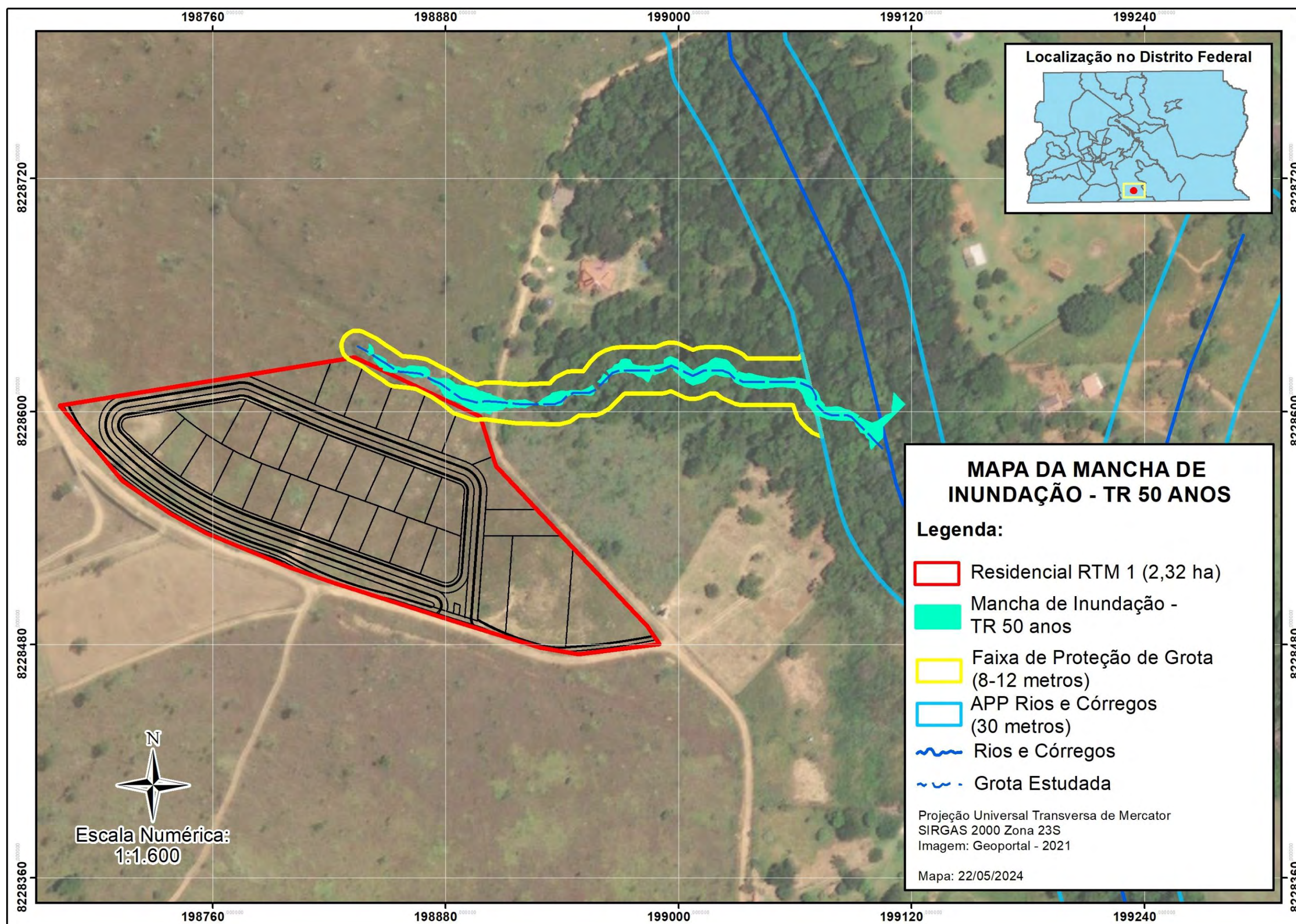


Figura 22 – Mapa de mancha de inundação para TR de 50 anos

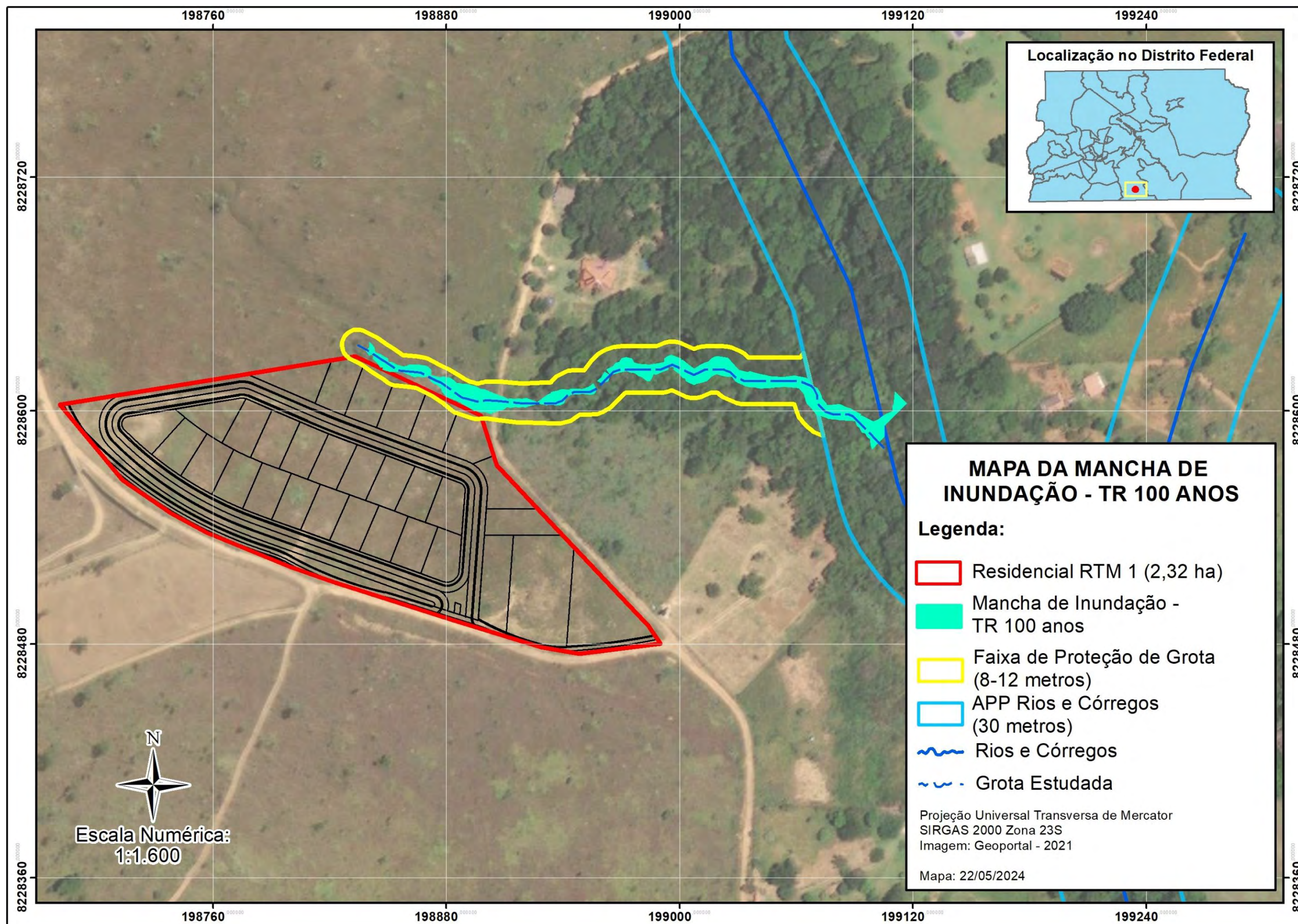


Figura 23 - Mapa de mancha de inundação para TR de 100 anos

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:

- O canal (grota estudada) está localizado em área com solo do tipo cambissolo, o qual são muito pouco permeáveis;
- A grota está em área com uso e cobertura do solo do tipo Chácaras de Uso Misto e Mata Ciliar e Mata de Galeria;
- Todas as grotas estão em área com a mesma geologia, do tipo metarrítimo argiloso (MNPpr4);
- A grota tem a maior declividade na lateral do leito após a via, superando os 30% de restrição a ocupação da Lei Federal 6.766/1969.
- A grota tem uma área de contribuição total com 13,16 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 grota 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 o canal ficou com a seguinte largura inicial e final, 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:
Grota Estudada	13,16	304.84	Largura Gradativa	8	12

Conforme pode ser observado, a proposta de faixa com largura gradativa adotado no estudo de definição das faixas de proteção foi escolhida para a grota a margem e dentro do Residencial RTM1.

A Figura 24 e Figura 25 abaixo apresenta o Mapa das Faixas de Proteção de Canal Superficial a partir das inundações simuladas e declividade, 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 8 a 12 metros para cada lado, sendo então adotadas neste estudo.

As faixas marginais foram definidas com essa metragem a fim de propor uma margem de seguridade para a grota, onde o início do canal foi definido uma largura para a faixa de proteção de 8 - 10 metros devido a menor densidade de vegetação, baixa declividade nas margens do trecho a vegetação e uma lâmina de inundação comportada. E no canal após a via há uma densidade alta de vegetação e uma mancha de inundação comportada, entretanto, a faixa de proteção se estende para 12 metros devido à alta declividade do local, mantendo essa metragem até intersectar ao córrego mais próximo mantendo o trecho estudado protegido.

Além disso, por ser uma vazão de lançamento pequena, as vazões provenientes do Condomínio RTM 1 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 8 - 12 metros para cada lado da grota.

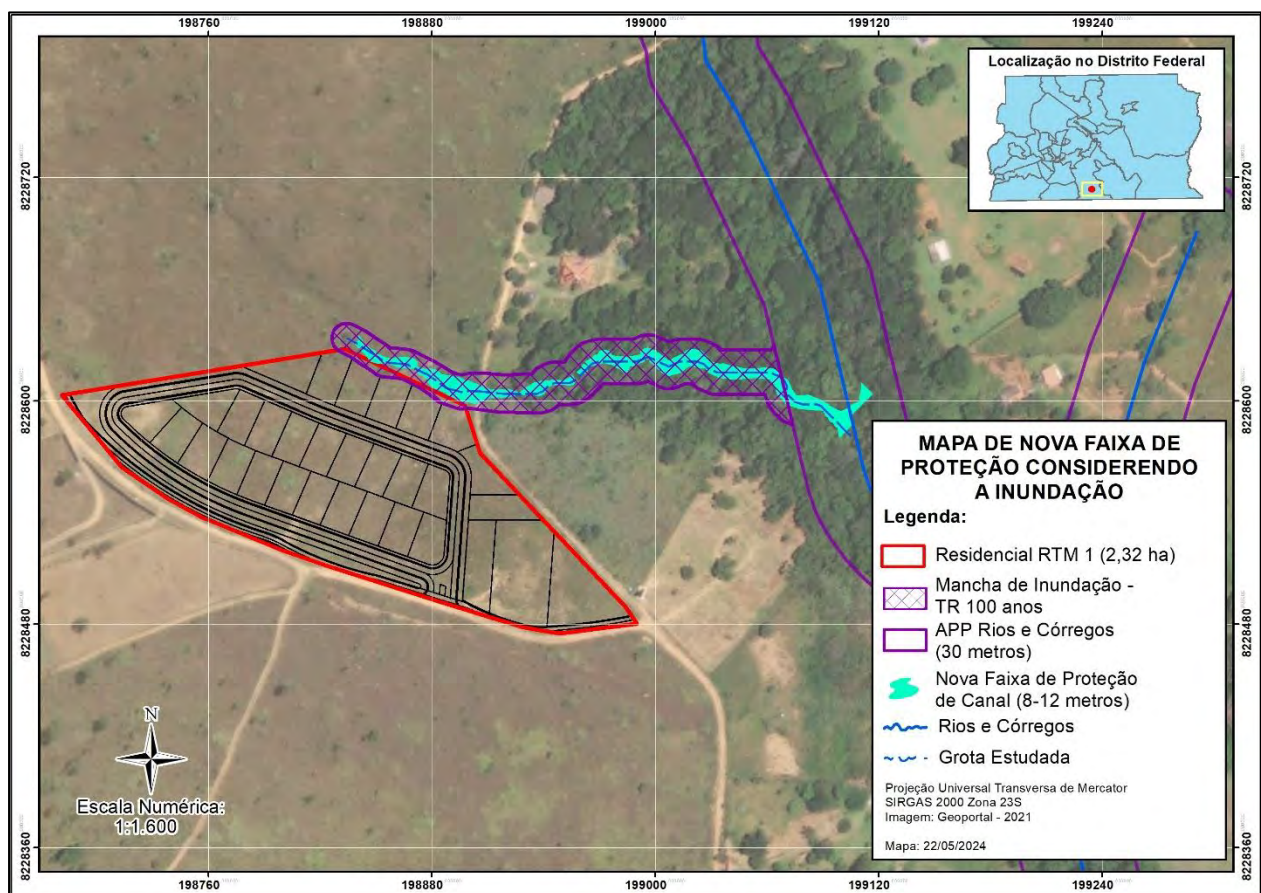


Figura 24 – Mapa da nova versão da Faixa de Proteção, levando em consideração a Modelagem hidráulica e hidrológica da Bacia. Fonte: Do autor.

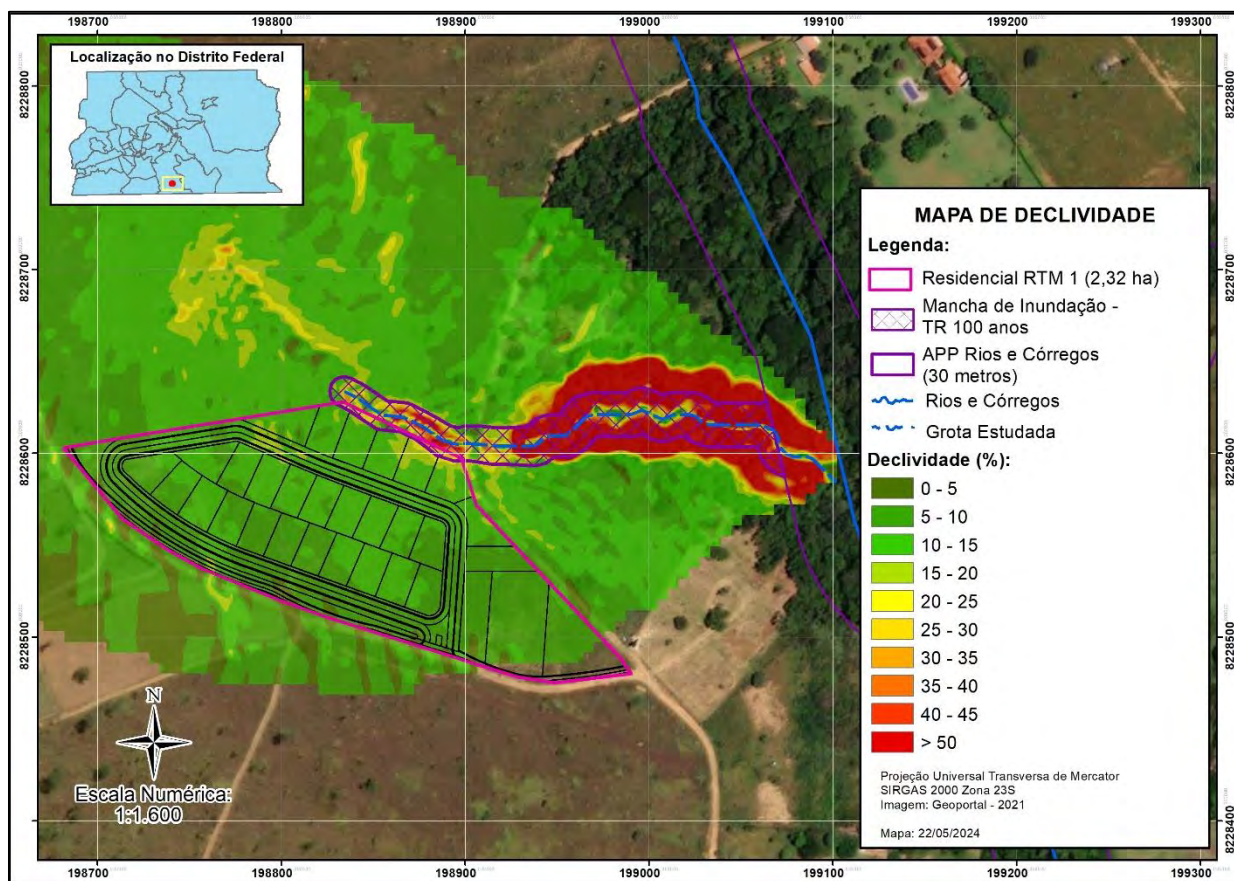


Figura 25: Mapa da nova versão da Faixa de Proteção e Declividade.

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 trata de um canal estreito 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 do canal existente na área do imóvel considerando todos os aspectos indicados no Decreto.

Assim, solicitamos a aprovação do presente estudo para que seja dado 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 nº 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 nº 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

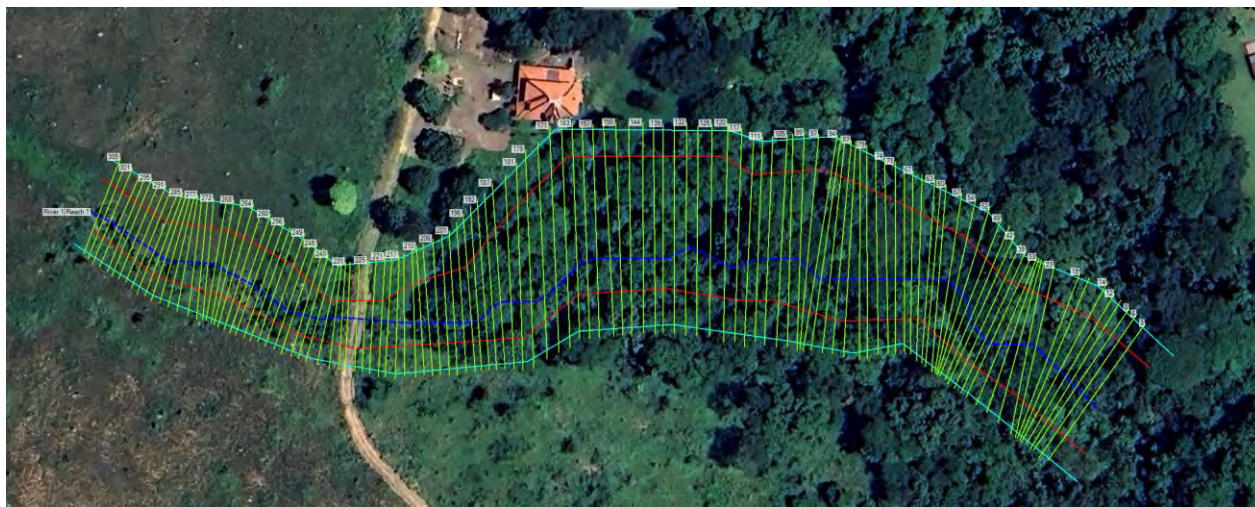
9.1 PERFIS – GROTA ESTUDADA

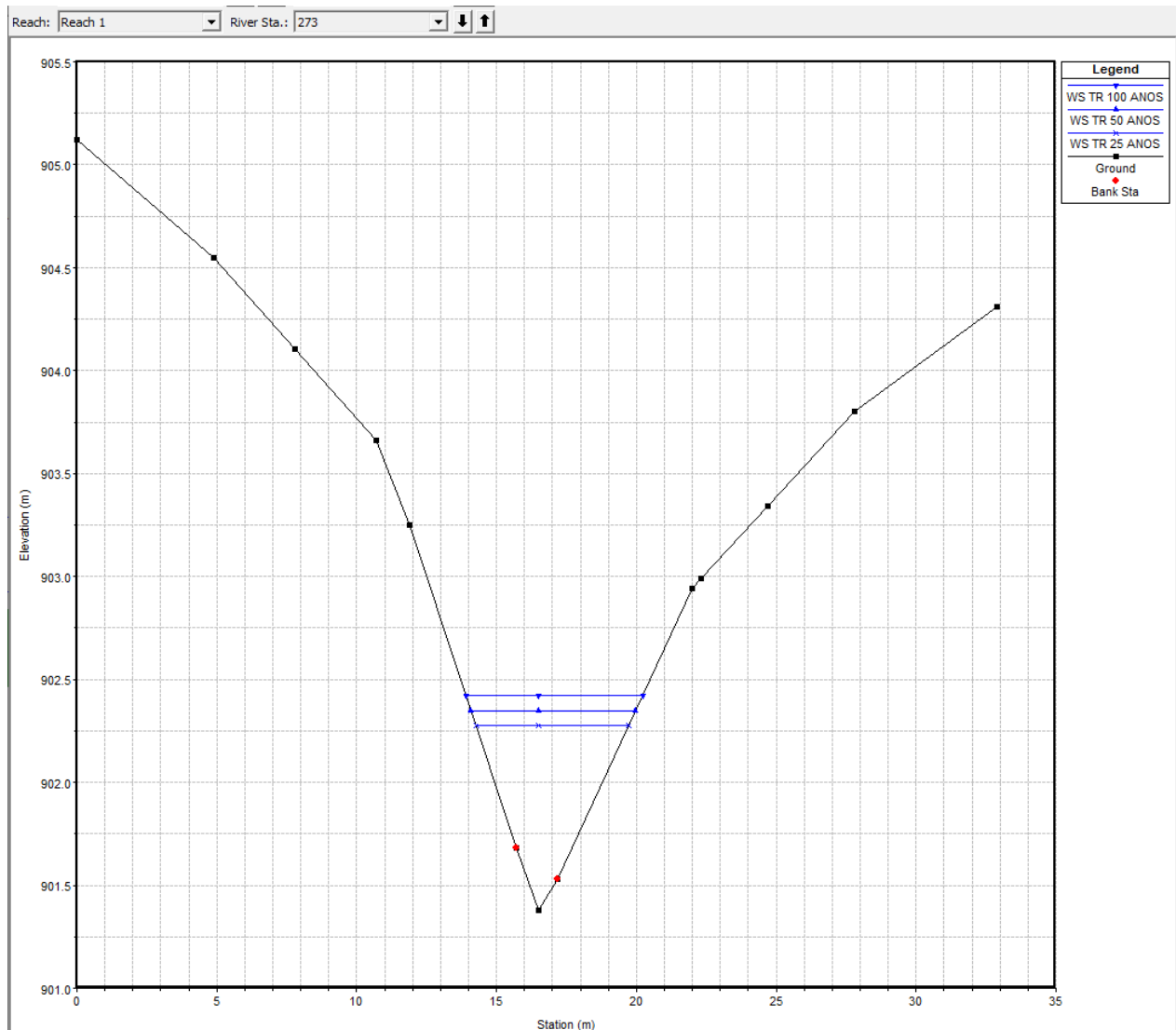
9.2 LAYOUT HEC-HMS

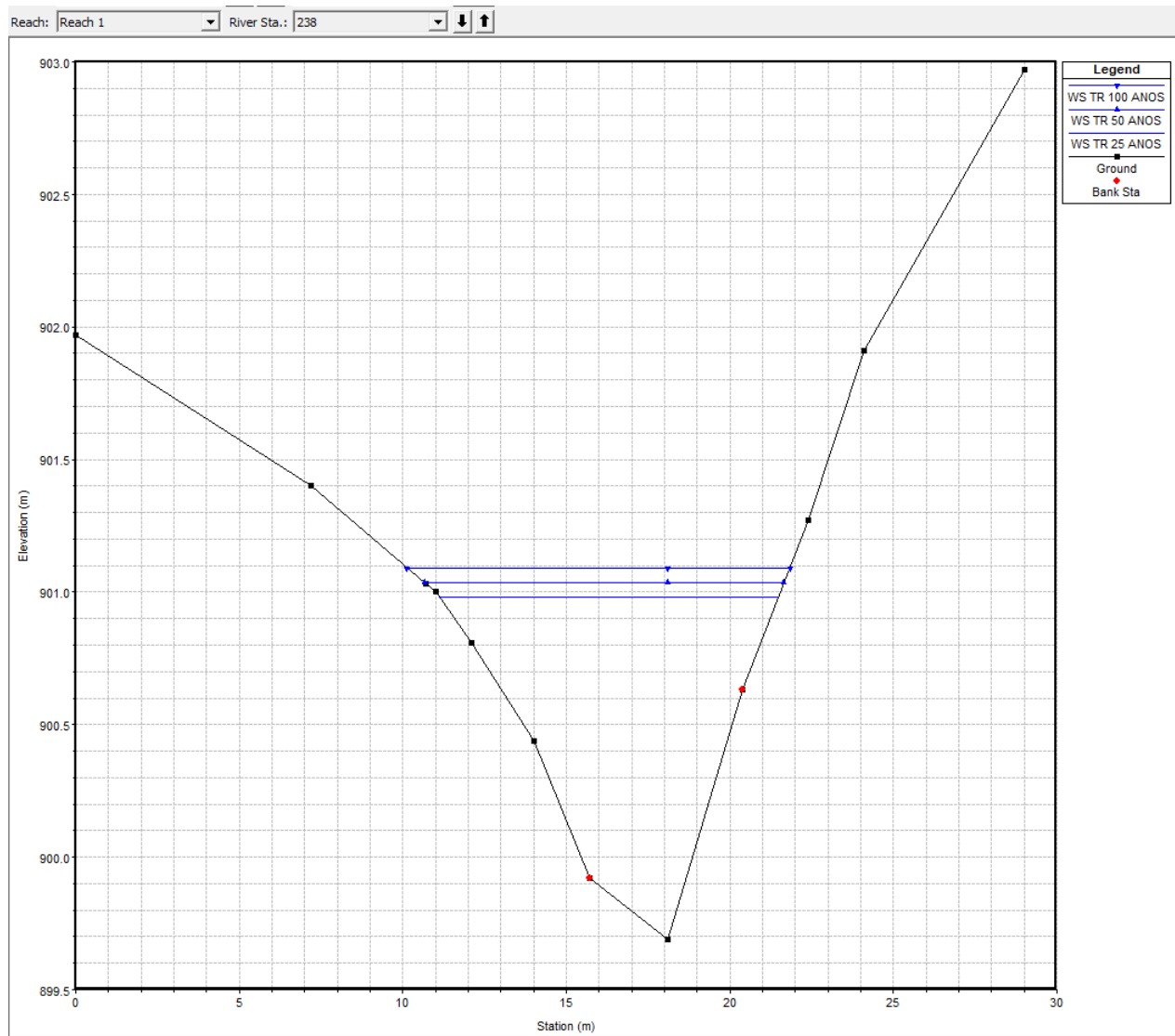
9.3 RELATÓRIOS SIMULAÇÃO HIDRÁULICA (HEC-RAS)

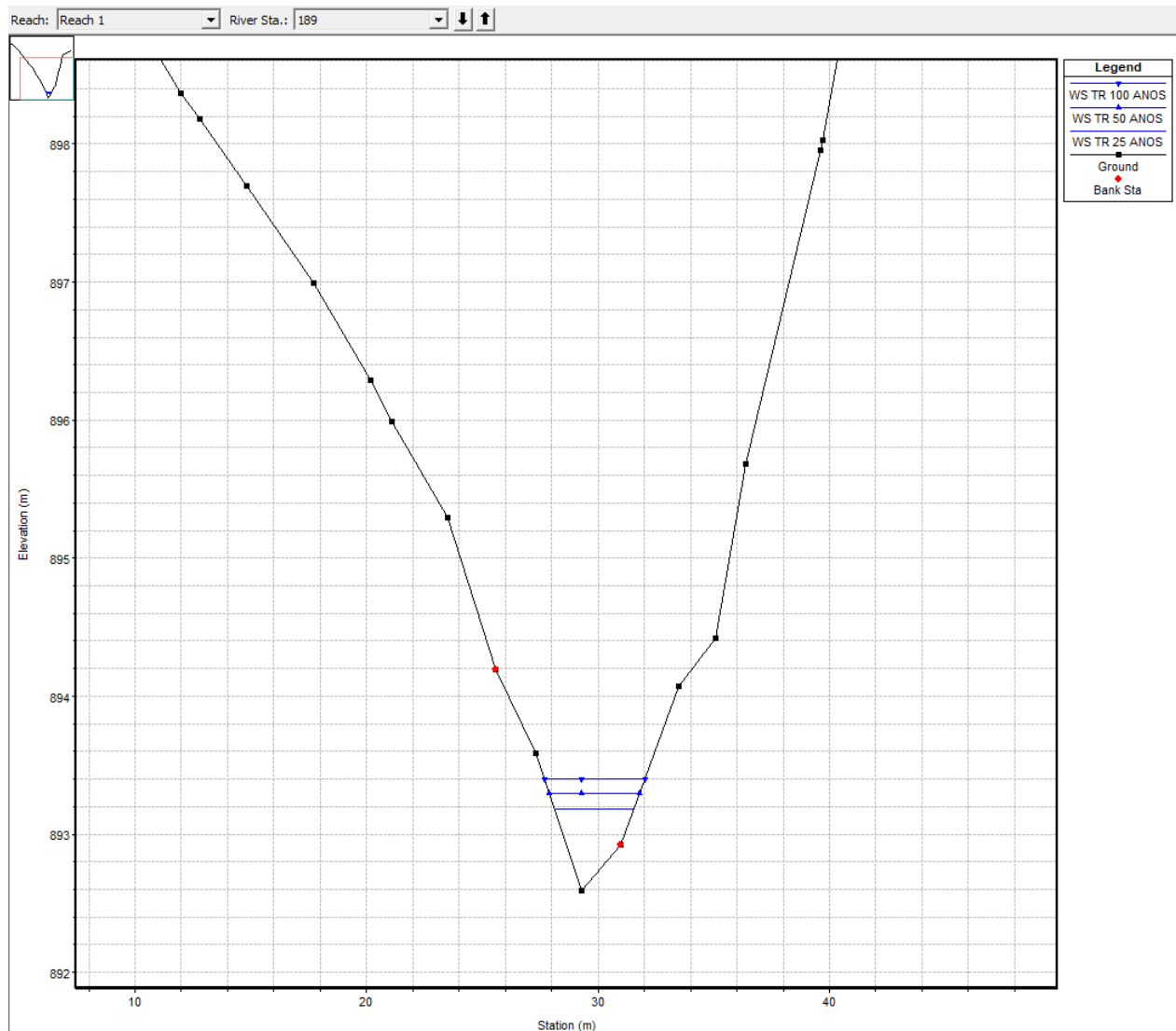
9.4 DRENAGEM RTM 1

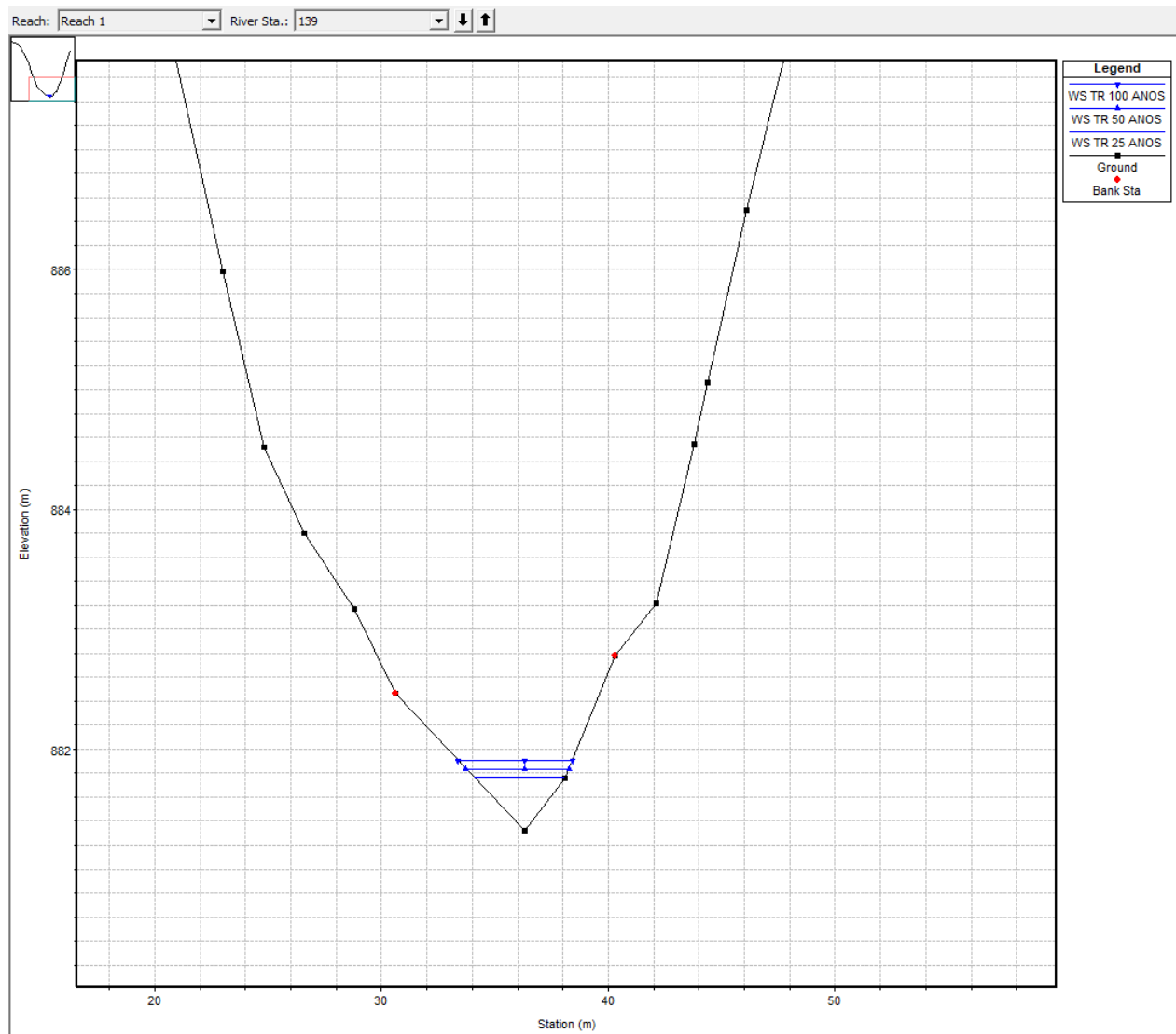
9.1 PERFIS – GROTA ESTUDADA

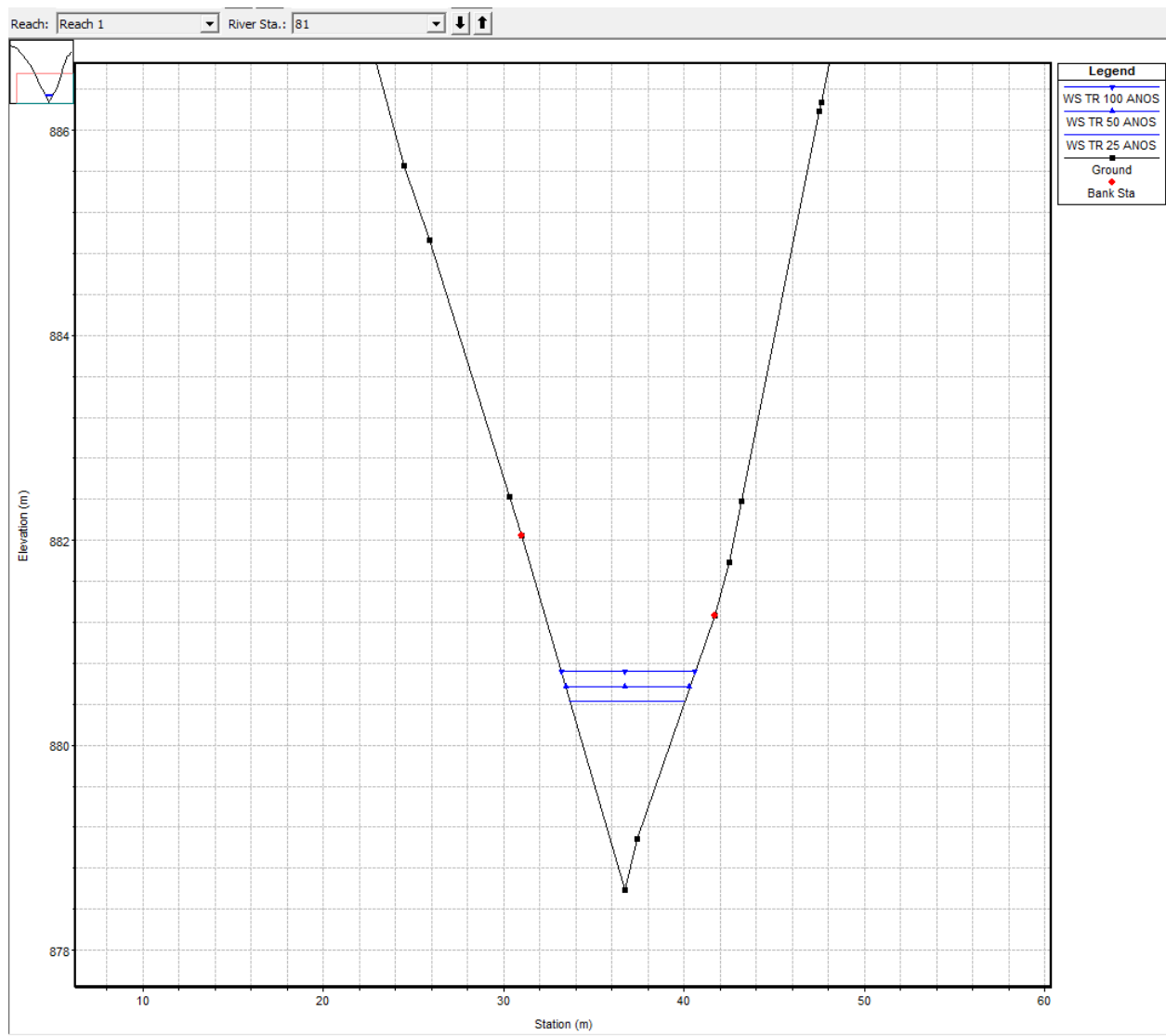


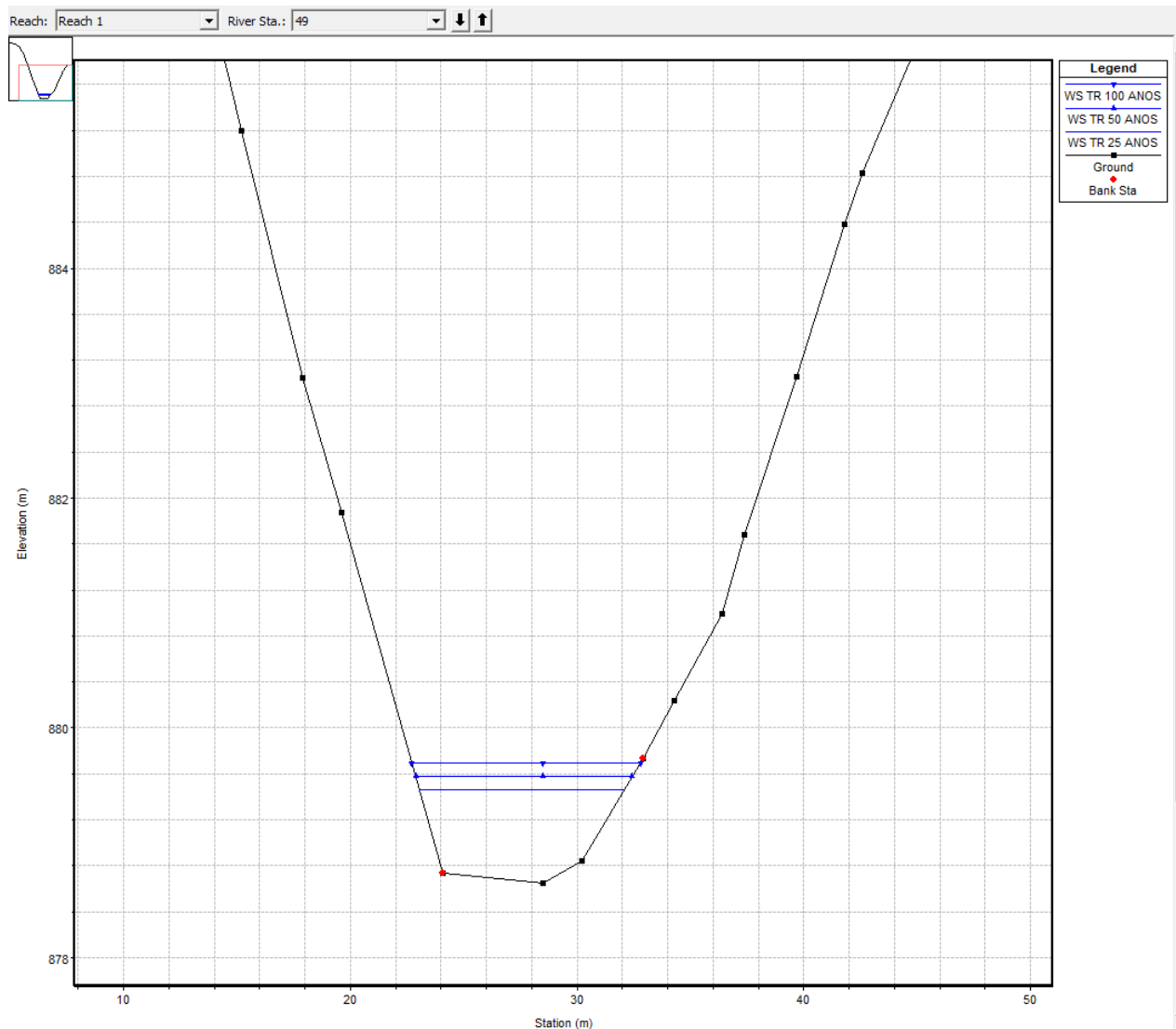


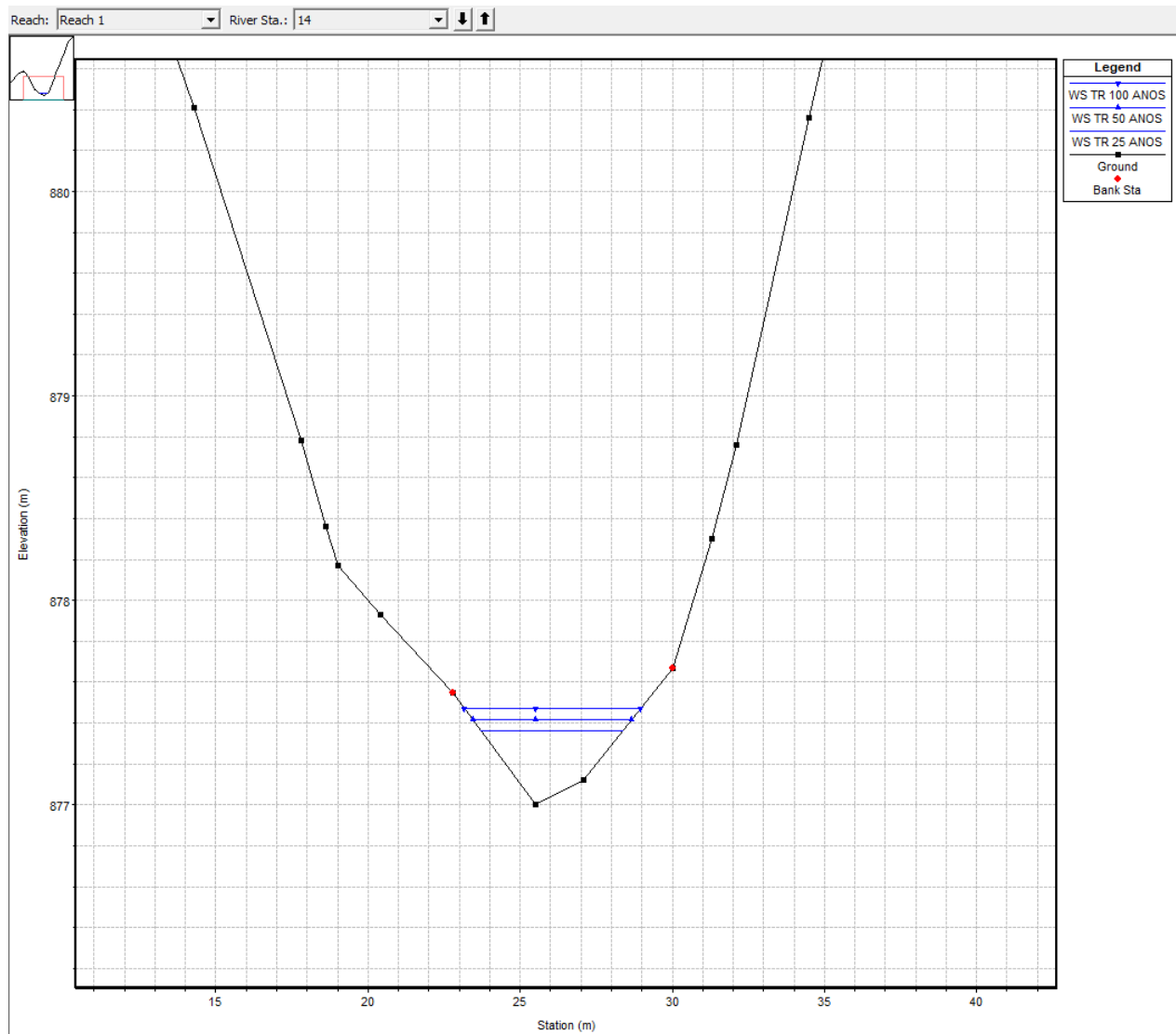




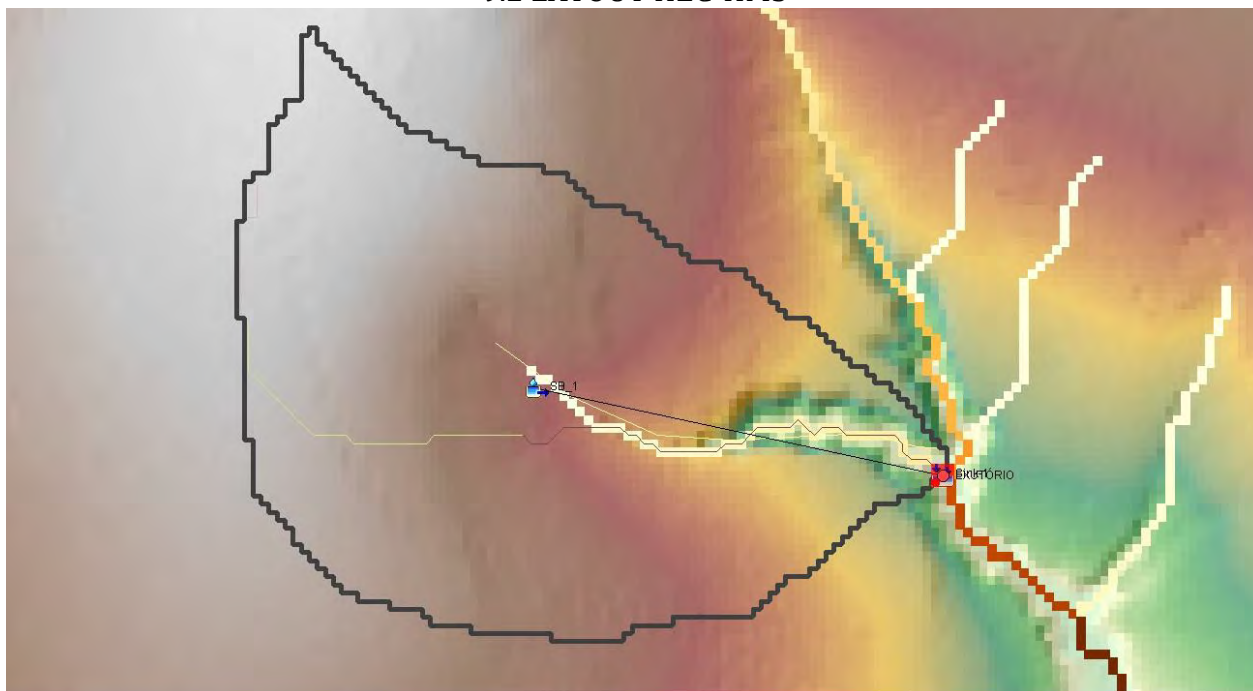








9.2 LAYOUT HEC-HMS



Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Reach 1	305	TR 25 ANOS	0.56	905.36	905.49	905.53	905.63	0.124202	1.70	0.35	4.76	1.86
Reach 1	305	TR 50 ANOS	0.77	905.36	905.50	905.56	905.67	0.124402	1.89	0.43	5.11	1.91
Reach 1	305	TR 100 ANOS	1.04	905.36	905.52	905.58	905.73	0.124404	2.09	0.53	5.50	1.96
Reach 1	303	TR 25 ANOS	0.56	904.95	905.07	905.14	905.33	0.225848	2.32	0.25	3.32	2.52
Reach 1	303	TR 50 ANOS	0.77	904.95	905.09	905.17	905.39	0.207370	2.49	0.33	3.66	2.48
Reach 1	303	TR 100 ANOS	1.04	904.95	905.11	905.21	905.45	0.192923	2.66	0.42	4.03	2.46
Reach 1	301	TR 25 ANOS	0.56	904.45	904.63	904.71	904.92	0.178443	2.51	0.24	2.33	2.34
Reach 1	301	TR 50 ANOS	0.77	904.45	904.65	904.75	905.00	0.177532	2.71	0.30	2.61	2.38
Reach 1	301	TR 100 ANOS	1.04	904.45	904.68	904.79	905.07	0.173414	2.90	0.38	2.93	2.40
Reach 1	299	TR 25 ANOS	0.56	904.51	904.80	904.72	904.82	0.006433	0.64	0.91	5.56	0.48
Reach 1	299	TR 50 ANOS	0.77	904.51	904.83	904.76	904.86	0.007366	0.73	1.10	6.04	0.52
Reach 1	299	TR 100 ANOS	1.04	904.51	904.87	904.79	904.90	0.008381	0.83	1.31	6.55	0.57
Reach 1	297	TR 25 ANOS	0.56	904.56	904.74	904.74	904.79	0.026465	1.06	0.57	5.68	0.93
Reach 1	297	TR 50 ANOS	0.77	904.56	904.77	904.77	904.83	0.024060	1.15	0.74	6.40	0.91
Reach 1	297	TR 100 ANOS	1.04	904.56	904.80	904.80	904.87	0.022425	1.25	0.95	7.18	0.91
Reach 1	295	TR 25 ANOS	0.56	904.32	904.46	904.53	904.69	0.175197	2.18	0.27	3.37	2.25
Reach 1	295	TR 50 ANOS	0.77	904.32	904.48	904.56	904.73	0.154193	2.28	0.36	3.81	2.17
Reach 1	295	TR 100 ANOS	1.04	904.32	904.51	904.59	904.77	0.136623	2.37	0.47	4.30	2.10
Reach 1	293	TR 25 ANOS	0.56	904.06	904.24	904.29	904.38	0.103145	1.69	0.33	3.43	1.73
Reach 1	293	TR 50 ANOS	0.77	904.06	904.26	904.32	904.44	0.109940	1.87	0.41	3.81	1.82
Reach 1	293	TR 100 ANOS	1.04	904.06	904.29	904.35	904.50	0.112523	2.04	0.51	4.24	1.87
Reach 1	291	TR 25 ANOS	0.56	904.00	904.16	904.18	904.23	0.047045	1.16	0.49	5.29	1.18
Reach 1	291	TR 50 ANOS	0.77	904.00	904.18	904.20	904.27	0.050140	1.30	0.61	5.78	1.24
Reach 1	291	TR 100 ANOS	1.04	904.00	904.20	904.23	904.31	0.056720	1.48	0.72	6.24	1.34

[illegible]

Reach 1	273	TR 25 ANOS	0.56	901.38	902.28		902.28	0.000191	0.28	2.54	5.48	0.10
Reach 1	273	TR 50 ANOS	0.77	901.38	902.35		902.35	0.000245	0.34	2.95	5.89	0.12
Reach 1	273	TR 100 ANOS	1.04	901.38	902.42		902.43	0.000307	0.40	3.41	6.33	0.13
Reach 1	272	TR 25 ANOS	1.11	901.49	902.26		902.28	0.001441	0.55	2.11	5.34	0.26
Reach 1	272	TR 50 ANOS	1.54	901.49	902.33		902.35	0.001801	0.65	2.48	5.77	0.29
Reach 1	272	TR 100 ANOS	2.09	901.49	902.40		902.42	0.002212	0.76	2.88	6.20	0.33
Reach 1	269	TR 25 ANOS	1.11	901.63	902.23		902.27	0.003813	0.89	1.47	5.09	0.42
Reach 1	269	TR 50 ANOS	1.54	901.63	902.29		902.34	0.004410	1.04	1.78	5.63	0.46
Reach 1	269	TR 100 ANOS	2.09	901.63	902.35		902.41	0.005078	1.20	2.14	6.18	0.51
Reach 1	268	TR 25 ANOS	1.11	901.73	902.22		902.26	0.007125	0.92	1.25	4.74	0.54
Reach 1	268	TR 50 ANOS	1.54	901.73	902.28		902.33	0.007900	1.04	1.54	5.25	0.58
Reach 1	268	TR 100 ANOS	2.09	901.73	902.33		902.40	0.008291	1.18	1.86	5.79	0.61
Reach 1	266	TR 25 ANOS	1.11	901.82	902.14	902.14	902.23	0.026086	1.39	0.82	4.38	0.98
Reach 1	266	TR 50 ANOS	1.54	901.82	902.19	902.19	902.30	0.024569	1.51	1.06	4.84	0.98
Reach 1	266	TR 100 ANOS	2.09	901.82	902.24	902.24	902.37	0.023813	1.63	1.34	5.33	0.99
Reach 1	264	TR 25 ANOS	1.11	901.60	901.80	901.89	902.11	0.145166	2.50	0.45	3.65	2.17
Reach 1	264	TR 50 ANOS	1.54	901.60	901.84	901.94	902.19	0.124724	2.65	0.60	4.00	2.08
Reach 1	264	TR 100 ANOS	2.09	901.60	901.88	902.00	902.26	0.108114	2.79	0.78	4.40	1.99
Reach 1	262	TR 25 ANOS	1.11	900.98	901.22	901.35	901.72	0.227269	3.13	0.35	2.61	2.70
Reach 1	262	TR 50 ANOS	1.54	900.98	901.26	901.41	901.83	0.204863	3.37	0.46	2.93	2.64
Reach 1	262	TR 100 ANOS	2.09	900.98	901.30	901.47	901.94	0.184171	3.57	0.59	3.30	2.58
Reach 1	260	TR 25 ANOS	1.11	900.64	900.91	901.03	901.30	0.138308	2.82	0.41	2.73	2.18
Reach 1	260	TR 50 ANOS	1.54	900.64	900.95	901.09	901.43	0.143732	3.15	0.51	3.00	2.27
Reach 1	260	TR 100 ANOS	2.09	900.64	900.99	901.15	901.57	0.146174	3.47	0.64	3.30	2.34
Reach 1	258	TR 25 ANOS	1.11	900.46	900.96	900.82	900.99	0.004734	0.78	1.47	5.28	0.45

Reach 1	258	TR 50 ANOS	1.54	900.46	900.77	900.88	901.14	0.146190	2.71	0.57	3.72	2.21
Reach 1	258	TR 100 ANOS	2.09	900.46	900.80	900.93	901.27	0.153887	3.03	0.69	4.02	2.32
Reach 1	256	TR 25 ANOS	1.11	900.24	900.98		900.98	0.000253	0.29	4.20	8.47	0.12
Reach 1	256	TR 50 ANOS	1.54	900.24	901.04	900.56	901.04	0.000359	0.37	4.67	8.75	0.14
Reach 1	256	TR 100 ANOS	2.09	900.24	901.09	900.60	901.10	0.000487	0.45	5.20	9.06	0.17
Reach 1	254	TR 25 ANOS	1.11	900.16	900.98		900.98	0.000155	0.25	4.96	8.86	0.09
Reach 1	254	TR 50 ANOS	1.54	900.16	901.04		901.04	0.000228	0.32	5.45	9.15	0.12
Reach 1	254	TR 100 ANOS	2.09	900.16	901.09		901.10	0.000320	0.40	6.00	9.46	0.14
Reach 1	252	TR 25 ANOS	1.11	899.88	900.98		900.98	0.000128	0.25	4.97	8.26	0.09
Reach 1	252	TR 50 ANOS	1.54	899.88	901.04		901.04	0.000195	0.32	5.43	8.62	0.11
Reach 1	252	TR 100 ANOS	2.09	899.88	901.09		901.10	0.000282	0.40	5.95	9.02	0.13
Reach 1	249	TR 25 ANOS	1.11	899.53	900.98		900.98	0.000068	0.19	6.42	8.32	0.06
Reach 1	249	TR 50 ANOS	1.54	899.53	901.04		901.04	0.000107	0.24	6.88	8.62	0.08
Reach 1	249	TR 100 ANOS	2.09	899.53	901.10		901.10	0.000160	0.31	7.40	8.94	0.10
Reach 1	247	TR 25 ANOS	1.11	899.62	900.98		900.98	0.000063	0.20	6.51	8.94	0.06
Reach 1	247	TR 50 ANOS	1.54	899.62	901.04		901.04	0.000099	0.26	7.00	9.29	0.08
Reach 1	247	TR 100 ANOS	2.09	899.62	901.09		901.10	0.000149	0.33	7.56	9.66	0.10
Reach 1	245	TR 25 ANOS	1.11	899.96	900.98		900.98	0.000139	0.25	5.07	9.37	0.09
Reach 1	245	TR 50 ANOS	1.54	899.96	901.03		901.04	0.000207	0.32	5.58	9.86	0.11
Reach 1	245	TR 100 ANOS	2.09	899.96	901.09		901.10	0.000293	0.40	6.17	10.33	0.13
Reach 1	242	TR 25 ANOS	1.11	900.32	900.98		900.98	0.000187	0.25	4.92	10.25	0.10
Reach 1	242	TR 50 ANOS	1.54	900.32	901.03		901.04	0.000265	0.31	5.48	10.67	0.12
Reach 1	242	TR 100 ANOS	2.09	900.32	901.09		901.10	0.000357	0.38	6.11	11.13	0.14
Reach 1	240	TR 25 ANOS	1.11	900.18	900.98		900.98	0.000143	0.24	5.43	10.54	0.09
Reach 1	240	TR 50 ANOS	1.54	900.18	901.03		901.04	0.000208	0.30	6.00	11.01	0.11

Reach 1	240	TR 100 ANOS	2.09	900.18	901.09		901.10	0.000289	0.38	6.66	11.58	0.13
Reach 1	238	TR 25 ANOS	1.11	899.69	900.98		900.98	0.000057	0.18	7.02	10.38	0.06
Reach 1	238	TR 50 ANOS	1.54	899.69	901.03		901.04	0.000090	0.24	7.59	10.98	0.07
Reach 1	238	TR 100 ANOS	2.09	899.69	901.09		901.10	0.000131	0.30	8.25	11.71	0.09
Reach 1	236	TR 25 ANOS	1.67	899.11	900.98		900.98	0.000046	0.22	9.59	10.32	0.06
Reach 1	236	TR 50 ANOS	2.31	899.11	901.03		901.04	0.000075	0.29	10.16	11.19	0.07
Reach 1	236	TR 100 ANOS	3.13	899.11	901.09		901.10	0.000118	0.38	10.83	11.97	0.09
Reach 1	233	TR 25 ANOS	1.67	899.53	900.98		900.98	0.000095	0.27	7.49	10.06	0.08
Reach 1	233	TR 50 ANOS	2.31	899.53	901.03		901.04	0.000151	0.36	8.04	10.98	0.10
Reach 1	233	TR 100 ANOS	3.13	899.53	901.09		901.09	0.000229	0.45	8.69	11.97	0.12
Reach 1	231	TR 25 ANOS	1.67	900.07	900.97		900.98	0.000545	0.44	4.58	10.49	0.17
Reach 1	231	TR 50 ANOS	2.31	900.07	901.02		901.03	0.000777	0.55	5.12	11.31	0.21
Reach 1	231	TR 100 ANOS	3.13	900.07	901.08		901.09	0.001036	0.67	5.75	12.41	0.24
Reach 1	230	TR 25 ANOS	1.67	900.53	900.89	900.89	900.97	0.022134	1.74	1.47	9.34	0.97
Reach 1	230	TR 50 ANOS	2.31	900.53	900.93	900.93	901.02	0.022151	1.88	1.87	10.25	0.99
Reach 1	230	TR 100 ANOS	3.13	900.53	900.98	900.98	901.08	0.022012	2.01	2.32	11.01	1.00
Reach 1	227	TR 25 ANOS	1.67	900.48	900.75	900.79	900.88	0.059270	1.60	1.04	7.69	1.39
Reach 1	227	TR 50 ANOS	2.31	900.48	900.79	900.83	900.94	0.054996	1.69	1.37	8.81	1.37
Reach 1	227	TR 100 ANOS	3.13	900.48	900.83	900.88	901.00	0.053032	1.80	1.74	9.94	1.37
Reach 1	225	TR 25 ANOS	1.67	900.34	900.61	900.66	900.75	0.062153	1.65	1.01	7.39	1.43
Reach 1	225	TR 50 ANOS	2.31	900.34	900.65	900.70	900.81	0.060711	1.78	1.30	8.38	1.44
Reach 1	225	TR 100 ANOS	3.13	900.34	900.69	900.74	900.87	0.058960	1.89	1.65	9.45	1.45
Reach 1	223	TR 25 ANOS	1.67	900.05	900.36	900.44	900.60	0.075558	2.78	0.87	6.67	1.73
Reach 1	223	TR 50 ANOS	2.31	900.05	900.40	900.48	900.67	0.073058	2.99	1.14	7.65	1.74
Reach 1	223	TR 100 ANOS	3.13	900.05	900.44	900.53	900.73	0.070643	3.19	1.46	8.70	1.75

[illegible]

Reach 1	203	TR 25 ANOS	1.67	894.18	894.50	894.78	896.53	0.835627	6.31	0.26	1.68	5.08
Reach 1	203	TR 50 ANOS	2.31	894.18	894.54	894.86	896.74	0.747895	6.57	0.35	1.93	4.92
Reach 1	203	TR 100 ANOS	3.13	894.18	894.60	894.95	896.95	0.668045	6.79	0.46	2.21	4.75
Reach 1	201	TR 25 ANOS	1.67	892.39	892.71	893.03	894.90	0.707113	6.96	0.27	1.60	4.76
Reach 1	201	TR 50 ANOS	2.31	892.39	892.76	893.12	895.26	0.644883	7.52	0.35	1.80	4.68
Reach 1	201	TR 100 ANOS	3.13	892.39	892.81	893.22	895.60	0.579229	8.05	0.45	2.03	4.57
Reach 1	199	TR 25 ANOS	1.67	892.20	893.47	892.73	893.48	0.000298	0.37	5.07	7.09	0.12
Reach 1	199	TR 50 ANOS	2.31	892.20	893.57	892.81	893.58	0.000395	0.44	5.76	7.30	0.14
Reach 1	199	TR 100 ANOS	3.13	892.20	893.69	892.91	893.70	0.000482	0.51	6.65	7.56	0.16
Reach 1	196	TR 25 ANOS	2.23	892.46	893.47		893.48	0.000734	0.52	4.57	7.09	0.19
Reach 1	196	TR 50 ANOS	3.09	892.46	893.56		893.58	0.000943	0.63	5.24	7.28	0.22
Reach 1	196	TR 100 ANOS	4.17	892.46	893.67		893.70	0.001101	0.73	6.09	7.52	0.24
Reach 1	195	TR 25 ANOS	2.23	892.68	893.46		893.48	0.000899	0.55	4.18	7.17	0.22
Reach 1	195	TR 50 ANOS	3.09	892.68	893.55		893.57	0.001095	0.67	4.84	7.39	0.25
Reach 1	195	TR 100 ANOS	4.17	892.68	893.67		893.70	0.001210	0.77	5.70	7.66	0.27
Reach 1	192	TR 25 ANOS	2.23	892.78	893.33	893.33	893.46	0.027329	1.60	1.39	5.59	1.02
Reach 1	192	TR 50 ANOS	3.09	892.78	893.45		893.56	0.014928	1.44	2.15	6.42	0.79
Reach 1	192	TR 100 ANOS	4.17	892.78	893.59		893.68	0.009818	1.36	3.07	7.30	0.67
Reach 1	189	TR 25 ANOS	2.23	892.59	893.18	893.20	893.38	0.026427	2.02	1.14	3.44	1.06
Reach 1	189	TR 50 ANOS	3.09	892.59	893.30	893.30	893.50	0.020776	2.05	1.58	3.94	0.97
Reach 1	189	TR 100 ANOS	4.17	892.59	893.40	893.40	893.63	0.020036	2.21	1.99	4.35	0.97
Reach 1	187	TR 25 ANOS	2.23	892.21	892.76	892.91	893.23	0.094123	3.05	0.73	2.70	1.87
Reach 1	187	TR 50 ANOS	3.09	892.21	892.84	893.01	893.37	0.088012	3.23	0.96	3.09	1.85
Reach 1	187	TR 100 ANOS	4.17	892.21	892.92	893.11	893.50	0.081300	3.37	1.24	3.51	1.82
Reach 1	184	TR 25 ANOS	2.23	891.04	891.49	891.76	892.72	0.317641	4.90	0.45	2.02	3.30

Reach 1	184	TR 50 ANOS	3.09	891.04	891.56	891.87	892.88	0.282344	5.09	0.61	2.33	3.19
Reach 1	184	TR 100 ANOS	4.17	891.04	891.63	891.97	893.05	0.252378	5.26	0.79	2.67	3.08
Reach 1	181	TR 25 ANOS	2.23	889.91	890.38	890.68	891.81	0.369855	5.28	0.42	1.82	3.51
Reach 1	181	TR 50 ANOS	3.09	889.91	890.45	890.79	892.04	0.345776	5.59	0.55	2.09	3.47
Reach 1	181	TR 100 ANOS	4.17	889.91	890.52	890.90	892.27	0.321347	5.86	0.71	2.37	3.42
Reach 1	179	TR 25 ANOS	2.23	888.50	888.93	889.24	890.58	0.467889	5.69	0.39	1.83	3.93
Reach 1	179	TR 50 ANOS	3.09	888.50	888.99	889.34	890.88	0.449222	6.08	0.51	2.08	3.93
Reach 1	179	TR 100 ANOS	4.17	888.50	889.05	889.45	891.17	0.428605	6.44	0.65	2.35	3.92
Reach 1	175	TR 25 ANOS	2.23	887.51	887.89	888.13	888.93	0.308269	4.52	0.49	2.53	3.27
Reach 1	175	TR 50 ANOS	3.09	887.51	887.94	888.22	889.22	0.322562	5.01	0.62	2.80	3.41
Reach 1	175	TR 100 ANOS	4.17	887.51	887.99	888.31	889.52	0.333713	5.49	0.76	3.08	3.53
Reach 1	171	TR 25 ANOS	2.23	886.91	887.32	887.49	887.91	0.158753	3.40	0.66	3.18	2.39
Reach 1	171	TR 50 ANOS	3.09	886.91	887.37	887.57	888.10	0.175003	3.78	0.82	3.65	2.55
Reach 1	171	TR 100 ANOS	4.17	886.91	887.42	887.65	888.31	0.192565	4.18	1.00	4.10	2.71
Reach 1	166	TR 25 ANOS	2.23	885.91	886.19	886.38	886.98	0.294474	3.95	0.56	3.51	3.15
Reach 1	166	TR 50 ANOS	3.09	885.91	886.23	886.43	887.14	0.277672	4.23	0.73	3.91	3.13
Reach 1	166	TR 100 ANOS	4.17	885.91	886.28	886.50	887.31	0.276445	4.50	0.93	4.51	3.17
Reach 1	163	TR 25 ANOS	2.23	884.85	885.13	885.32	885.91	0.270322	3.89	0.57	3.44	3.04
Reach 1	163	TR 50 ANOS	3.09	884.85	885.18	885.40	886.11	0.267255	4.27	0.72	3.73	3.10
Reach 1	163	TR 100 ANOS	4.17	884.85	885.22	885.48	886.30	0.254996	4.59	0.91	4.06	3.10
Reach 1	159	TR 25 ANOS	2.23	883.74	884.04	884.25	884.98	0.323550	4.27	0.52	3.09	3.32
Reach 1	159	TR 50 ANOS	3.09	883.74	884.09	884.33	885.18	0.322621	4.63	0.67	3.49	3.39
Reach 1	159	TR 100 ANOS	4.17	883.74	884.14	884.40	885.40	0.319028	4.97	0.84	3.91	3.43
Reach 1	157	TR 25 ANOS	2.23	883.41	883.69	883.80	884.14	0.208299	2.98	0.75	5.55	2.59
Reach 1	157	TR 50 ANOS	3.09	883.41	883.71	883.86	884.30	0.230368	3.39	0.91	5.99	2.78

Reach 1	157	TR 100 ANOS	4.17	883.41	883.74	883.92	884.48	0.248800	3.80	1.10	6.46	2.94
Reach 1	153	TR 25 ANOS	2.23	882.94	883.14	883.23	883.46	0.153187	2.52	0.89	6.72	2.22
Reach 1	153	TR 50 ANOS	3.09	882.94	883.17	883.28	883.58	0.153641	2.84	1.09	6.88	2.28
Reach 1	153	TR 100 ANOS	4.17	882.94	883.20	883.34	883.71	0.155461	3.18	1.31	7.05	2.36
Reach 1	150	TR 25 ANOS	2.23	882.57	882.96	883.03	883.20	0.056855	2.15	1.03	4.68	1.46
Reach 1	150	TR 50 ANOS	3.09	882.57	883.01	883.11	883.30	0.057828	2.37	1.31	5.20	1.51
Reach 1	150	TR 100 ANOS	4.17	882.57	883.07	883.18	883.41	0.061923	2.57	1.62	5.99	1.58
Reach 1	148	TR 25 ANOS	2.23	882.26	882.62	882.73	882.97	0.104925	2.63	0.85	4.50	1.94
Reach 1	148	TR 50 ANOS	3.09	882.26	882.67	882.80	883.08	0.102038	2.83	1.09	5.10	1.96
Reach 1	148	TR 100 ANOS	4.17	882.26	882.72	882.87	883.18	0.097243	3.00	1.39	5.74	1.95
Reach 1	144	TR 25 ANOS	2.79	882.07	882.47	882.53	882.68	0.057725	1.99	1.40	7.27	1.45
Reach 1	144	TR 50 ANOS	3.86	882.07	882.52	882.59	882.77	0.061639	2.24	1.72	7.85	1.53
Reach 1	144	TR 100 ANOS	5.21	882.07	882.56	882.65	882.88	0.064632	2.49	2.09	8.48	1.60
Reach 1	141	TR 25 ANOS	2.79	881.71	882.22	882.30	882.48	0.065749	2.29	1.22	5.59	1.57
Reach 1	141	TR 50 ANOS	3.86	881.71	882.28	882.37	882.58	0.067153	2.42	1.60	6.88	1.60
Reach 1	141	TR 100 ANOS	5.21	881.71	882.33	882.44	882.68	0.065980	2.62	1.99	7.54	1.63
Reach 1	139	TR 25 ANOS	2.79	881.32	881.76	881.91	882.26	0.120203	3.13	0.89	4.02	2.12
Reach 1	139	TR 50 ANOS	3.86	881.32	881.83	882.00	882.37	0.102140	3.23	1.20	4.53	2.01
Reach 1	139	TR 100 ANOS	5.21	881.32	881.91	882.09	882.48	0.090674	3.36	1.55	5.06	1.94
Reach 1	136	TR 25 ANOS	2.79	881.09	881.46	881.60	881.89	0.093685	2.93	0.95	3.90	1.89
Reach 1	136	TR 50 ANOS	3.86	881.09	881.52	881.68	882.04	0.093489	3.19	1.21	4.34	1.93
Reach 1	136	TR 100 ANOS	5.21	881.09	881.59	881.79	882.18	0.090577	3.42	1.53	4.83	1.94
Reach 1	132	TR 25 ANOS	2.79	880.62	880.95	881.12	881.52	0.133507	3.32	0.84	3.73	2.24
Reach 1	132	TR 50 ANOS	3.86	880.62	881.01	881.21	881.67	0.128563	3.58	1.08	4.16	2.24
Reach 1	132	TR 100 ANOS	5.21	880.62	881.08	881.31	881.82	0.123397	3.82	1.36	4.62	2.24

[illegible]

Reach 1	102	TR 25 ANOS	2.79	879.50	880.92		880.93	0.000401	0.47	6.39	8.75	0.15
Reach 1	102	TR 50 ANOS	3.86	879.50	881.02		881.03	0.000528	0.57	7.29	9.13	0.18
Reach 1	102	TR 100 ANOS	5.21	879.50	881.13		881.15	0.000665	0.69	8.31	9.54	0.20
Reach 1	99	TR 25 ANOS	2.79	879.26	880.92		880.92	0.000339	0.40	7.04	8.09	0.14
Reach 1	99	TR 50 ANOS	3.86	879.26	881.02		881.03	0.000480	0.49	7.88	8.56	0.16
Reach 1	99	TR 100 ANOS	5.21	879.26	881.13		881.14	0.000643	0.59	8.84	9.06	0.19
Reach 1	97	TR 25 ANOS	2.79	879.89	880.89		880.92	0.002109	0.77	3.63	6.25	0.32
Reach 1	97	TR 50 ANOS	3.86	879.89	880.98		881.02	0.002752	0.91	4.23	6.89	0.37
Reach 1	97	TR 100 ANOS	5.21	879.89	881.08		881.14	0.003377	1.05	4.95	7.58	0.42
Reach 1	94	TR 25 ANOS	2.79	880.18	880.75	880.75	880.90	0.022010	1.69	1.70	6.35	0.97
Reach 1	94	TR 50 ANOS	3.86	880.18	880.82	880.82	880.99	0.020479	1.86	2.17	6.79	0.96
Reach 1	94	TR 100 ANOS	5.21	880.18	880.90	880.90	881.10	0.018942	2.03	2.73	7.16	0.96
Reach 1	92	TR 25 ANOS	2.79	879.80	880.31	880.46	880.77	0.111591	3.01	0.93	4.11	2.02
Reach 1	92	TR 50 ANOS	3.86	879.80	880.38	880.54	880.88	0.099231	3.12	1.24	4.76	1.95
Reach 1	92	TR 100 ANOS	5.21	879.80	880.46	880.62	880.99	0.090802	3.25	1.60	5.43	1.91
Reach 1	89	TR 25 ANOS	3.34	878.98	880.43	879.84	880.45	0.001565	0.75	4.44	5.98	0.28
Reach 1	89	TR 50 ANOS	4.63	878.98	880.57	879.95	880.61	0.001829	0.86	5.36	6.59	0.31
Reach 1	89	TR 100 ANOS	6.26	878.98	880.72	880.08	880.77	0.002087	0.98	6.41	7.22	0.33
Reach 1	87	TR 25 ANOS	3.34	878.17	880.44		880.45	0.000271	0.41	8.22	6.95	0.12
Reach 1	87	TR 50 ANOS	4.63	878.17	880.59		880.60	0.000375	0.50	9.29	7.39	0.14
Reach 1	87	TR 100 ANOS	6.26	878.17	880.74		880.76	0.000500	0.60	10.46	7.84	0.17
Reach 1	84	TR 25 ANOS	3.34	878.23	880.44		880.45	0.000307	0.46	7.57	6.70	0.13
Reach 1	84	TR 50 ANOS	4.63	878.23	880.58		880.60	0.000420	0.56	8.59	7.13	0.15
Reach 1	84	TR 100 ANOS	6.26	878.23	880.74		880.76	0.000555	0.68	9.71	7.57	0.18
Reach 1	81	TR 25 ANOS	3.34	878.59	880.43		880.44	0.000797	0.59	5.64	6.36	0.20

Reach 1	81	TR 50 ANOS	4.63	878.59	880.57		880.60	0.001005	0.70	6.61	6.89	0.23
Reach 1	81	TR 100 ANOS	6.26	878.59	880.72		880.75	0.001231	0.82	7.68	7.43	0.26
Reach 1	79	TR 25 ANOS	3.34	878.82	880.42		880.44	0.001219	0.69	4.81	5.96	0.25
Reach 1	79	TR 50 ANOS	4.63	878.82	880.56		880.59	0.001489	0.81	5.70	6.49	0.28
Reach 1	79	TR 100 ANOS	6.26	878.82	880.71		880.75	0.001774	0.94	6.69	7.02	0.31
Reach 1	76	TR 25 ANOS	3.34	879.10	880.38		880.43	0.003213	1.08	3.26	5.21	0.40
Reach 1	76	TR 50 ANOS	4.63	879.10	880.51		880.58	0.003614	1.23	4.00	5.79	0.43
Reach 1	76	TR 100 ANOS	6.26	879.10	880.65		880.74	0.004025	1.39	4.83	6.38	0.46
Reach 1	74	TR 25 ANOS	3.34	879.29	880.30		880.41	0.008717	1.52	2.29	4.48	0.64
Reach 1	74	TR 50 ANOS	4.63	879.29	880.42		880.56	0.009192	1.69	2.87	5.01	0.67
Reach 1	74	TR 100 ANOS	6.26	879.29	880.55		880.72	0.009812	1.87	3.52	5.54	0.71
Reach 1	71	TR 25 ANOS	3.34	879.29	880.27		880.39	0.011417	1.56	2.15	4.40	0.71
Reach 1	71	TR 50 ANOS	4.63	879.29	880.39		880.54	0.011647	1.70	2.72	4.95	0.73
Reach 1	71	TR 100 ANOS	6.26	879.29	880.51		880.69	0.012093	1.86	3.36	5.50	0.76
Reach 1	69	TR 25 ANOS	3.34	879.30	880.13	880.13	880.34	0.023586	2.03	1.65	3.95	1.00
Reach 1	69	TR 50 ANOS	4.63	879.30	880.25	880.25	880.49	0.023087	2.18	2.12	4.49	1.01
Reach 1	69	TR 100 ANOS	6.26	879.30	880.37	880.37	880.64	0.021681	2.30	2.73	5.08	1.00
Reach 1	67	TR 25 ANOS	3.34	878.94	879.65	879.83	880.22	0.083376	3.35	1.00	2.80	1.80
Reach 1	67	TR 50 ANOS	4.63	878.94	879.77	879.97	880.38	0.069197	3.47	1.34	3.29	1.69
Reach 1	67	TR 100 ANOS	6.26	878.94	879.89	880.09	880.54	0.056879	3.58	1.79	3.86	1.58
Reach 1	65	TR 25 ANOS	3.34	878.54	879.20	879.44	880.00	0.129917	3.96	0.84	2.57	2.21
Reach 1	65	TR 50 ANOS	4.63	878.54	879.29	879.56	880.17	0.118282	4.15	1.12	2.96	2.16
Reach 1	65	TR 100 ANOS	6.26	878.54	879.40	879.69	880.35	0.108064	4.33	1.45	3.37	2.11
Reach 1	63	TR 25 ANOS	3.34	878.17	879.72	879.07	879.75	0.001533	0.77	4.36	5.47	0.27
Reach 1	63	TR 50 ANOS	4.63	878.17	879.80	879.20	879.85	0.002241	0.96	4.83	5.76	0.33

Reach 1	63	TR 100 ANOS	6.26	878.17	879.89	879.35	879.96	0.003105	1.17	5.36	6.06	0.40
Reach 1	61	TR 25 ANOS	3.34	878.35	879.71		879.75	0.001908	0.83	4.03	5.40	0.31
Reach 1	61	TR 50 ANOS	4.63	878.35	879.79		879.85	0.002770	1.03	4.47	5.67	0.37
Reach 1	61	TR 100 ANOS	6.26	878.35	879.88		879.96	0.003839	1.26	4.96	5.96	0.44
Reach 1	60	TR 25 ANOS	3.34	878.55	879.69		879.74	0.003051	0.99	3.48	6.07	0.39
Reach 1	60	TR 50 ANOS	4.63	878.55	879.76		879.84	0.004197	1.23	3.93	6.39	0.46
Reach 1	60	TR 100 ANOS	6.26	878.55	879.84		879.95	0.005600	1.49	4.41	6.73	0.54
Reach 1	57	TR 25 ANOS	3.34	878.90	879.70		879.73	0.002590	0.80	4.19	8.11	0.35
Reach 1	57	TR 50 ANOS	4.63	878.90	879.77		879.82	0.003371	0.96	4.84	8.68	0.41
Reach 1	57	TR 100 ANOS	6.26	878.90	879.86		879.92	0.004208	1.12	5.57	9.27	0.46
Reach 1	54	TR 25 ANOS	3.34	879.09	879.58	879.58	879.70	0.021892	1.64	2.18	8.63	0.96
Reach 1	54	TR 50 ANOS	4.63	879.09	879.64	879.64	879.79	0.021227	1.77	2.79	9.33	0.97
Reach 1	54	TR 100 ANOS	6.26	879.09	879.71	879.71	879.89	0.021396	1.92	3.45	10.03	0.99
Reach 1	52	TR 25 ANOS	3.90	878.92	879.29	879.38	879.59	0.067948	2.39	1.63	7.35	1.61
Reach 1	52	TR 50 ANOS	5.40	878.92	879.36	879.45	879.68	0.057523	2.51	2.16	8.15	1.53
Reach 1	52	TR 100 ANOS	7.30	878.92	879.65	879.53	879.78	0.008905	1.60	4.73	9.60	0.68
Reach 1	49	TR 25 ANOS	3.90	878.65	879.46	879.05	879.49	0.001518	0.72	5.55	9.02	0.29
Reach 1	49	TR 50 ANOS	5.40	878.65	879.57	879.13	879.61	0.001763	0.84	6.60	9.53	0.31
Reach 1	49	TR 100 ANOS	7.30	878.65	879.70		879.74	0.001984	0.97	7.81	10.08	0.34
Reach 1	44	TR 25 ANOS	3.90	878.23	879.45		879.48	0.001501	0.71	5.47	8.49	0.28
Reach 1	44	TR 50 ANOS	5.40	878.23	879.56		879.60	0.001787	0.84	6.44	9.03	0.31
Reach 1	44	TR 100 ANOS	7.30	878.23	879.69		879.73	0.001987	0.97	7.58	9.59	0.34
Reach 1	42	TR 25 ANOS	3.90	878.44	879.43		879.47	0.002513	0.93	4.36	7.54	0.36
Reach 1	42	TR 50 ANOS	5.40	878.44	879.54		879.59	0.003013	1.09	5.18	8.11	0.41
Reach 1	42	TR 100 ANOS	7.30	878.44	879.65		879.73	0.003454	1.25	6.14	8.71	0.44

[illegible]

Reach 1	19	TR 25 ANOS	3.90	877.98	878.50	878.63	878.91	0.074951	2.82	1.40	6.29	1.73
Reach 1	19	TR 50 ANOS	5.40	877.98	878.56	878.71	879.07	0.074564	3.19	1.75	6.52	1.78
Reach 1	19	TR 100 ANOS	7.30	877.98	878.62	878.81	879.23	0.070728	3.51	2.19	6.78	1.79
Reach 1	17	TR 25 ANOS	3.90	877.29	877.76	878.01	878.67	0.126733	4.42	0.98	3.77	2.36
Reach 1	17	TR 50 ANOS	5.40	877.29	877.84	878.12	878.84	0.109226	4.71	1.32	4.29	2.27
Reach 1	17	TR 100 ANOS	7.30	877.29	877.93	878.23	879.02	0.096278	5.00	1.72	4.85	2.20
Reach 1	14	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.36	877.57	878.19	0.214490	4.02	0.97	4.68	2.82
Reach 1	14	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.41	877.66	878.42	0.220831	4.43	1.22	5.19	2.92
Reach 1	14	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.47	877.75	878.62	0.214302	4.74	1.54	5.79	2.94
Reach 1	12	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.39	877.52	877.80	0.074556	2.92	1.45	6.70	1.76
Reach 1	12	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.43	877.60	877.99	0.086360	3.44	1.74	7.25	1.94
Reach 1	12	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.48	877.69	878.18	0.092664	3.92	2.10	7.91	2.05
Reach 1	10	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.24	877.35	877.59	0.114680	2.71	1.56	9.54	2.03
Reach 1	10	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.27	877.41	877.74	0.130779	3.15	1.88	10.12	2.22
Reach 1	10	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.30	877.48	877.91	0.145989	3.60	2.23	10.75	2.39
Reach 1	8	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.43	877.23	877.45	0.002528	0.70	7.24	23.61	0.35
Reach 1	8	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.51	877.28	877.53	0.002428	0.77	9.24	25.38	0.35
Reach 1	8	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.60	877.33	877.62	0.002293	0.84	11.58	26.77	0.35
Reach 1	6	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.43		877.44	0.001659	0.55	8.79	27.86	0.28
Reach 1	6	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.51		877.52	0.001558	0.60	11.16	29.64	0.28
Reach 1	6	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.60		877.62	0.001476	0.66	13.91	30.80	0.28
Reach 1	3	TR 25 ANOS	3.90	877.00	877.30	877.30	877.42	0.026129	1.51	2.58	11.21	1.01
Reach 1	3	TR 50 ANOS	5.40	877.00	877.36	877.36	877.50	0.023536	1.67	3.26	12.16	0.99
Reach 1	3	TR 100 ANOS	7.30	877.00	877.43	877.43	877.59	0.020959	1.81	4.11	13.08	0.97

11.10 MANIFESTAÇÕES IPHAN



MINISTÉRIO DA CULTURA
INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
Superintendência do Iphan no DF
Coordenação Técnica

PARECER TÉCNICO nº 83/2024/COTEC IPHAN-DF/IPHAN-DF

ASSUNTO: Avaliação de Impacto ao Patrimônio Imaterial do empreendimento **Condomínio Residencial RTM 1**, localizado na RA XVIII, Jardim Botânico

REFERÊNCIA: Processo SEI 01551.000426/2024-75

Brasília, 19 de novembro de 2024

I. Introdução

O presente Parecer Técnico objetiva a análise da Ficha de Caracterização de Atividade do **Condomínio Residencial RTM 1**, localizado na RA XVIII, Jardim Botânico, Distrito Federal, nos termos dos Anexos I e II da Instrução Normativa IPHAN n. 001/2015, no que se refere ao potencial impacto ao Patrimônio Imaterial.

II. Histórico

A análise aqui disposta tem como fundamento a documentação encaminhada pela interessada FCA 5834268, Anexos 5834295 e 5834307 e e-mail 5834256)

A avaliação quanto aos impactos arqueológicos do empreendimento foi devidamente realizada no Parecer Técnico n. 34/2024-IPHAN-DF/COTEC IPHAN-DF/IPHAN (5859978), publicado em 18 de novembro de 2024.

III. Parecer

Indico que inexistem patrimônio registrado em âmbito federal cuja incidência se dê exclusivamente no território do Distrito Federal. Entretanto, há ocorrência de bens registrados cuja incidência é regional ou nacional. É o caso do Ofício das Baianas de Acarajé, do Ofício de Mestres de Capoeira e da Roda de Capoeira, bem como do Teatro de Bonecos Popular do Nordeste, da Literatura de Cordel, do Repente, das Matrizes do Forró e do Choro.

Com relação ao empreendimento, tenho a informar que não há ciência, em estudos ou levantamentos realizados por esta Superintendência, de nenhuma manifestação cultural contida especificamente na área em comento, ou então que viria a ser impactada negativamente em razão do projeto proposto, o que leva a concluir que, sob o ponto de vista da preservação do Patrimônio Imaterial acautelado pelo Iphan, **não há objeção conhecida para a realização do empreendimento.**

Assim concluído e fundamentado, submete-se o presente Parecer à consideração do Coordenador Técnico.



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Prado Januzzi, Antropólogo**, em 19/11/2024, às 09:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **5864604** e o código CRC **20A09E83**.

Referência: Processo nº 01551.000426/2024-75

SEI nº 5864604



Ministério da Cultura
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
Coordenação Técnica do IPHAN-DF

Parecer Técnico nº 34/2024 - IPHAN-DF/COTEC IPHAN-DF/IPHAN

Brasília - DF, 18 de novembro de 2024

Para: Sr. Maurício Goulart (Coordenador Técnico)

Assunto: Análise de Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) para Classificação do empreendimento “Condomínio Residencial RTM 1”, R.A. do Jardim Botânico - DF

Processo IPHAN n.º 01551.000426/2024-75

I. INTRODUÇÃO

O presente Parecer Técnico objetiva a análise da Ficha de Caracterização de Atividade (FCA) com vistas à classificação do empreendimento “Condomínio Residencial RTM 1” nos termos dos Anexos I e II da Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015. Objetiva ainda subsidiar a elaboração do Termo de Referência Específico (TRE) pela área competente, que comporá Termo de Referência a ser disponibilizado para o empreendedor pelo órgão ambiental responsável.

A análise que segue terá como parâmetros legais a Lei n.º 3.924/61, a Portaria Interministerial n.º 60/2015, a Portaria SPHAN n.º 07/88, a Instrução Normativa IPHAN n.º 001/2015, dentre outras.

II. HISTÓRICO

- 06/11/2024 – (5834256) e-mail do Sr. Rafael Fragassi, protocolo da Ficha de Caracterização de Atividades (FCA) do empreendimento “Condomínio Residencial RTM 1”;
- 07/11/2024 - (5835745) Despacho N.º 832/2024 COTEC/IPHAN/DF, encaminha FCA para análise e parecer da área técnica;

III. ANÁLISE DA FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE ATIVIDADE (FCA)

O Condomínio Residencial RTM 1 apresenta área de 2,3 hectares e está localizado em área vizinha ao Condomínio Mondragon I e a Chácara São Francisco, Rodovia DF-140, R.A. do Jardim Botânico. O empreendimento se encontra na fase da Licença Prévia no Instituto Brasília Ambiental (IBRAM-DF, 00391-00011554/2023-44), é de interesse da TT Engenharia, Arquitetura e Consultoria Ambiental e da RTM Investimentos Ltda.

A FCA informa sobre a previsão de instalação de 28 lotes residenciais e infraestrutura básica do condomínio: sistema de drenagem, pavimentação, sistema viário e demais projetos em fase de concepção.

Foram apresentados os seguintes documentos:

- Mapas das áreas de influência em formato *shapefile* (5834295)
- Anotação de Responsabilidade Técnica do Sr. Thales Thiago Sousa Silva (5834307);
- Procuração da RTM Investimentos Ltda. para o Sr. Thales Thiago Sousa Silva (5834307);
- Certidão da Matrícula 169.740 do Cartório do 2º Ofício do Registro de Imóveis (5834307);

Em relação ao potencial arqueológico informamos que o empreendimento dista aproximadamente 1,8 km do sítio arqueológico Morada da Fazenda Barreiros (figura 01). Entretanto, observamos que a área do Condomínio apresenta potencial para identificação de bens arqueológicos, considerando sua localização aproximada da hidrografia (168 m).

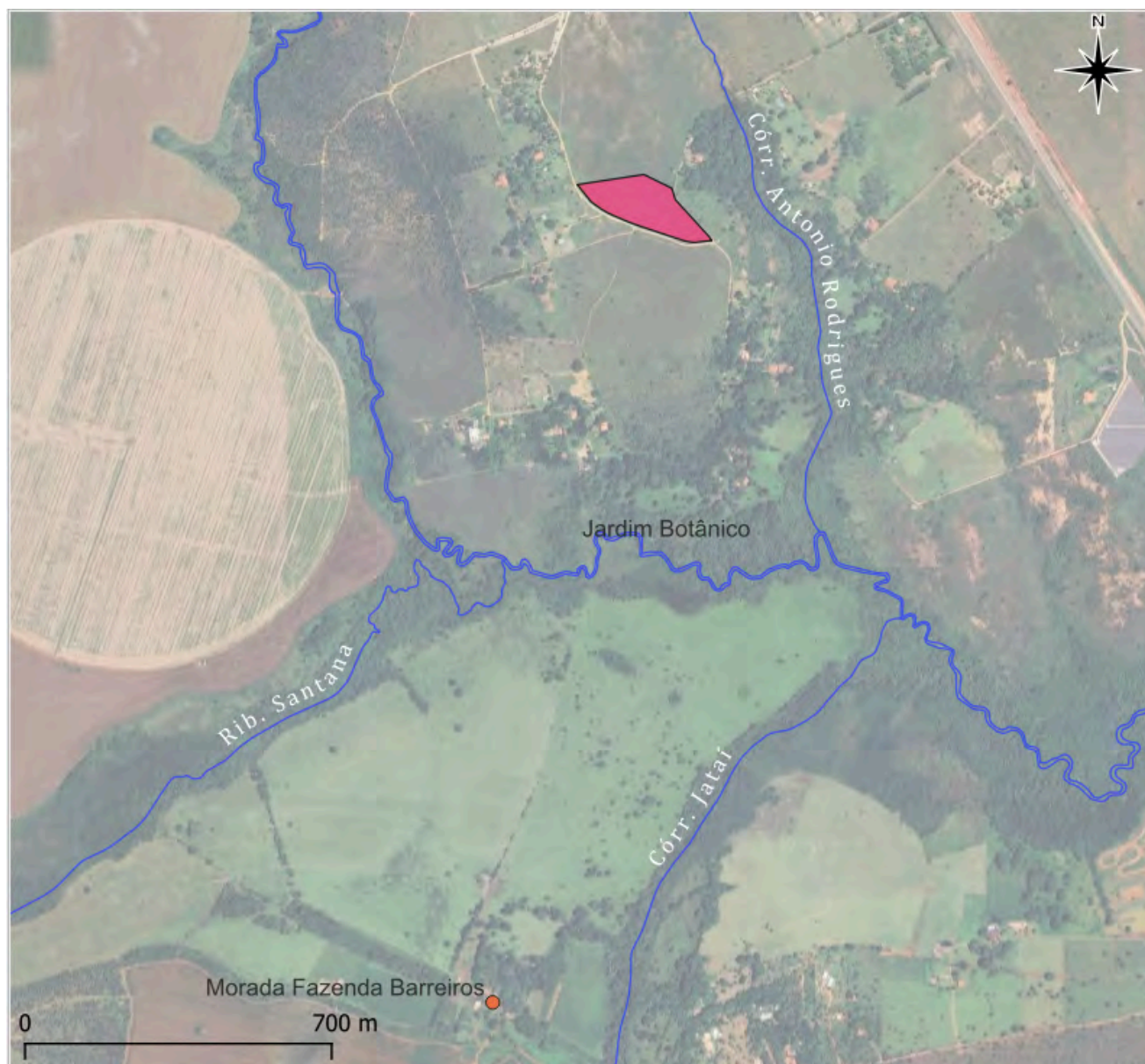


Figura 01: localização do empreendimento em relação a hidrografia regional e ao sítio Morada da Fazenda Barreiros.

Considerando as características acima mencionadas, a tipologia (conforme ANEXO II) e a classificação do empreendimento e das intervenções de caráter secundário, permanentes ou temporárias (conforme ANEXO I), entende-se que o empreendimento enquadra-se como Nível I: “De baixa

interferência sobre as condições vigentes do solo, localizados em áreas alteradas, não coincidentes com sítios arqueológicos cadastrados.”

IV. PARECER

Com base na Ficha de Caracterização de Atividade (FCA), nas demais informações prestadas pelo empreendedor, manifestamo-nos pelo enquadramento do empreendimento “**Condomínio Residencial RTM 1**” como Nível I:

- Apresentação do Termo de Compromisso do Empreendedor (TCE) conforme Anexo III da IN IPHAN n.º 1/2015 (Art. 15 da IN IPHAN n.º 001/2015).

Assim concluído e fundamentado, submete-se o presente parecer à consideração do senhor Coordenador Técnico para que haja, s.m.j, posterior notificação aos interessados.

Dados para comunicação: Sr. Thales Thiago Sousa, TT Engenharia (thalesthiagoengenharia@gmail.com); C/C para o IBRAM-DF

Respeitosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Adila Borges Figueira Cerqueira, Arqueóloga**, em 18/11/2024, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.iphan.gov.br/autenticidade>, informando o código verificador **5859978** e o código CRC **BD392841**.

ANEXO III

TERMO DE COMPROMISSO DO EMPREENDEDOR – TCE

Processo No :	01551.000426/2024-75	Unidade Administrativa do IPHAN:	DF
----------------------	----------------------	---	----

I. Identificação do Empreendedor			
Razão Social ou Nome:	RTM INVESTIMENTOS LTDA		
Nome Fantasia:			
CNPJ/CPF:	45.147.086/0001-18	Inscrição Estadual:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	Q SHIS QL 2 CONJUNTO 7		
No /Km:			
Complemento:			
Bairro/Localidade:	LAGO SUL		
Município:	BRASÍLIA	UF:	DF
CEP: 71.610-075		Telefone:	61 98492-8095
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:	thalesthiagoengenharia@gmail.com		

II. Identificação do Empreendimento			
Razão Social ou Nome:	RESIDENCIAL RTM 1		
Nome Fantasia / Apelido:			
CNPJ/CPF:		Inscrição Estadual:	
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	Residencial RTM 1, Conjunto A e B – Jardim Botânico, RA XXVII		
No /Km:			
Complemento:			
Bairro/Localidade:	JARDIM BOTÂNICO		
Município:	BRASÍLIA	UF:	DF
CEP:		Telefone:	
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:			

III. Representante legal do empreendedor junto ao IPHAN	
Nome:	THALES THIAGO SOUSA SILVA
Vínculo com o empreendedor:	OUTORGADO (RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS E DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL)
Endereço: (Rua, Av., Rod., etc)	QUADRA SHIS QI 9/11- BLOCO B - SALAS 106 A 108 - CEP:71625-025, LAGO SUL, BRASÍLIA

No /Km:			
Complemento:			
Bairro/Localidade:	LAGO SUL		
Município:	BRASÍLIA	UF:	DF
CEP:	71625-025	Telefone:	(61) 3256-2227
Fax:		Caixa Postal:	
E-mail:	thalesthiagoengenharia@gmail.com		
Endereço para Envio de Correspondência	QUADRA SHIS QI 9/11- BLOCO B - SALAS 106 A 108 - CEP:71625-025, LAGO SUL, BRASÍLIA		

IV. Situação do Empreendimento junto ao Órgão Ambiental Licenciador Responsável			
Órgão Ambiental Responsável:	IBRAM		
O empreendimento possui alguma licença ambiental?	Sim () Não (X)		
	Discriminar:		
Licença Ambiental Requerida:	LICENÇA PRÉVIA (LP)		
Número do Processo no Órgão Ambiental:	00391-00011554/2023-44		
Há outras instituições envolvidas no licenciamento?	☒ Sim ☐ Não	Discriminar:	Demais Órgãos distritais (SEDUH, NOVACAP E AFINS)

RTM INVESTIMENTOS LTDA, devidamente identificado no Quadro I acima, neste ato representado por THALES THIAGO SOUSA SILVA, portador(a) da carteira de identidade nº 2715394 SSP-DF, inscrito(a) no CPF sob o nº 040.154.311-03, na qualidade de responsável, junto ao IPHAN, pela implantação/execução do empreendimento especificado no Quadro II deste Termo, responsabiliza-se, a partir desta data, na hipótese de ocorrência de achados de bens arqueológicos na área do referido empreendimento pela conservação provisória do(s) bem(s) descoberto(s) e compromete-se a adotar as seguintes providências:

- I. Suspender imediatamente as obras ou atividades realizadas para a construção do empreendimento nos trechos ou áreas onde for identificado patrimônio arqueológico;
- II. Comunicar a ocorrência de achados à Superintendência Estadual do IPHAN;
- III. Aguardar deliberação e pronunciamento do IPHAN sobre as ações a serem executadas;
- IV. Responsabilizar-se pelos custos da gestão que possam advir da necessidade de resgate de material arqueológico.

O descumprimento deste Termo de Compromisso acarretará a imediata paralisação administrativa da obra/empreendimento, sem prejuízo da adoção das medidas cíveis e penais cabíveis.

Por fim, DECLARA, sob as penas da lei, serem verdadeiras as informações prestadas no presente Termo.

19__/11/_2024__Thales Thiago Sousa Silva_/_____Thales Thiago_____/ Outorgado (conforme procuração anexa)

Data	Nome do responsável técnico	Assinatura	Vínculo com a empresa
------	-----------------------------	------------	-----------------------

1º Via (IPHAN)

2º Via (Responsável Legal)

11.11 ESTUDO DE FAUNA DE BAIXA COMPLEXIDADE DO RESERVA DAS OLIVEIRAS,
EMPREENHIMENTO MUITO PRÓXIMO AO RESIDENCIAL RTM 1.



TT ENGENHARIA

DIAGNÓSTICO FINAL DE FAUNA – CHUVA E SECA
PROCESSO SEI 00391-00017152/2021-91

RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS



© 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

DIAGNÓSTICO DE FAUNA – RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS

RODOVIA DF 140, Km 05 - Jardim Botânico, Distrito Federal

CONTRATANTE

Responsável pelo Empreendimento

DF IMÓVEIS E EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS LTDA

CNPJ 13.189.525/0001-69

FAZ PRETA DENTRO DA FAZENDA SANTA BÁRBARA – DF140 KM 5– J. BOTÂNICO

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

EMPRESA CONTRATADA

TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

SHIS QI 09/11 BLOCO SL 207

Fone/Fax: (61) 3327-3199

Felipe.casteloforte@gmail.com

71625-172 – Brasília – DF

CNPJ 35.425.146/0001-63

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
- Bio. **Dr. Tarcísio Lyra dos Santos Abreu** – CRBio 30.248/04-D - Coordenador de Fauna e Responsável Técnico da Avifauna
- Bio. **Ms. Daniel Alves Marques Velho** - CRBio 30.248/04-D - Biólogo, Ms. em Biologia Animal



**PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESERVA DAS
OLIVEIRAS - REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM
BOTÂNICO / DF**

DIAGNÓSTICO FINAL FAUNA – SECA E CHUVA



TT ENGENHARIA, ARQUITETURA E CONSULTORIA AMBIENTAL

03						
02						
01						
00	Março/2023	Emissão Inicial	T. Abreu			
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV	DATA	APROV
			TT ENGENHARIA		DF IMÓVEIS E EMPREENDIME NTOS IMOBILIÁRIOS LTDA	
REVISÕES						

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	10
2. INTRODUÇÃO.....	11
3. OBJETIVOS	11
4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTOS.....	11
4.1 Localização da área de estudo em relação aos Corredores Ecológicos ZEE.....	13
4.2 Fitofisionomias da área de estudo	14
4.3 Sítios amostrais.....	2
5. METODOLOGIA.....	5
5.1 Levantamento de dados secundários.....	5
5.2 Levantamento de dados primários	6
6. HERPETOFAUNA	7
6.1 INTRODUÇÃO	7
6.2 METODOLOGIA DE HERPETOFAUNA.....	9
6.2.1 Levantamento de Dados Secundários.....	9
6.2.2 Levantamento de Dados Primários	9
5.2.3.1 Busca ativa	9
6.2.3 Análises dos dados	11
6.3 RESULTADOS DE HERPETOFAUNA.....	12
6.3.1 Inventário Geral	12
6.3.2 Estimativa de riqueza, Equitabilidade de Pielou, Diversidade alfa, Similaridade de Jaccard e ANOVA.	15
6.3.3 Espécies de interesse conservacionista	16
6.3.3.1 Espécies Endêmicas	17
6.3.3.2 Espécies sinantrópicas	17
6.3.3.3 Espécies de valor comercial e cinegético	18
6.3.3.4 Áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna	18
6.3.3.5 Resumo dos objetivos do levantamento de Herpetofauna.	18

6.4 CONSIDERAÇÕES Finais DE HERPETOFAUNA	18
7. AVIFAUNA.....	20
7.1 INTRODUÇÃO	20
7.2 METODOLOGIA DE AVIFAUNA.....	21
7.2.1 Levantamento de Dados Secundários.....	21
7.2.2 Levantamento de Dados Primários	22
7.2.3 Listas de Mackinnon	23
7.2.4 Gravações e Playback.....	24
7.2.5 Análises dos dados	26
7.3 RESULTADOS DE AVIFAUNA	27
7.3.1 Inventário Geral	27
7.3.2 Avifauna das Fitofisionomias	30
7.3.2.1 Florestas.....	30
7.3.2.2 Cerrados (sentido restrito)	31
7.3.3 Comparações entre Fitofisionomias.....	32
7.3.4 Comparações entre Sítios	33
7.3.5 Dados secundários	35
7.3.6 Espécies de interesse conservacionista	36
7.3.6.1 Espécies Ameaçadas	36
7.3.6.2 Espécies Endêmicas	36
7.3.6.3 Espécies migratórias.....	38
7.3.6.4 Espécies sinantrópicas	38
7.3.6.5 Espécies de valor comercial e cinegético	39
7.4 Consolidação dos dados sobre a Ornitofauna	39
7.5 Impactos Ambientais sobre a Ornitofauna.....	41
7.6 Áreas prioritárias para conservação da Ornitofauna	45
7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DE ORNITOFAUNA.....	46
8. EQUIPE TÉCNICA.....	48
9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	48

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
10.1 Herpetofauna	49
10.2 Avifauna.....	50
11. ANEXOS	1
11.1 Anexo 1	1
11.2 Anexo 2	1
11.3 Anexo 3	10
11.4 Anexo Fotográfico	21

FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO, LOCALIZADA NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL.	12
FIGURA 2 – MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PREVISTA PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, LOCALIZADA NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL.	12
FIGURA 3 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA PREVISTA PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, EM RELAÇÃO AOS CORREDORES ECOLÓGICOS ESTABELECIDOS NO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO DO DISTRITO FEDERAL - ZEE/DF.	13
FIGURA 4 - FITOFISIONOMIAS DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DESTINADA A IMPLANTAÇÃO DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, LOCALIZADO NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL. FONTE: GEOPORTAL DF, ADAPTADO PELA TT ENGENHARIA, 2022.	14
FIGURA 5 - FITOFISIONOMIAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA PARA A IMPLANTAÇÃO DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, LOCALIZADO NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL. FONTE: GEOPORTAL DF, ADAPTADO PELA TT ENGENHARIA.	15
FIGURA 6 – SÍTIO 1 - ÁREA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO.	1
FIGURA 7 – SÍTIO 1 - ÁREA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO.	1
FIGURA 8 – SÍTIO 1 - ÁREA DE CERRADO SENTIDO RESTRITO PRESENTE NA ÁREA DE ESTUDO.	1
FIGURA 9 - SÍTIO 2 – FLORESTA CILIAR DO RIBEIRÃO SANTANA PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).	1
FIGURA 10 – SÍTIO 2 – FLORESTA CILIAR DO RIBEIRÃO SANTANA PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).	1
FIGURA 11 – SÍTIO 2 – FLORESTA CILIAR DO RIBEIRÃO SANTANA PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID).	1
FIGURA 12 – SÍTIO 3 - CERRADO SENTIDO RESTRITO PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).	3
FIGURA 13 - SÍTIO 3 - CERRADO SENTIDO RESTRITO PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).	3
FIGURA 14 – SÍTIO 4 - FLORESTA DO RIBEIRÃO SANTANA PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).	3
FIGURA 15 – SÍTIO 4 - FLORESTA DO RIBEIRÃO SANTANA PRESENTE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII).	3
FIGURA 16 - SÍTIO AMOSTRAL 1, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 17 - SÍTIO AMOSTRAL 1, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 18 - SÍTIO AMOSTRAL 1, BUSCA ATIVA NOTURNA.	4
FIGURA 19 - SÍTIO AMOSTRAL 2, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 20 - SÍTIO AMOSTRAL 2, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 21 - SÍTIO AMOSTRAL 2, BUSCA ATIVA NOTURNA.	4
FIGURA 22 - SÍTIO AMOSTRAL 3, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 23 - SÍTIO AMOSTRAL 3, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 24 - SÍTIO AMOSTRAL 3, BUSCA ATIVA NOTURNA.	4
FIGURA 25 - SÍTIO AMOSTRAL 4, BUSCA ATIVA DIURNA.	4
FIGURA 26 - SÍTIO AMOSTRAL 4, BUSCA ATIVA DIURNA.	5
FIGURA 27 - SÍTIO AMOSTRAL 4, BUSCA ATIVA NOTURNA.	5
FIGURA 28 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII) DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESERVA DAS OLIVEIRAS, LOCALIZADO NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL. FONTE: GEOPORTAL DF, ADAPTADO PELA TT ENGENHARIA, 2022.	6
FIGURA 29 - BIÓLOGO REALIZANDO REGISTRO DE LAGARTO ENCONTRADA DURANTE BUSCA ATIVA DA HERPETOFAUNA.	11
FIGURA 30 - <i>BARYCHOLOS TERNETZI</i> REGISTRADO NO SÍTIO P4 (23L 197952 8228684).	13
FIGURA 31 - <i>TROPIDURUS TORQUATUS</i> REGISTRADO NO SÍTIO P2 (23L 198062 8228472).	13
FIGURA 32 - <i>NOROPS BRASILIENSIS</i> REGISTRADO NO SÍTIO P2 (23L 198039 8228413).	13
FIGURA 33 - ABUNDÂNCIA DA HERPETOFAUNA ACUMULADA AO FINAL DAS DUAS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM. AS ABUNDÂNCIAS ABSOLUTAS DOS RÉPTEIS ESTÃO REPRESENTADAS PELAS	

BARRAS AZUIS E AS PRETAS REPRESENTAM OS ANFÍBIOS. AS BARRAS VERMELHAS REPRESENTAM A ABUNDÂNCIA RELATIVA (%).	14
FIGURA 34 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES REGISTRADAS POR DIAS DE AMOSTRAGEM.	14
FIGURA 35 - CURVA DE RAREFAÇÃO PARA A 1ª E 2ª CAMPANHAS. A LINHA CONTÍNUA REPRESENTA UMA CURVA MÉDIA GERADA A PARTIR DE PERMUTAÇÕES ALEATÓRIAS DOS DADOS PRIMÁRIOS E AS LINHAS PONTILHADAS CORRESPONDEM ÀS POSSÍVEIS VARIAÇÕES DESTA CURVA (ERRO PADRÃO DA ESTIMATIVA).	15
FIGURA 36 - RIQUEZA DE ESPÉCIES REGISTRADA NOS SÍTIOS AMOSTRAIS, AS BARRAS AZUIS REPRESENTAM AS FISIONOMIAS DE CERRADO E AS VERMELHAS DE FLORESTA.	15
FIGURA 37 - BIÓLOGO REALIZANDO CENSO DE AVES COM O AUXÍLIO DE BINÓCULOS.	23
FIGURA 38 - MAPA DOS TRANSECTOS UTILIZADOS PARA AMOSTRAGEM DE LISTAS DE MACKINNON PARA AVIFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESERVA DAS OLIVEIRAS – JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII.	24
FIGURA 39 - GRAVAÇÃO DE VOCALIZAÇÃO DE AVES COM AUXÍLIO DE MICROFONE DIRECIONAL. FOTO ILUSTRATIVA.	25
FIGURA 40 - NÚMERO DE ESPÉCIES DE AVES POR FAMÍLIA INVENTARIADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	27
FIGURA 41 - CURVA DE RAREFAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES PELO NÚMERO DE INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	28
FIGURA 42 - CURVA DE RAREFAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES PELO NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS (LISTAS DE MACKINNON) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	29
FIGURA 43 - CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES (CURVA DO COLETOR) PELO NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS (LISTAS DE MACKINNON) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	29
FIGURA 44 - DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DE AVES AMOSTRADAS POR LISTAS DE MACKINNON NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESEVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	30
FIGURA 45 - CURVA DE RAREFAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES PELO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (LISTAS DE MACKINNON) DAS DUAS FITOFISIONOMIAS AVALIADAS NO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	33
FIGURA 46 - CURVA DE RAREFAÇÃO DAS ESPÉCIES DE AVES PELO NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS (LISTAS DE MACKINNON) DOS QUATRO SÍTIOS AVALIADOS NO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	34
FIGURA 47 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO HIERÁRQUICO (CLUSTER), REALIZADA PELO MÉTODO UPGMA, BASEADA NO ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD, COMPARANDO OS QUATRO SÍTIOS AVALIADOS NO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	35
FIGURA 48 - MAPA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DE ACORDO COM OS DADOS OBTIDOS PARA A ORNITOFAUNA AVALIADA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	46

TABELAS

TABELA 1 – SÍTIOS DE AMOSTRAGEM INDICADOS PARA INVENTÁRIO DA AVIFAUNA E DA HERPETOFAUNA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO CONDOMÍNIO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, LOCALIZADA NA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL.....	2
TABELA 2 – RESUMO DO ESFORÇO AMOSTRAL DE CADA SÍTIO NA 2ª CAMPANHA DE AMOSTRAGEM.....	10
TABELA 3 - RESUMO DO ESFORÇO MÍNIMO PREVISTO PARA A AMOSTRAGEM DA HERPETOFAUNA POR MEIO DE BUSCA ATIVA, NA ÁREA PREVISTA PARA O PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESERVA DAS OLIVEIRAS, REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL.....	11
TABELA 4: ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS AO LONGO DAS DUAS CAMPANHAS DE HERPETOFAUNA.....	12
TABELA 5 - RESUMO DO ESFORÇO PREVISTO PARA A AMOSTRAGEM DA AVIFAUNA POR MEIO DE LISTAS DE MACKINNON, NA ÁREA PREVISTA PARA O PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESERVA DAS OLIVEIRAS, REGIÃO ADMINISTRATIVA DO JARDIM BOTÂNICO - RA XXVII, DISTRITO FEDERAL.....	24
TABELA 6 - ESTIMATIVAS DA RIQUEZA ESPERADA DE ESPÉCIES DE AVES POR ESTIMADORES NÃO-PARAMÉTRICOS DE RIQUEZA BASEADAS EM UNIDADES AMOSTRAIS (LISTAS DE MACKINNON) (CHAO1) E BASEADO NO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (JACKKNIFE DE 1ª ORDEM) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF. OS NÚMEROS INDICAM A RIQUEZA MÉDIA ESPERADA, ERRO PADRÃO E VALORES DO INTERVALO DE CONFIANÇA (95%) MÍNIMOS E MÁXIMOS.	28
TABELA 7. ESTIMATIVAS DA RIQUEZA ESPERADA DE ESPÉCIES DE AVES POR ESTIMADORES NÃO-PARAMÉTRICOS DE RIQUEZA BASEADAS NO NÚMERO DE INDIVÍDUOS (JACKKNIFE DE 1ª ORDEM) (LISTAS DE MACKINNON) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF. OS NÚMEROS INDICAM A RIQUEZA MÉDIA ESPERADA, ERRO PADRÃO E VALORES DO INTERVALO DE CONFIANÇA (95%) MÍNIMOS E MÁXIMOS.....	31
TABELA 8. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES (S'), ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H'), ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SIMPSON (D'), ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') PARA OS SÍTIOS AMOSTRAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	32
TABELA 9. RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES (S'), ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON (H'), ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SIMPSON (D'), ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J') PARA OS SÍTIOS AMOSTRAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, BRASÍLIA, DF.	34
TABELA 10. AVALIAÇÃO DA CONSECUÇÃO DOS OBJETIVOS DO ESTUDO DE ORNITOFAUNA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESERVA DAS OLIVEIRAS.....	39
TABELA 11. CONSOLIDAÇÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS ENCONTRADOS (DADOS PRIMÁRIOS) NO INVENTÁRIO DE AVES NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PARCELAMENTO DE SOLO RESERVA DAS OLIVEIRAS.....	40
TABELA 12 - RELAÇÃO DOS PROFISSIONAIS TÉCNICOS INDICADOS PARA EXECUTAR O LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA FAUNA DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, NO JARDIM BOTÂNICO RA XXVII, DF.....	48
TABELA 13 - CRONOGRAMA PREVISTO PARA A EXECUÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS RELATIVOS AO LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA FAUNA DO PARCELAMENTO DE SOLO URBANO RESIDENCIAL RESERVA DAS OLIVEIRAS, NO JARDIM BOTÂNICO RA XXVII, DF.....	48

1. 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 106 a 108, vem apresentar o Inventário e Diagnóstico de Fauna para a área destinada ao parcelamento de solo denominado Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, localizado na DF 140, Km 05, Jardim Botânico, Distrito Federal.

2. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico detalha os procedimentos metodológicos executados, bem como, os resultados obtidos no Inventário e Diagnóstico de Fauna realizado na área proposta para a implantação do parcelamento de solo urbano Residencial Reserva das Oliveiras, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal. Em função de ser classificado de baixa complexidade, o estudo a ser desenvolvido teve como alvo apenas dois grupos, a Herpetofauna e a Avifauna, através de levantamento simplificado de dados primários, sem coleta e captura.

3. OBJETIVOS

O presente Diagnóstico de Fauna tem como objetivos: 1) descrever a metodologia desenvolvida para o levantamento de dados e as análises subsequentes para o estudo da Fauna na área de estudo; 2) descrever os resultados preliminares obtidos nas duas campanhas, realizada em setembro de 2022 (estação seca) e fevereiro de 2023 (estação chuvosa); 3) elaborar uma caracterização da Fauna registrada na região, com base em dados primários e secundários.

4. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTOS

A área prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano do Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, onde se encontra a área de estudo, está localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, no Distrito Federal (Figura 1). A área de influência direta abrange um raio de 3 km (Figura 2), já a indireta, abrange as bacias hidrográfica do Ribeirão Santana (item 5.1 - Figura 3).

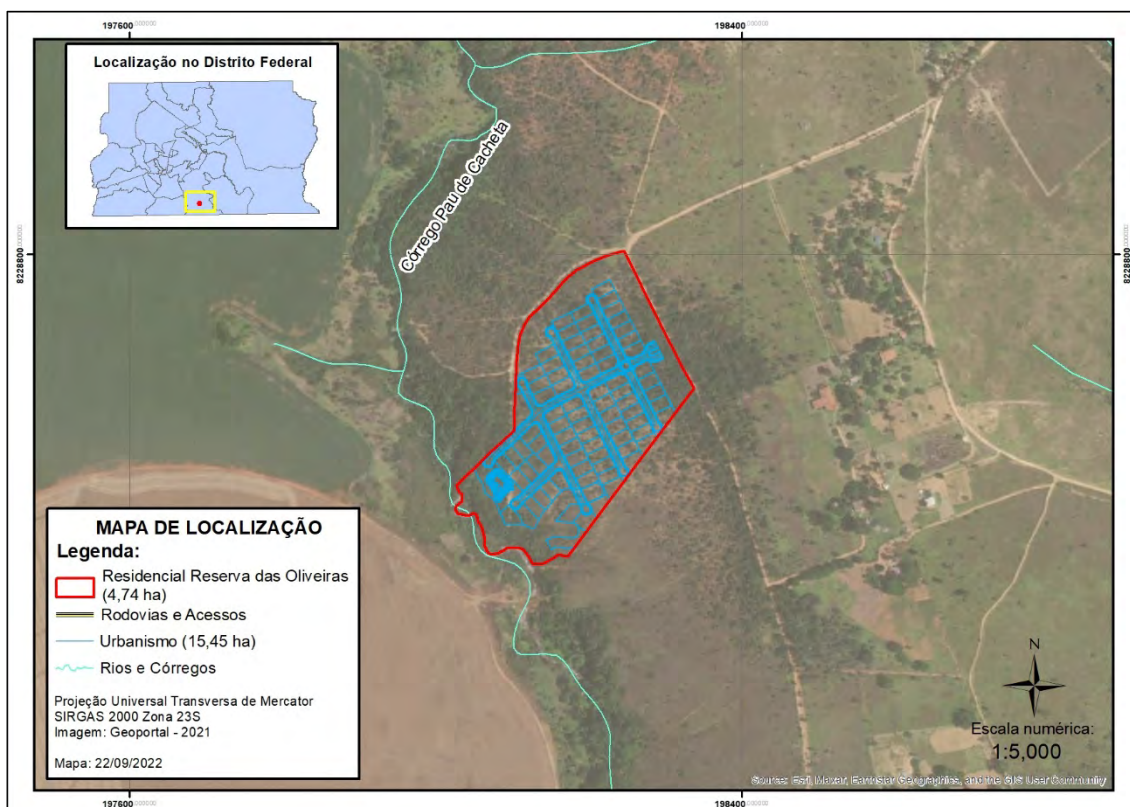


Figura 1 – Localização da área de estudo, localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal.

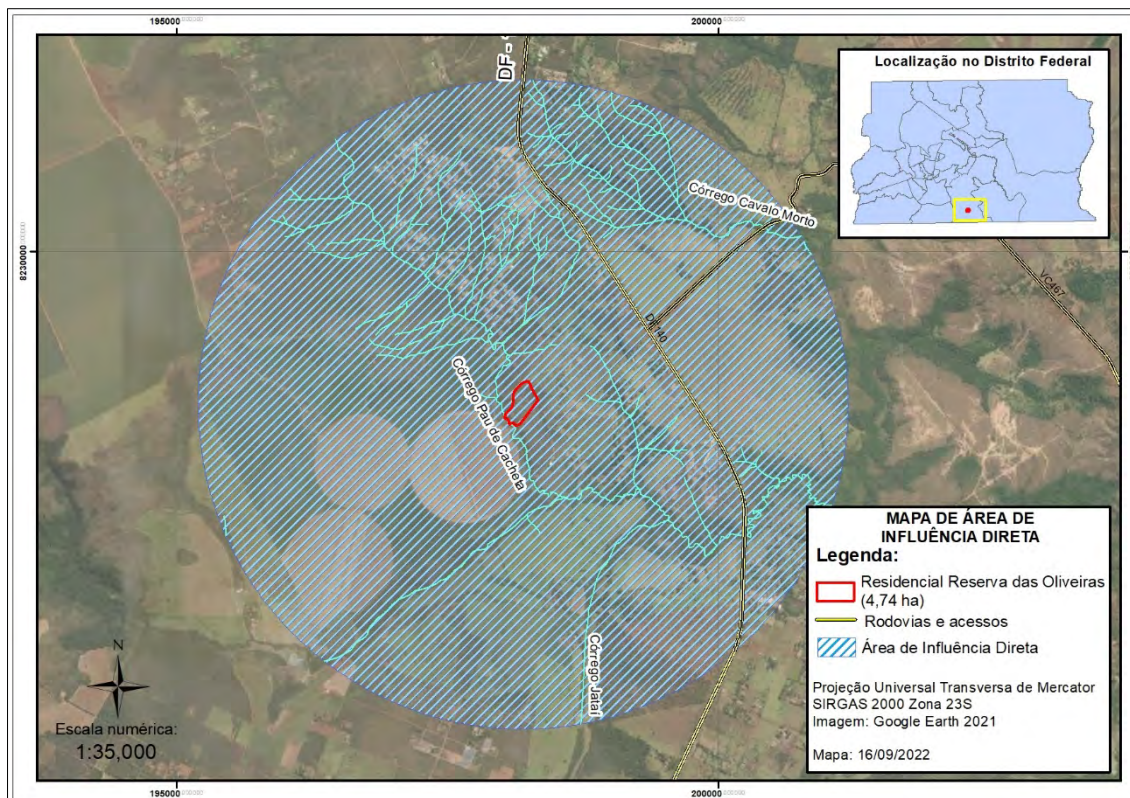


Figura 2 – Mapa da área de influência direta e localização da área prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal.

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM RELAÇÃO AOS CORREDORES ECOLÓGICOS ZEE

A Área Diretamente Afetada (ADA) do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras prevista para o empreendimento possui cerca de 6,0 ha e de acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF, se encontra localizada em sua totalidade (100%) na zona do corredor ecológico Lobo-guará (Figura 3). Com isso, o estudo de fauna do parcelamento se encaixa no nível de complexidade baixa, conforme a Instrução Normativa Nº 12 de 09 de junho de 2022, que estabelece os procedimentos para os estudos de fauna no âmbito do Licenciamento Ambiental e da Autorização para Supressão de Vegetação (IBRAM, 2022a), apesar de estar inserido numa Macrozona Urbana, a Zona Urbana de Expansão e Qualificação ZUEQ – 14, conforme Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT– DF).

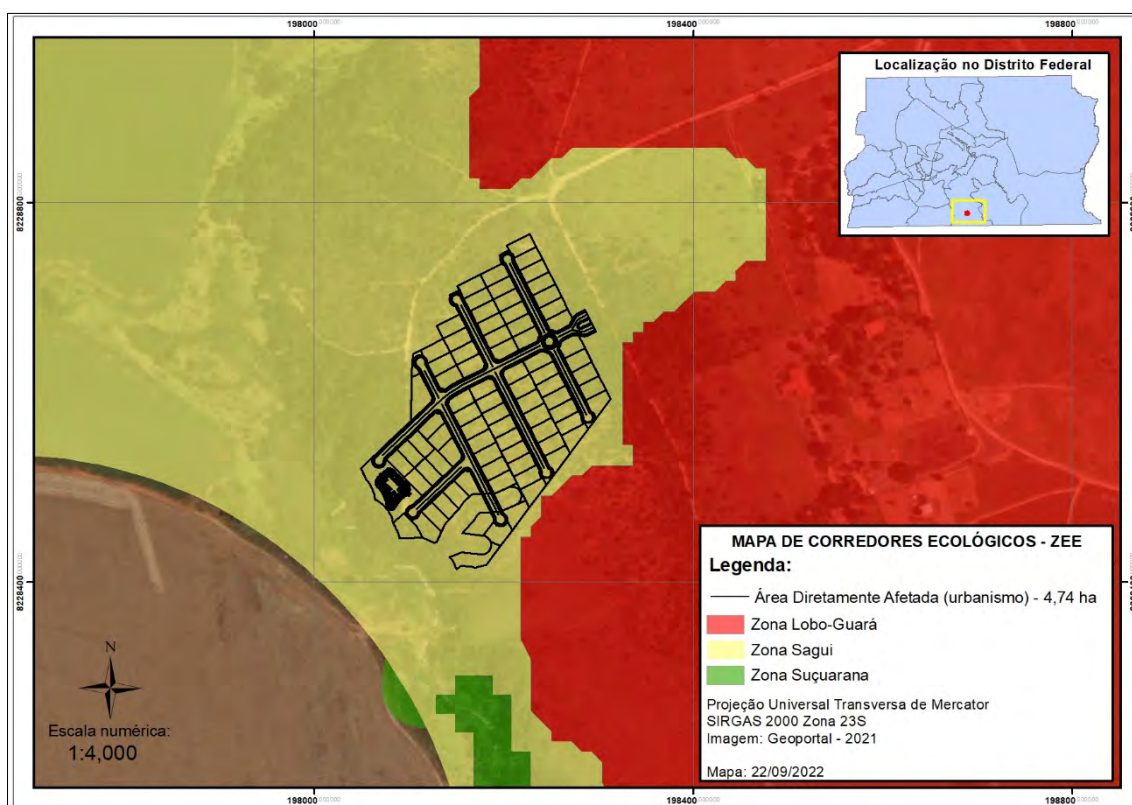


Figura 3 – Localização da área prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, em relação aos Corredores Ecológicos estabelecidos no Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF.

Fonte: Relatório do Mapa de Consulta, Instituto Brasília Ambiental, adaptado pela TT Engenharia, 2022.

4.2 FITOFISIONOMIAS DA ÁREA DE ESTUDO

A Área Diretamente Afetada do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras é composta em sua maioria por formação savânica de cerrado sentido restrito, bem preservado, limitado em sua porção meridional por uma formação florestal de Mata Ciliar do Ribeirão Santana (Figura 4 a Figura 11). Já na área de influência indireta (AII) são encontrados outros remanescentes de formações savânicas (cerrado sentido restrito), formações campestres e formações florestais (mata de galeria e mata ciliar), principalmente, próximo à bacia do Ribeirão Santana (Figura 12 a Figura 15).



Figura 4 - Fitofisionomias da área diretamente afetada destinada a implantação do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal. Fonte: Geoportal DF, adaptado pela TT Engenharia, 2022.

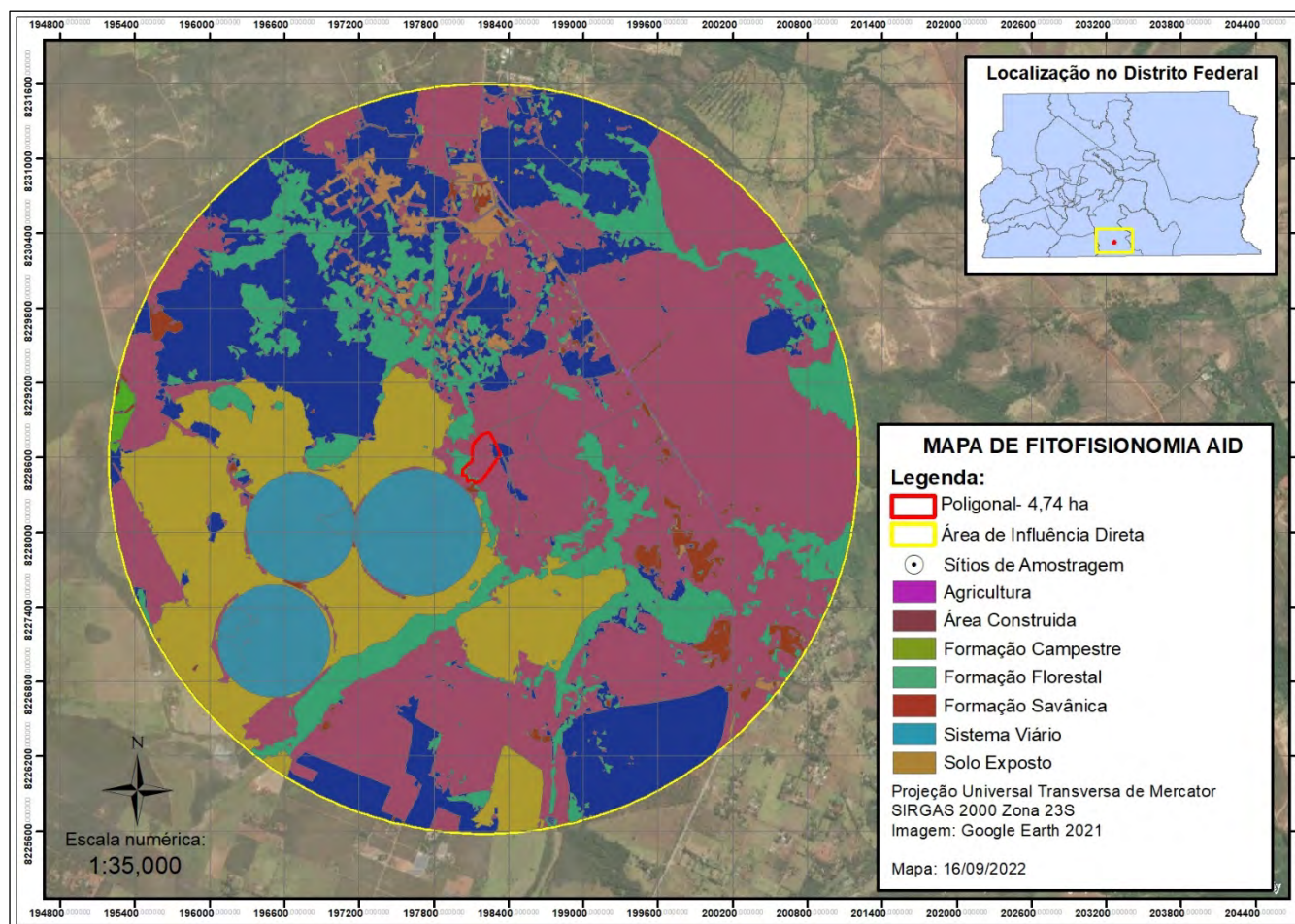


Figura 5 - Fitofisionomias da área de influência direta para a implantação do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal. Fonte: Geoportal DF, adaptado pela TT Engenharia



Figura 6 – Sítio 1 - Área de Cerrado sentido restrito presente na área de estudo.
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 7 – Sítio 1 - Área de Cerrado sentido restrito presente na área de estudo.
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 8 - Sítio 1 - Área de Cerrado sentido restrito presente na área de estudo.
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 9 - Sítio 2 – Floresta Ciliar do Ribeirão Santana presente na área de influência direta (AID).
Fonte: TT Engenharia, 2022.

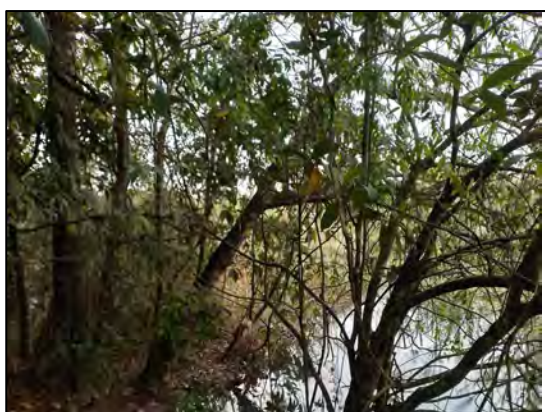


Figura 10 – Sítio 2 – Floresta Ciliar do Ribeirão Santana presente na área de influência direta (AID).
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 11 – Sítio 2 – Floresta Ciliar do Ribeirão Santana presente na área de influência direta (AID).
Fonte: TT Engenharia, 2022.

4.3 SÍTIOS AMOSTRAIS

De acordo com a orientação do Protocolo para Estudos de Fauna de baixa complexidade (IBRAM, 2022b), cada grupo de fauna possui quantidades de unidades amostrais diferentes, variando em relação ao tamanho e às fitofisionomias presentes na área prevista para o empreendimento. A Área Diretamente Afetada (ADA) prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras é composta por grande fragmento um cerrado sentido restrito, bem preservado, (Sítio 1 Figura 8 e Figura 9). Entretanto, foi delimitado um sítio de amostragem na Floresta (mata ciliar) do Ribeirão Santana adjacente ao empreendimento (Sítio 2 Figura 10 e Figura 11), e ainda, na Área de Influência Direta (AII), foram delimitados outros dois sítios de amostragem, que incluem remanescentes de cerrado sentido restrito (Sítio 3 - Figura 12 e Figura 13) e de florestas do Ribeirão Santana (Sítio 4 - Figura 14 e Figura 15). Todos os quatro sítios de amostragem determinados foram selecionados com base no estado de conservação dos ambientes e na permissão de acesso pelos proprietários cujos pontos médios são apresentados na Tabela 1.

Assim, tanto o grupo da Avifauna, quanto o da Herpetofauna tiveram quatro transectos de 1km delimitados para amostragem (da Figura 16 a Figura 27) que incluem um transecto no cerrado sentido restrito da ADA, um no remanescente floresta do Ribeirão Santana, presente na AID, subjacente ao empreendimento, e, por fim, outros dois transectos nos remanescentes naturais da AII, abrangendo ambientes florestais e cerrado sentido restrito, conforme pontos ilustrados na Figura 5.

Tabela 1 – Sítios de amostragem indicados para Inventário da Avifauna e da Herpetofauna na área de influência do parcelamento de solo urbano Condomínio Residencial Reserva das Oliveiras, localizada na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal.

Sítios	Área de Influência	Fitofisionomia	Zona	Longitude	Latitude
Sítio 1	ADA	Cerrado sentido restrito	23L	198150.79	8228619.50
Sítio 2	AID	Floresta Ciliar	23L	198057.70	8228454.55
Sítio 3	AII	Cerrado sentido restrito	23L	198373.97	8228686.41
Sítio 4	AII	Floresta Ciliar	23L	197980.59	8228714.86



Figura 12 – Sítio 3 - Cerrado sentido restrito presente na área de influência indireta (AII).
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 13 - Sítio 3 - Cerrado sentido restrito presente na área de influência indireta (AII).
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 14 – Sítio 4 - Floresta do Ribeirão Santana presente na área de influência indireta (AII).
Fonte: TT Engenharia, 2022.



Figura 15 – Sítio 4 - Floresta do Ribeirão Santana presente na área de influência indireta (AII).
Fonte: TT Engenharia, 2022.x

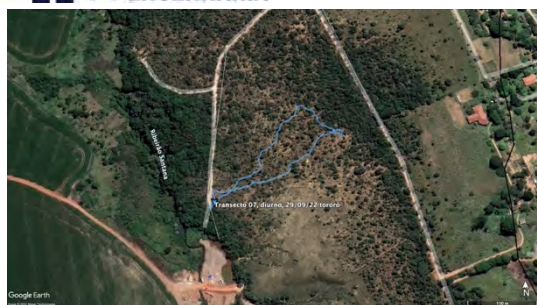


Figura 16 - Sítio amostral 1, busca ativa diurna.

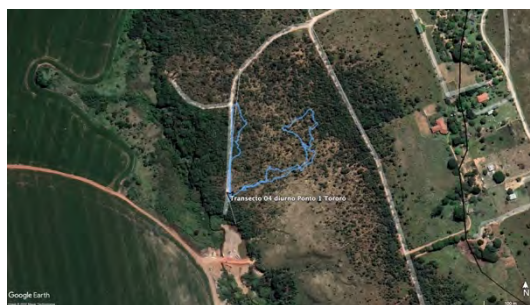


Figura 17 - Sítio amostral 1, busca ativa diurna.

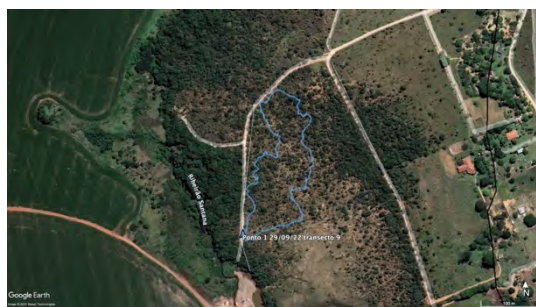


Figura 18 - Sítio amostral 1, busca ativa noturna.



Figura 19 - Sítio amostral 2, busca ativa diurna.



Figura 20 - Sítio amostral 2, busca ativa diurna.

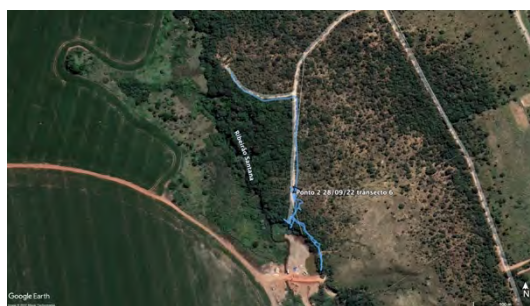


Figura 21 - Sítio amostral 2, busca ativa noturna.

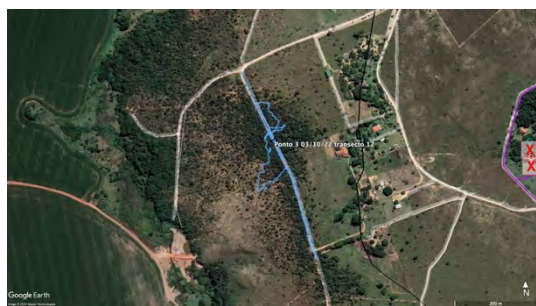


Figura 22 - Sítio amostral 3, busca ativa diurna.

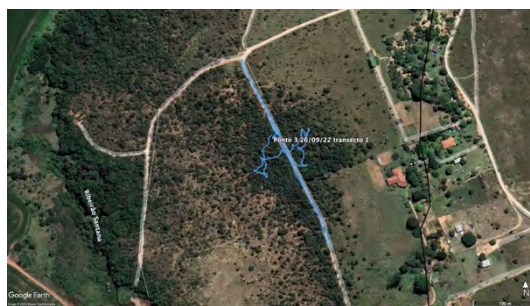


Figura 23 - Sítio amostral 3, busca ativa diurna.

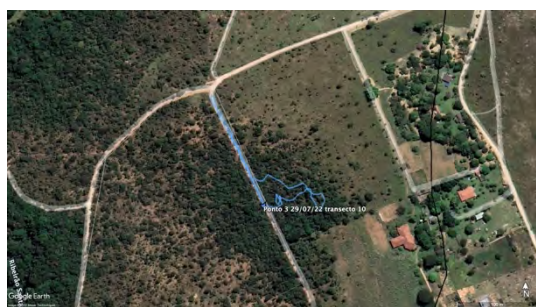


Figura 24 - Sítio amostral 3, busca ativa noturna.

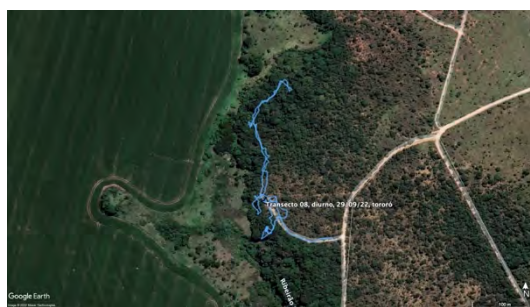


Figura 25 - Sítio amostral 4, busca ativa diurna.

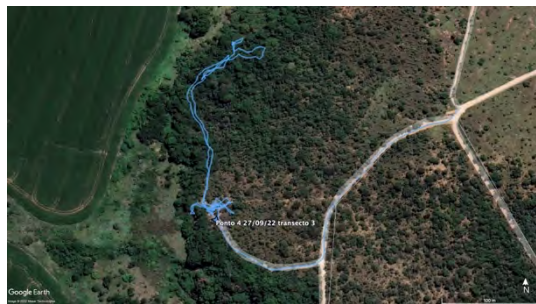


Figura 26 - Sítio amostral 4, busca ativa diurna.

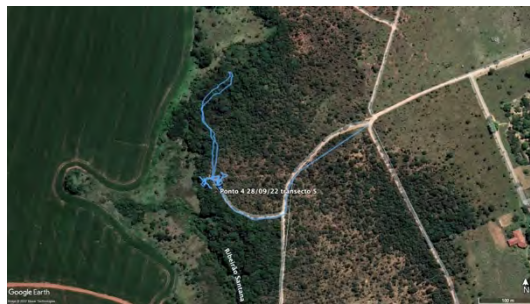


Figura 27 - Sítio amostral 4, busca ativa noturna.

5. METODOLOGIA

Para elaborar o Diagnóstico de Fauna da área prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano RESERVA DAS OLIVEIRAS, foi seguida a metodologia para estudos de baixa complexidade dos grupos faunísticos indicados no roteiro do documento SEI/GDF - 72379745 - Protocolo para Estudos de Fauna, emitido pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM, 2022b).

Foram levantados os dados secundários existentes sobre a fauna da região próxima à localização prevista para o empreendimento e também foi executado o levantamento de dados primários coletados na área de estudo, em duas campanhas, a primeira realizada durante a estação seca, entre os dias 26 de setembro a 03 de outubro de 2022, e 2ª campanha realizada na estação chuvosa subsequente entre os dias 09 a 18 de fevereiro de 2023. Ao final, serão analisados os impactos potenciais da instalação do empreendimento sobre ambos grupos de Fauna avaliados (Avifauna e Herpetofauna).

5.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

O levantamento dos dados secundários sobre a fauna da região próxima ao parcelamento foi realizado por meio de pesquisas sobre referências e consultas à bibliografia disponível, relatórios e outros documentos técnicos disponíveis e/ou consulta às coleções científicas da Universidade de Brasília. A pesquisa bibliográfica será restrita à Unidade Hidrográfica em que o empreendimento está situado, a do Ribeirão Taboca, na bacia do Rio São Bartolomeu (Figura 28), ou em área próxima, em caso de inexistência de dados disponíveis para algum grupo de fauna nessa unidade. As listas de espécies baseadas em dados secundários servirão para balizar as análises das listas elaboradas com os dados primários obtidos em campo na área

de estudo e também, para auxiliar a identificar e avaliar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna.

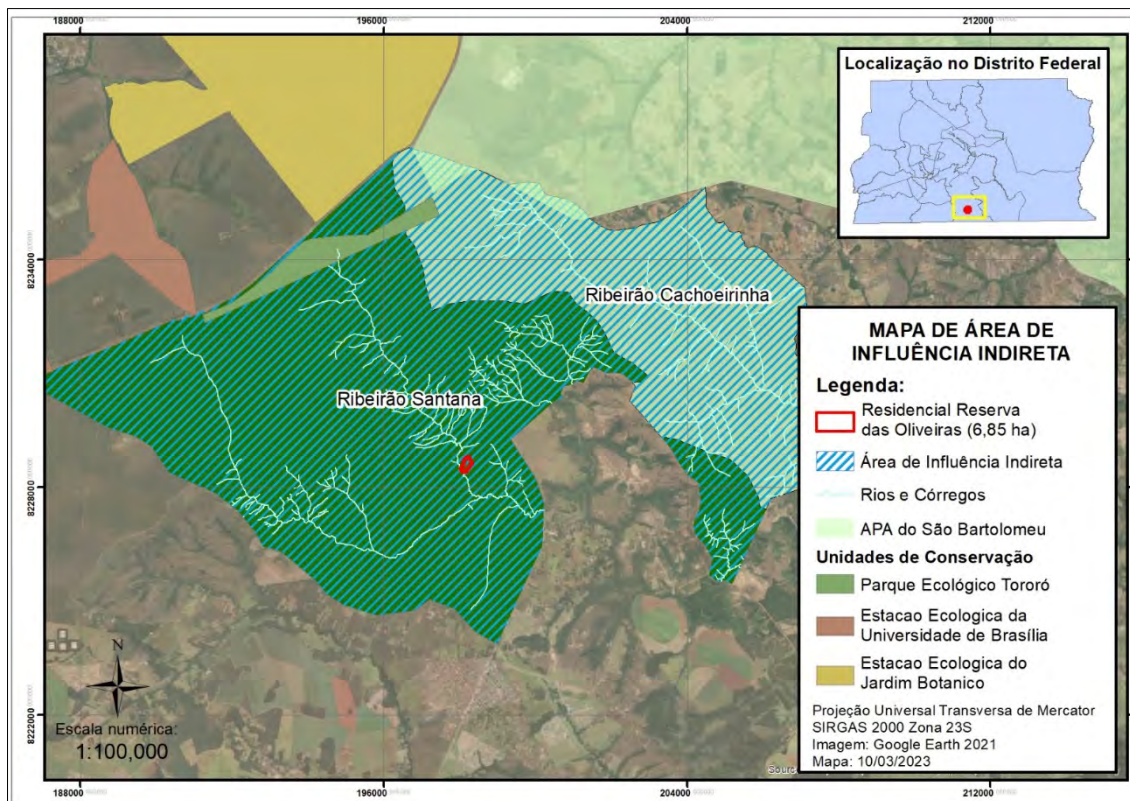


Figura 28 - Localização da Área de Influência Indireta (AII) do parcelamento de solo urbano RESERVA DAS OLIVEIRAS, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal. Fonte: Geoportal DF, adaptado pela TT Engenharia, 2022.

5.2 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

O levantamento de dados primários na área de estudo foi realizado em duas campanhas, a primeira realizada durante a estação seca, entre os dias 26 de setembro a 03 de outubro de 2022, e 2ª campanha realizada na estação chuvosa subsequente entre os dias 09 a 18 de fevereiro de 2023. Cada campanha teve a duração mínima de seis dias de amostragem para ambos grupos de estudo, Avifauna e Herpetofauna.

Em se tratando de um estudo classificado como de baixa complexidade, não houve necessidade de se capturar os espécimes da fauna, e não foi necessária a emissão de Autorização de Coleta, Captura e Transporte de Animais Silvestres.

6. HERPETOFAUNA

6.1 INTRODUÇÃO

Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia, até fevereiro de 2018, foram catalogadas 795 espécies de répteis, sendo seis de jacarés, 37 testudines (tartarugas), 75 anfisbênias (cobras-de-duas-cabeças), 282 lagartos e 442 serpentes no Brasil (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA, 2018). Desta forma, o país ocupa a terceira colocação mundial na relação de países com maior diversidade de répteis, atrás apenas da Austrália, com cerca de 1.057 espécies e do México com 942 espécies (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA, 2018).

Com relação aos anfíbios, o Brasil ocupa a primeira posição em número de espécies, com 1.188 espécies, sendo 1.144 anuros, cinco salamandras e 39 cecílias (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA, 2021).

Pesquisas iniciais da diversidade no Cerrado caracterizavam a herpetofauna como pobre e com baixo endemismo (VANZOLINI, 1976; VITT 1991). Toda via, o desenvolvimento do conhecimento ao longo dos anos mostrou que as comunidades naturais no Cerrado são extremamente ricas, diversas e com altos níveis de endemismo, tanto de répteis, quanto de anfíbios (COLLI et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2011; VALDUJO et al., 2012).

A diversidade e distribuição da herpetofauna no Cerrado são altamente associadas à variação horizontal e à alta sazonalidade do bioma (VITT & CALDWELL, 1993; COLLI et al., 2002; NOGUEIRA et al., 2005, 2009, 2010). A herpetofauna do Cerrado concentra a maior parte da sua diversidade em formações abertas ao longo do bioma, diferente dos padrões encontrados para mamíferos e aves (SAWAYA et al., 2008; NOGUEIRA et al., 2011; SANTORO & BRANDÃO, 2014).

Mesmo os anfíbios, que possuem grande dependência de ambientes úmidos, especialmente para reprodução, apresentam riqueza e endemismo maiores em áreas campestres no Cerrado. Anuros apresentam especializações para garantir o sucesso reprodutivo em ambientes com baixa disponibilidade de água e a

heterogeneidade horizontal possibilita a colonização de diversos microhabitats distribuídos ao longo da paisagem (SANTORO & BRANDÃO, 2014).

A fauna terrestre de répteis do Cerrado é composta por 76 lagartos, 158 serpentes e 33 anfisbenas (NOGUEIRA et al., 2011). Apesar da expressiva riqueza, a descrição de espécies de répteis do Cerrado cresceu entre 2000 e 2009, com 3,54 espécies descritas ao ano (NOGUEIRA et al., 2010). Isto demonstra que a herpetofauna do Cerrado ainda é pouco conhecida e a riqueza de espécies no bioma deve aumentar com o acréscimo de informações e amostragens intensivas em áreas distantes dos grandes centros urbanos.

Em relação aos anuros, o Cerrado também apresenta uma alta riqueza de espécies, apresentando 211 espécies, sendo 52% de espécies endêmicas (VALDUJO et al., 2012) e, assim como para répteis, existem diversas espécies sendo descritas nos últimos anos (NOGUEIRA et al., 2010).

O Distrito Federal apresenta uma composição complexa de habitats e possui áreas consideradas prioritárias para a conservação do Cerrado. Em termos de diversidade da herpetofauna nativa, a região do DF apresenta alta riqueza de espécies. A comunidade de Squamata do DF é composta por 26 lagartos, 61 serpentes e quatro anfisbenas, além de três quelônios nativos (BRANDÃO et al., 2002) e dois crocodilianos (COLLI et al., 2011). Em relação aos anfíbios, a compilação mais recente de dados no DF apontou a ocorrência de 58 espécies de anfíbios, sendo 57 espécies de anuros, pertencentes a sete famílias e uma espécie de cecília (BRANDÃO et al., 2016).

O presente estudo visa caracterizar a comunidade de répteis e anfíbios na área de influência do parcelamento de solo Reserva das Oliveiras. Além disso, serão identificados os principais fatores de degradação ambiental presentes na área do estudo e produzidos dados sobre a herpetofauna nas diferentes fitofisionomias presentes na região do empreendimento.

Por meio deste estudo poderão ser determinadas formações sensíveis ou prioritárias para a conservação da biodiversidade na região do empreendimento,

assim como propostas de mitigação e monitoramento dos impactos do parcelamento nas comunidades naturais.

6.2 METODOLOGIA DE HERPETOFAUNA

O levantamento da Herpetofauna foi realizado exclusivamente com o método de busca ativa, ressaltando que não houve coleta ou manuseio de espécimes em campo.

6.2.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

Os dados secundários utilizados neste estudo foram obtidos por meio do Plano de Manejo do Parque Ecológico do Tororó (PETo) (GEO LÓGICA, 2021). Nesta lista de provável ocorrência de espécies constam 29 espécies, 21 anfíbios e oito répteis, das quais oito (27%) foram registradas no presente estudo e oito espécies foram adicionadas à lista geral (*Rhinella rubescens*, *Barycholos ternetzi*, *Norops brasiliensis*).

Nessa base de dados constam sete espécies endêmicas do Cerrado e uma serpente considerada ameaçada, *Bothrops itapetiningae* (viperidae). Não houve registro de espécies consideradas cinegéticas ou exóticas (**Anexo 1**).

6.2.2 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

A 1ª campanha de levantamento de Herpetofauna ocorreu entre os dias 26 de setembro e 03 de outubro de 2022, período de seca no Distrito Federal. A 2ª campanha no período chuvoso ocorreu entre os dias 09 e 18 em fevereiro de 2023. Os registros foram realizados somente por meio do método de busca ativa, conforme está detalhado no item a seguir.

5.2.3.1 Busca ativa

Espécimes de lagartos, serpentes e anuros foram procurados na área de estudo, sendo a busca realizada tanto por meio visual (Figura 29) quanto auditivo, procurando os animais ao longo de trilhas e estradas de terra, nas margens de corpos hídricos e em meio à vegetação (CRUMP & SCOTT, 1994; LARSEN, 2016).

As buscas ativas foram realizadas em transectos limitados por tempo, percorridos por dois observadores. O esforço em cada transecto foi de pelo menos três horas não consecutivas, sendo duas horas durante o dia e uma hora à noite. Cada transecto foi percorrido por, pelo menos, três vezes por campanha em cada um dos quatro sítios amostrais que abrangem duas fitofisionomias (cerrado e florestas) (Figura 5 – item 4.2).

Os transectos foram percorridos em dois períodos, no diurno, entre 8h e 11h e no noturno, entre 17h e 21h. O esforço amostral foi mensurado em horas e o esforço por campanha foi de pelo menos 12 horas, sendo 08 horas no período diurno e 04 horas no período noturno (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo do esforço amostral de cada sítio na 2ª campanha de amostragem.

Busca ativa	Data	Ponto amostral	Hora início	Hora fim	Tempo de busca (Horas)	Indivíduos registrados
1	15/02/2023	P1	08:47	09:47	1:00	0
2	16/02/2023	P1	19:00	20:00	1:00	0
3	18/02/2023	P1	09:00	10:05	1:05	2
4	16/02/2023	P2	17:55	18:55	1:00	29
5	17/02/2023	P2	09:07	10:07	1:00	0
6	18/02/2023	P2	08:03	09:05	1:02	0
7	15/02/2023	P3	07:47	08:47	1:00	0
8	16/02/2023	P3	20:18	21:18	1:00	0
9	17/02/2023	P3	10:11	11:18	1:07	0
10	15/02/2023	P4	09:57	11:00	1:03	0
11	16/02/2023	P4	17:00	18:00	1:00	4
12	17/02/2023	P4	07:59	09:00	1:01	0
TOTAL					12:18	35

O esforço amostral total para as duas campanhas (estação seca e chuvosa) foi, no mínimo, de 24 horas, conforme Tabela 3. Os trechos percorridos tiveram seu trajeto gravado no GPS, a quilometragem registrada e os trechos apresentados em mapa (Figura 16 a Figura 27). Nos registros foram anotadas espécie, número de indivíduos, as coordenadas geográficas, data, hora, habitat/fitofisionomia, entre outras informações relevantes.



Figura 29 - Biólogo realizando registro de lagarto encontrada durante busca ativa da Herpetofauna.

Tabela 3 - Resumo do esforço mínimo previsto para a amostragem da Herpetofauna por meio de busca ativa, na área prevista para o parcelamento de solo urbano Reserva das Oliveiras, Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal.

Método	Cálculo do esforço	Esforço por campanha	Esforço acumulado do estudo (2 campanhas)
Busca ativa	4 transectos de 1 hora cada x 3 períodos	12 horas	24 horas

6.2.3 ANÁLISES DOS DADOS

As análises dos dados resultantes dos levantamentos primário e secundário foram realizadas sempre que possível, dependendo dos dados obtidos e considerando-se as especificidades de cada grupo. As seguintes análises serão apresentadas: curva de rarefação, cálculo de estimativa de riqueza (Chao, *Jackknife* ou *Bootstrap* a depender do conjunto de dados coletados) com intervalo de confiança, equitabilidade, diversidade alfa e abundância relativa das espécies registradas.

Áreas prioritárias para conservação da fauna, serão indicadas por meio de mapa didático, com legenda autoexplicativa, ranqueadas em relação às características da comunidade de cada grupo taxonômico, empregando os valores normalizados, logaritmizados e somados da equitabilidade, da riqueza e do número de espécies ameaçadas e endêmicas.

6.3 RESULTADOS DE HERPETOFAUNA

6.3.1 INVENTÁRIO GERAL

Ao final da 2ª campanha do levantamento da Herpetofauna na área do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras, foram realizados um total de 64 registros em campo e uma riqueza regional (S') de 11 espécies, representadas por duas classes (Reptilia e Amphibia) e duas ordens (Squamata e Anura) (Tabela 4).

O grupo taxonômico mais representativo foi o dos anfíbios, representados por oito espécies distribuídas em quatro famílias: Bufonidae (01 espécie), Craugastoridae (01), Hylidae (04) e Leptodactylidae (02). Os répteis foram representados por três espécies de lagartos das famílias: Dactyloidae (01 espécie), Teiidae (01) e Tropiduridae (01) (Figura 30 a Figura 32).

Tabela 4: Espécies da herpetofauna registradas ao longo das duas campanhas de herpetofauna.

Espécie	Nome popular	Sítios amostrais	Tipo de registro	Ambiente de registro	ICMBIO MMA	IUCN
Anura						
Bufonidae						
<i>Rhinella rubescens</i>	Cururu - vermelho	P4	Vocalização	Floresta	LC	LC
Craugastoridae						
<i>Barycholos ternetzi</i> #	Rãzinha	P2 e P4	Visual e vocalização	Floresta	LC	LC
Hylidae						
<i>Dendropsophus minutus</i>	Pererequinha	P2	Vocalização	Floresta	LC	LC
<i>Boana albopunctata</i>	Perereca-cabrinha	P2	Vocalização	Floresta	LC	LC
<i>Hypsiboas lundii</i> #	Desconhecido	P2	Vocalização	Floresta	LC	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	P4	Vocalização	Floresta	LC	LC
Leptodactylidae						
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	P2	Vocalização	Floresta	LC	LC
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro	P2	Vocalização	Floresta	LC	LC
Squamata						
Dactyloidae						
<i>Norops brasiliensis</i>	Papa-vento	P2	Visual	Floresta	LC	LC
Teiidae						
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango-verde	P4	Visual	Floresta	LC	LC
Tropiduridae						
<i>Tropidurus torquatus</i>	Calango	P1, P2, P3 e P4	Visual	Cerrado e Floresta	LC	LC

Legenda: (LC) - pouco preocupante (MMA/ICMBIO, 2018; IUCN, 2022). (#) - espécie endêmica do Cerrado (BASTOS et al., 2007).



Figura 30 - *Barycholos ternetzi* registrado no sítio P4 (23L 197952 8228684).



Figura 31 - *Tropidurus torquatus* registrado no sítio P2 (23L 198062 8228472).



Figura 32 - *Norops brasiliensis* registrado no sítio P2 (23L 198039 8228413).

Durante a 1^a e 2^a campanhas de levantamento foram registrados 64 indivíduos, dentre eles as espécies mais abundantes foram *Boana albopunctata*, *Scinax fuscovarius*, *Barycholos ternetzi* e *Tropidurus torquatus*. Somente essas quatro espécies representam 73% dos registros (Figura 33).

As demais espécies são muito comuns no Distrito Federal, tanto em áreas preservadas quanto antropizadas, com exceção do anfíbio *Rhinella rubescens* e o lagarto *Norops brasiliensis*. Os registros dessas duas espécies não são tão comuns em ambientes urbanos.

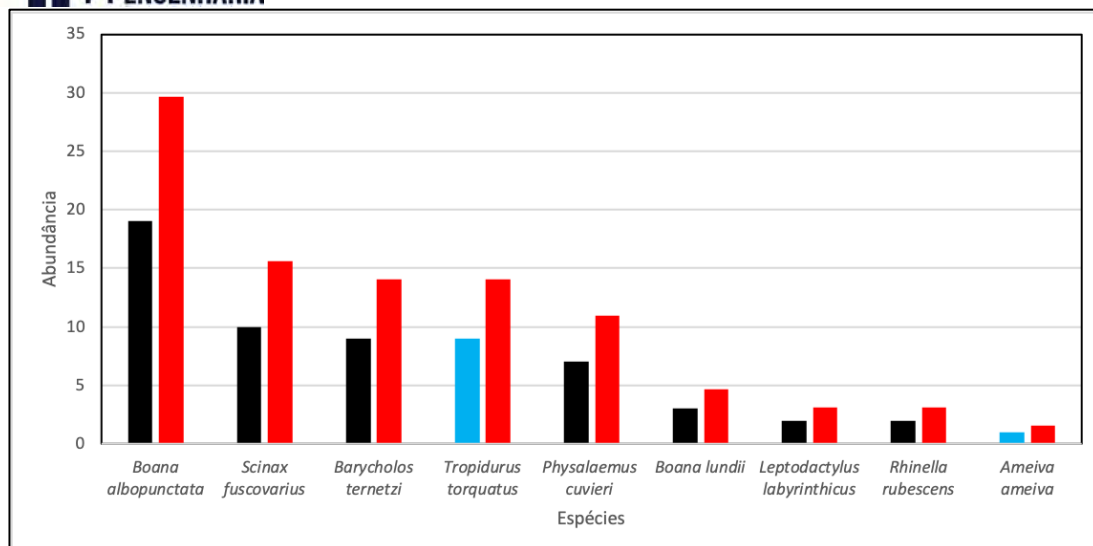


Figura 33 - Abundância da herpetofauna acumulada ao final das duas campanhas de amostragem. As abundâncias absolutas dos répteis estão representadas pelas barras azuis e as pretas representam os anfíbios. As barras vermelhas representam a abundância relativa (%).

As curvas sinalizaram uma tendência de crescimento (Figura 34 e Figura 35), indicando que ainda existem espécies na região que não foram registradas nas duas campanhas. Sempre existe a possibilidade de que algumas espécies estejam menos ativas durante alguma época do ano, principalmente os anuros durante o período de seca, como foi o caso da 1ª campanha.

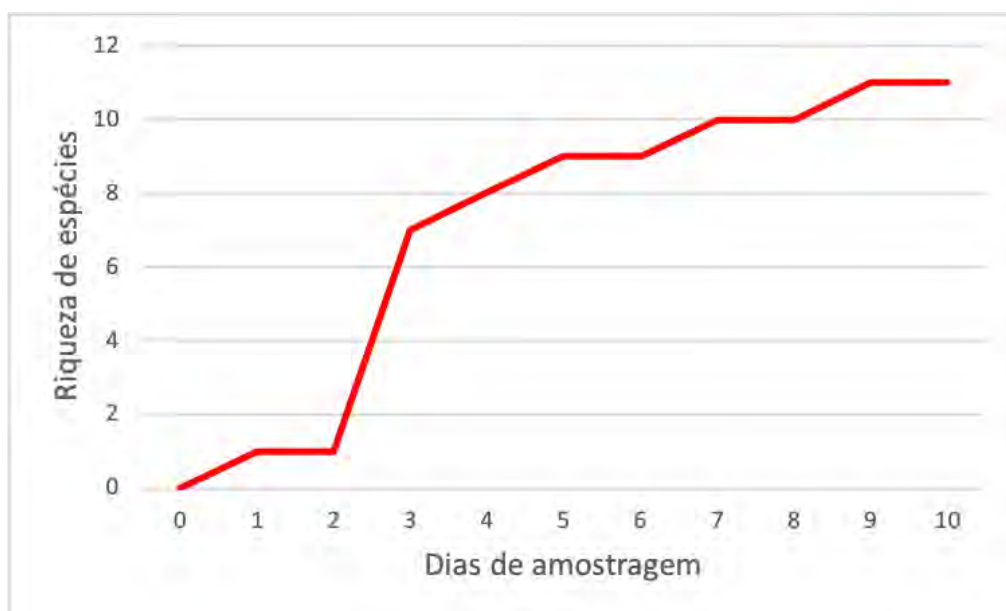


Figura 34 - Curva de acumulação de espécies registradas por dias de amostragem.

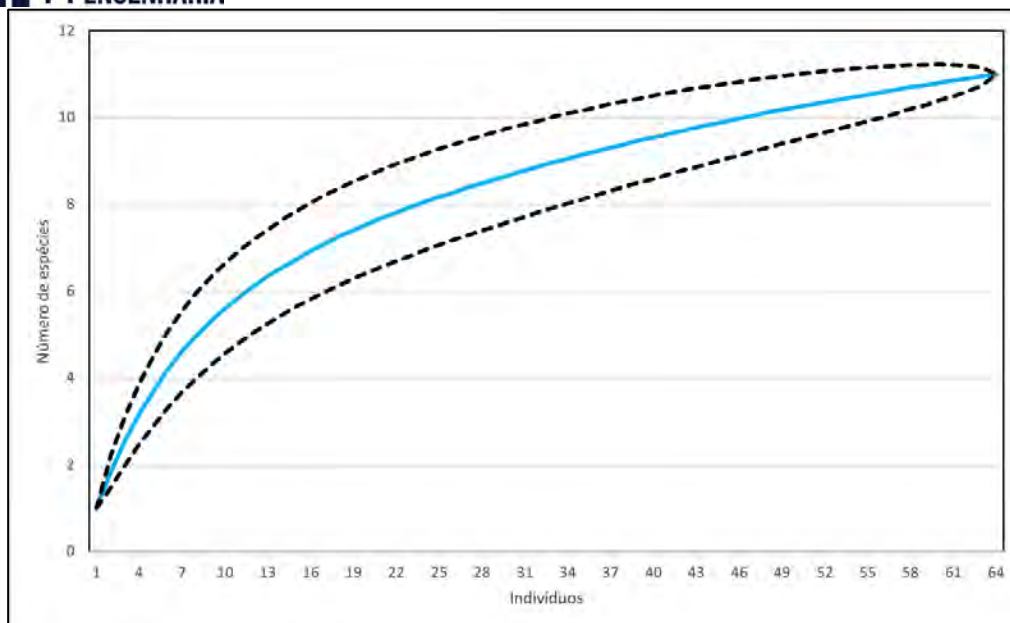


Figura 35 - Curva de rarefação para a 1ª e 2ª campanhas. A linha contínua representa uma curva média gerada a partir de permutações aleatórias dos dados primários e as linhas pontilhadas correspondem às possíveis variações desta curva (erro padrão da estimativa).

6.3.2 ESTIMATIVA DE RIQUEZA, EQUITABILIDADE DE PIELOU, DIVERSIDADE ALFA, SIMILARIDADE DE JACCARD E ANOVA.

Devido ao baixo número de registros obtidos nos dois sítios amostrais de cerrado, no total quatro indivíduos da mesma espécie, não foi possível realizar as demais análises estatísticas descritas na metodologia.

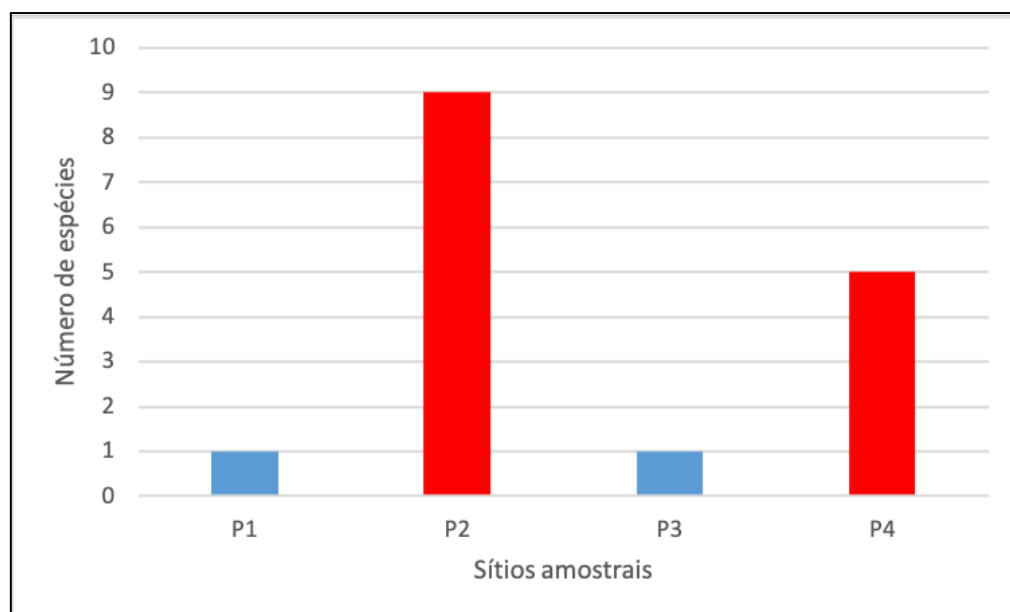


Figura 36 - Riqueza de espécies registrada nos sítios amostrais, as barras azuis representam as fisionomias de cerrado e as vermelhas de floresta.

Alguns fatores podem explicar esse modesto sucesso amostral nesses sítios, por exemplo: a ausência de ambientes úmidos não possibilita a presença de sítios reprodutivos para os anfíbios, reduzindo consideravelmente a chance de registros, pois a grande maioria dos anuros são identificados em campo por meio de sua vocalização.

Outro fator importante foi a limitação inerente ao método de busca ativa, que não favorece o encontro de espécies de pequeno porte e de comportamento discreto, principalmente pequenos répteis. O uso de armadilhas de queda (pitfalls) poderia auxiliar na captura dessas espécies mais crípticas e averiguar se o baixo sucesso amostral se deveu ao método empregado ou se os sítios apresentam realmente uma baixa diversidade.

6.3.3 ESPÉCIES DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

Animais bioindicadores são espécies com características que podem ser usadas como uma ferramenta de avaliação da qualidade do ambiente. A capacidade de resposta das espécies aos distúrbios e degradação/fragmentação de ambientes naturais, varia em função da tolerância ecológica e reprodutiva no uso dos ambientes degradados (BRANDÃO & ARAÚJO, 2002).

Os anfíbios anuros são animais sensíveis a alterações ambientais, o que os torna um grupo de importância como bioindicadores da integridade ambiental (HEYER et al., 1994). Anfíbios são considerados bons indicadores por responderem rapidamente às modificações ambientais, como poluição, desmatamentos, variações climáticas, assoreamentos, queimadas e entrada de espécies invasoras (BRIDGES & BOONE, 2003; VITT et al., 1990), que também são fatores responsáveis pelo declínio das populações (SILVANO & SEGALLA, 2005).

Segundo Dias & Rocha (2005), quanto maior a degradação de uma determinada área, menos espécies de répteis encontram-se associadas a elas. Neste sentido, os répteis, de maneira geral, são bons elementos para se obter respostas em estudos de qualidade ambiental. Todas as espécies da Herpetofauna apontadas neste estudo foram consideradas como espécies de importância ecológica.

Ao final do levantamento das duas campanhas nenhuma espécie da herpetofauna registrada em campo encontra-se classificada como ameaçada segundo o MMA (ICMBIO, 2022). De acordo com a IUCN, todas as espécies registradas encontram-se no status *Least Concern* (LC), cujo táxon é considerado como menos preocupante em relação ao risco de extinção e não se qualifica como Criticamente em Perigo, Em Perigo, Vulnerável ou Quase Ameaçado (IUCN, 2022).

Não foi identificada a presença de espécies exóticas da herpetofauna ao longo da amostragem, porém houve registro de cães domésticos na área de estudo, que sabidamente são predadores ativos da fauna silvestre. As espécies exóticas são consideradas a segunda maior ameaça associada à extinção de espécies silvestres (BELLARD et al., 2016), a primeira é a degradação e fragmentação de habitats (SODHI et al., 2009). Além de interferir negativamente no meio ambiente, as espécies exóticas podem ser vetores de doenças que afetam a saúde humana (ZILLER et al., 2010) e da fauna silvestre.

Além do impacto da predação, a fauna exótica compete diretamente com os animais silvestres por recursos locais, podendo interferir nas taxas de sobrevivência e reprodução das espécies nativas e atuam como parte do efeito de borda. Os cachorros domésticos, assim como os gatos, são espécies invasoras consideradas de alta prioridade para controle em Unidades de Conservação, principalmente devido ao alto impacto ambiental que esses animais provocam (SAMPAIO et al., 2013).

6.3.3.1 ESPÉCIES ENDÊMICAS

Ao longo da 1ª campanha houve o registro de duas espécies de anfíbios endêmicas do bioma Cerrado, *Barycholos ternetzi* e *Hypsiboas lundii* (BASTOS et al., 2007). Durante a 2ª campanha não houve registros de novas espécies endêmicas.

6.3.3.2 ESPÉCIES SINANTRÓPICAS

Com exceção do anfíbio *Rhinella rubescens* e o lagarto *Norops brasiliensis*, todas as espécies encontradas durante as duas campanhas podem ser consideradas sinantrópicas e comuns no território do DF. Entre essas espécies, a mais adaptada aos ambientes antropizados é o lagarto *Tropidurus torquatus*, muito resistente a

ambientes degradados e pode ser encontrada convivendo sem grandes problemas junto a habitações humanas.

6.3.3.3 ESPÉCIES DE VALOR COMERCIAL E CINEGÉTICO

Não houve registro de espécies de valor comercial e cinegético.

6.3.3.4 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA

Para a indicação das áreas de preservação do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras foram utilizados critérios como a diversidade e estado de conservação das fitofisionomias remanescentes na área de estudo. Foi selecionada a fitofisionomia de Floresta (sítio amostral 2) presente na Área de Influência Direta do empreendimento, além de seu razoável estado de conservação, apresentou a maior diversidade de espécies entre os quatro sítios amostrais.

6.3.3.5 RESUMO DOS OBJETIVOS DO LEVANTAMENTO DE HERPETOFAUNA.

OBJETIVO	ATINGIU	NÃO ATINGIU
Descrever componentes da fauna na área	X	
Verificar a presença de espécies ameaçadas, endêmicas, cinegéticas, raras ou exóticas	X	
Identificar e avaliar os impactos do empreendimento na fauna da região	X	
Indicar estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões da atividade ou empreendimento sobre as populações de animais silvestres visando à conservação da fauna local, bem como medidas de controle de espécies exóticas	X	
Apresentação de mapa com registro das espécies		
Apresentação de mapa de áreas prioritárias para conservação		
Verificar a necessidade de Programa de Monitoramento de Fauna, com sugestão de duração e das diretrizes específicas para espécies endêmicas, raras e/ou exóticas registradas	X	
Verificar a Necessidade de Programa de Resgate de Fauna, com sugestão de duração e das diretrizes específicas para espécies endêmicas, raras e/ou exóticas registradas	X	

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DE HERPETOFAUNA

O Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras está localizado em uma região que ainda abriga remanescentes de vegetação típica do Cerrado e espécies importantes para a conservação da Herpetofauna do Distrito Federal, inclusive duas espécies de anfíbios endêmicas do bioma (*Barycholos ternetzi* e *Boana lundii*).

A principal ameaça à herpetofauna, identificada na área do estudo, foi o impacto ambiental causada pela degradação da Floresta Ciliar do Ribeirão Santana do sítio amostral 2. Nesse local ocorre o represamento do Ribeirão para a irrigação de uma grande lavoura do terreno vizinho. Aparentemente a água não aparenta ser de boa qualidade, apresentando um tom acinzentado, cheiro de esgoto e formação de espuma, fato que seguramente não contribui para a conservação local de espécies.

Quanto às espécies exóticas recomenda-se o controle e se possível, a retirada dos animais da área do empreendimento, prioritariamente nos remanescentes de vegetação que apresentam os melhores estados de conservação, como a floresta do sítio 02. Dessa forma recomenda-se a implementação de Programas específicos para o controle de espécies exóticas.

Também é recomendado um Programa de Monitoramento da Herpetofauna, que seja implementado idealmente um ano antes das obras do empreendimento, durante e pelo menos dois anos após o fim das obras. Dessa forma será possível avaliar os impactos à herpetofauna local, inclusive as espécies endêmicas, raras e exóticas.

Esse monitoramento deve ser feito por meio dos métodos de armadilhas de queda (pitfalls) e busca ativa. As campanhas de amostragem devem ser realizadas trimestralmente e os espécimes devem ser marcados com numeração individual e liberados no mesmo local de captura.

Também é recomendado um Programa de Resgate de fauna durante a supressão da vegetação, idealmente as espécies resgatadas devem ser marcados e soltos em outro local de mesma fitofisionomia, se possível na mesma área do monitoramento de fauna.

Uma análise preliminar dos dados primários e secundários indica que aparentemente a região do Parcelamento de solo Reserva das Oliveiras apresenta uma baixa diversidade de répteis e anfíbios, mas somente após mais campanhas de amostragem, com o uso de armadilhas de queda, seria possível avaliar essa hipótese e realizar as análises estatísticas necessárias.

7. AVIFAUNA

7.1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como um dos três países com maior diversidade de aves, abrigando 1.979 espécies dentre aves residentes e migratórias (Sick 1997; CBRO 2021). No Cerrado, foram registradas 841 espécies de aves (Silva 1995, Bagno & Marinho-Filho 2001), das quais 90,7% se reproduzem nessa região, desfrutando de grande diversidade de fitofisionomias (campos limpos, sujos, rupestres, cerrados, cerradões, florestas e veredas), as quais distribuídas na forma de um mosaico de habitats, o que favorece a existência de uma avifauna bastante rica. O bioma Cerrado, por localizar-se numa região central da América do Sul, apresenta uma composição de avifauna com influências de outros grandes domínios fitogeográficos do país, fazendo limites com Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Chaco (Silva 1995). Assim, apenas 36 espécies (4,3%) são aves endêmicas do Cerrado (Silva 1997, Cavalcanti 1999, Silva & Bates 2002). Dentre as aves residentes, 51,8% das espécies são dependentes de ambientes de floresta, 27,4% vivem em áreas abertas, e 20,8% são generalistas, isto é, vivem tanto em florestas como em áreas abertas (Silva 1995, Bagno & Marinho-Filho 2001).

A avifauna do Distrito Federal compreende 455 espécies de 26 ordens e 99 famílias diferentes. O Distrito Federal, localizado numa região central dentro do Cerrado, possui comunidades faunísticas que resguardam características peculiares deste bioma, com a presença de vários animais endêmicos ou altamente associados às suas variadas fitofisionomias.

A fauna do Distrito Federal possui notável compartilhamento de espécies que possuem centros de distribuição oriundos em outras formações brasileiras, sobretudo da Amazônia e Floresta Atlântica. Isto porque a região de Brasília está localizada num ponto peculiar geograficamente, considerada como um grande divisor de águas do Brasil Central, onde nascem rios das bacias do rio Paraná e do rio São Francisco, principalmente nas porções leste e sul do Distrito Federal (Bagno et al. 2005). Também nascem águas dos afluentes do sistema hidrográfico

amazônico (rios Palmas e Maranhão) na parte setentrional da unidade federativa (Sick, 1958). Assim, considerando toda a avifauna inventariada no Distrito Federal, oito espécies são aves distintamente amazônicas e outras 31 são representantes de distribuição “atlântica” (Bagno & Marinho-Filho 2001; Lopes et al. 2005; Bagno et al. 2005).

Este estudo visa realizar um diagnóstico ambiental com a caracterização da avifauna do parcelamento de solo urbano no condomínio residencial Reserva das Oliveiras, no Jardim Botânico RA XXVII, Distrito Federal, com base em levantamentos preliminares (dados primários) e dados secundários, considerando as espécies ameaçadas, endêmicas e migratórias, bem como, as características ecológicas das comunidades e suas inter-relações com as fitofisionomias locais. Este estudo fundamenta o planejamento e a avaliação dos principais impactos e ameaças às comunidades de aves da região e também, propostas de ações que visem à conservação da fauna regional.

7.2 METODOLOGIA DE AVIFAUNA

A metodologia utilizada no Inventário e Diagnóstico de Ornitofauna da área prevista para a implantação do parcelamento de solo urbano Residencial Reserva das Oliveiras, seguiu a metodologia e esforços de campo indicados no roteiro do documento SEI/GDF - 72379745 - Protocolo para Estudos de Fauna, emitido pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM, 2022).

Inicialmente foram levantados os dados secundários existentes sobre a fauna da região próxima à localização prevista para o empreendimento e, posteriormente, foi executado o levantamento de dados primários coletados na área de estudo, avaliado em duas campanhas, uma na estação de chuva e a outra na seca. Posteriormente, foram analisados os impactos potenciais da instalação desse empreendimento sobre os grupos da fauna amostrados.

7.2.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

O levantamento dos dados secundários sobre a fauna da região próxima ao parcelamento foi realizado por meio de pesquisas consultas às referências,

bibliografias, relatórios e outros documentos técnicos disponíveis para a Unidade Hidrográfica em que o empreendimento está situado, a do Ribeirão Santana, ou em área próxima, em caso de inexistência de dados disponíveis nessas unidades. As listas de espécies obtidas através dados secundários serviram para balizar as análises das listas elaboradas com os dados primários obtidos em campo na área de estudo, acrescentar táxons de interesse de conservação, como espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, naturalmente menos abundantes e mais raros, e por isso, com menor probabilidade de registro em campanhas de curta duração; e também, para auxiliar a identificar e avaliar os impactos da implantação do empreendimento sobre a fauna.

Como dados secundários, optou-se por utilizar os inventários faunísticos realizados para os Planos de Manejo do Parque Distrital Salto do Tororó (PDST) (Dados pessoais) e no Parque Estadual do Tororó (PETo) (Geológica 2021a), duas unidades de conservação contíguas; além dos dados obtidos no Plano de Manejo do Parque Distrital São Sebastião (PDSS) (Geológica 2021b).

Foram destacadas as espécies consideradas ameaçadas de extinção à nível nacional, segundo a Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Portaria n. 148 de 07 de junho de 2022, do Ministério do Meio Ambiente); e também a nível internacional (Red Data List, IUCN 2022). Outras características relevantes que foram consideradas estão relacionadas à distribuição das espécies, a saber: espécies endêmicas do Cerrado e/ou do Brasil, espécies com centro de distribuição na Mata Atlântica ou na Floresta Amazônica, espécies visitantes e migratórias (Silva 1995b; Sick 1997; Bagno & Marinho Filho 2001; Zimmer et al. 2001; CBRO 2021; Somenzari et al. 2018).

7.2.2 LEVANTAMENTO DE DADOS PRIMÁRIOS

No Inventário e Diagnóstico de Avifauna, para a obtenção de dados primários na área de estudo estão previstas duas campanhas, a primeira realizada durante a estação seca, entre os dias 26 de setembro a 03 de outubro de 2022, e 2ª campanha realizada na estação chuvosa subsequente entre os dias 09 a 18 de fevereiro de 2023. Para o registro de espécies de aves durante as amostragens foram utilizados: binóculos Nikon 8x40; câmeras fotográficas Cannon T3, com lentes 70-300mm

(Figura 37); e gravador digital profissional Marantz PMD 660 e microfone direcional Sennheizer MKH (Figura 39). Para o levantamento das espécies de aves foram utilizadas duas metodologias principais: 1) Listas de Mackinnon (MACKINNON, 1991; HERZOG et al., 2002), 2) Uso de gravações sonoras de cantos (*playback*).



Figura 37 - Biólogo realizando censo de aves com o auxílio de binóculos.

7.2.3 LISTAS DE MACKINNON

A metodologia de Listas de Mackinnon consiste na obtenção de listas de espécies de aves, sendo relacionadas as dez primeiras espécies registradas por meio de contatos visuais e auditivos. As espécies repetidas não são registradas na mesma lista, mas ao se completar dez espécies, uma nova lista é iniciada. Tais listas foram obtidas durante os horários de pico de atividade das aves e cada lista foi associada a uma única fitofisionomia, sendo obtidas listas distintas para as duas fitofisionomias consideradas na amostragem: cerrado típico e mata de galeria. O horário das amostragens, que segue a maior atividade das aves, varia de acordo com o clima, a estação do ano e o habitat. Nesta campanha, foram utilizados os seguintes horários: pela manhã, das 05:30hs até às 10:00hs; e, pela tarde, das 16:00hs até às 20:30hs, incluindo os registros de espécies obtidos após o anoitecer. A cada campanha, foram obtidas 70 listas de Mackinnon (de dez espécies cada), e ao final do estudo foram obtidas 140 listas de Mackinnon no total (Tabela 5).



Figura 38 - Mapa dos transectos utilizados para amostragem de Listas de Mackinnon para avifauna na área de influência do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras – Jardim Botânico - RA XXVII.

Tabela 5 - Resumo do esforço previsto para a amostragem da Avifauna por meio de listas de Mackinnon, na área prevista para o parcelamento de solo urbano RESERVA DAS OLIVEIRAS, Região Administrativa do Jardim Botânico - RA XXVII, Distrito Federal.

Método	Cálculo do esforço	Esforço por campanha	Esforço acumulado do estudo (2 campanhas)
Listas de Mackinnon	70 listas em 2 ambientes (cerrado e florestal)	70 listas	140 listas
Gravações e playbacks	15 minutos x 5 estações x 2 fitofisionomias	10 estações de playback	20 estações de playback

7.2.4 GRAVAÇÕES E PLAYBACK

Foram realizadas, no mínimo, cinco gravações estacionárias de 15 minutos em cada uma das duas fitofisionomias amostradas, começando com as primeiras vocalizações de espécies de pássaros diurnos. A distância mínima entre as estações de gravação será de 200m. Cada estação de gravação foi amostrada em diferentes dias ou em diferentes períodos, sendo também georreferenciada usando unidades de GPS. O esforço empregado de número de estações foi de, no mínimo, cinco estações de playback por cada uma das duas fitofisionomias amostradas, totalizando um mínimo de 10 estações de gravação em cada campanha, com um total de 20 estações de gravação ao final do estudo (Tabela 5).

Cada gravação foi realizada utilizando um microfone direcional (Figura 39) mantido em um ângulo de 20° acima do nível horizontal ou do solo em habitats florestais e 0-10° em habitats de baixa estatura, como campos. No início de cada gravação o microfone foi apontado na direção de maior atividade vocal; a direção do microfone foi sendo girada 90° a cada 60 segundos, até que dois círculos completos sejam completados após oito minutos. Durante os sete minutos restantes, a direção e o ângulo do microfone puderam ser alterados à vontade para registrar as espécies que vocalizam recentemente ou para obter uma documentação mais clara e alta de espécies cujas vocalizações podem ter sido mal capturadas durante os primeiros oito minutos da gravação.

De forma a se complementar o inventário de aves, visto que estas espécies dificilmente são amostradas por outros métodos (captura, transectos diurnos, etc.), dentre as estações de gravação realizadas, também foram performadas gravações no final do tarde e início da noite, subsequentes à reprodução de cantos (playbacks) das espécies de aves noturnas típicas de cada fitofisionomia amostrada, principalmente espécies de corujas (Ordem Strigiformes) mães-da-lua (Família Nyctibiidae) e bacuraus (Família Caprimulgidae), as quais possuem distribuição conhecida para o Distrito Federal.



Figura 39 - Gravação de vocalização de aves com auxílio de microfone direcional. Foto ilustrativa.

7.2.5 ANÁLISES DOS DADOS

A eficiência das amostragens foi avaliada por meio de curva de acumulação de espécies gerada a partir dos dados de abundância (número de indivíduos) e da presença/ausência das espécies em cada unidade amostral utilizando 100 aleatorizações (Colwell 2013). Para tal, foram utilizados estimadores não paramétricos que permitem extrapolar a riqueza de espécies na área de estudo. Para as estimativas com base na unidade amostral, foi utilizado o estimador Bootstrap. Já para as estimativas com base na abundância (número de indivíduos) foi utilizado o estimador Chao1 (Dias 2004). Foram considerados intervalos de confiança de 95 % para cálculo das curvas e de estimadores de riqueza. Também foram obtidos índices de diversidade de Shannon, de diversidade de Simpson e de equitabilidade de Pielou para comparações de riqueza entre fitofisionomias e estações sazonais. As curvas, estimadores e índices de diversidade foram obtidos com as funções *estimateR*, *specaccum*, *specpool*, e *diversity* do pacote *vegan* (Oksanen & Minchin 1997).

Com base nos dados primários e secundários, foram apresentados: lista de espécies com a identificação do grau de ameaça segundo a IUCN (2022) e MMA (ICMBio, 2022), distribuição e hábitos migratórios, ressaltando o endemismo em relação ao bioma Cerrado e ao país, bem como, o ambiente ou fitofisionomia em que foram feitos os registros. Tais resultados servirão para fundamentar a posterior identificação e avaliação dos impactos do empreendimento na fauna da região; indicação de estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões sobre as populações de animais silvestres, visando a conservação da fauna local, bem como proposição de medidas de controle de espécies exóticas (IBRAM, 2018).

Por fim, será apresentada, por meio de mapa didático com legenda autoexplicativa para todos os grupos, a indicação de áreas prioritárias para conservação da fauna, identificadas por meio de ranqueamento das áreas estudadas, em relação às características da comunidade de cada grupo taxonômico, empregando os valores normalizados, logaritmizados e somados da equitabilidade, da riqueza e do número de espécies ameaçadas e endêmicas.

7.3 RESULTADOS DE AVIFAUNA

7.3.1 INVENTÁRIO GERAL

O inventário das aves totalizou o registro de 122 espécies, de 19 Ordens e 41 famílias como dados primários na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF. Do total das espécies encontradas 121 espécies de aves foram registradas nas listas de Mackinnon e apenas uma espécie, corujinha-do-mato *Megascops choliba*, foi obtida através do uso da reprodução de cantos (playbacks) de aves noturnas. As famílias com maior diversidade de espécies de aves foram: a Família Thraupidae dos sanhaços e saíras com dezenove espécies; a família Tyrannidae dos bentevis, suiriris e papa-moscas, com dezesseis espécies; a notória família Psittacidae, dos papagaios, araras e periquitos com oito espécies; seguida pela família Thamnophilidae, das chocas, papa-formigas e afins, com seis espécies (Figura 40).

O inventário total de 122 espécies de aves registradas na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, representa 14,3 % do total de espécies de aves registradas para o Cerrado (856 espécies de aves) (Silva 1995a). Este número é compatível com um inventário de curto prazo (doze dias de campo), mas este ainda é apenas uma representação da comunidade de aves que abriga a região, visto que novos acréscimos de espécies devem ser obtidos com a realização novos esforços de campo para inventário da ornitofauna.

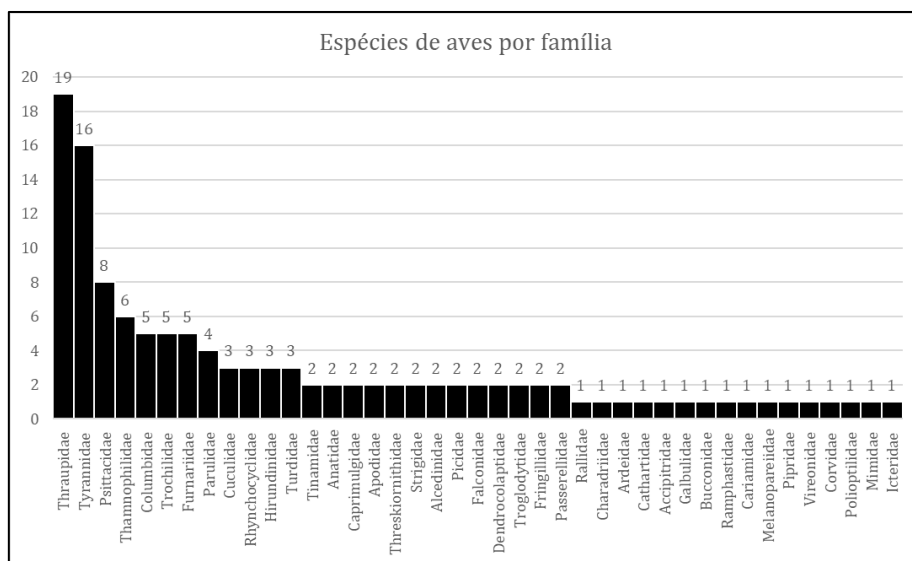


Figura 40 - Número de espécies de aves por Família inventariadas na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

As curvas de rarefação obtidas para o inventário de aves, bem como, a curva de acumulação de espécies (curva do coletor) já demonstram uma certa tendência à estabilização, apresentando inflexões acentuadas, tanto naquelas obtidas por unidade amostral, quanto por indivíduos (Figura 41, Figura 42, e Figura 43). Segundo os cálculos obtidos com estimadores não-paramétricos, a riqueza esperada total ficaria entre 119 a 191 espécies de aves, com base nas unidades amostrais e no número de indivíduos amostrados nas Listas de Mackinnon, sugerindo que a riqueza observada de 122 espécies, já está dentro do intervalo de confiança nos estimadores (Tabela 6).

Tabela 6 - Estimativas da riqueza esperada de espécies de aves por estimadores não-paramétricos de riqueza baseadas em unidades amostrais (listas de Mackinnon) (Chao1) e baseado no número de indivíduos (Jackknife de 1ª ordem) na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF. Os números indicam a riqueza média esperada, erro padrão e valores do intervalo de confiança (95%) mínimos e máximos.

Área	Riqueza observada	Jackknife 1ª ordem	Chao 1
Total	122	150,8 ± 6,0 (138,9 – 162,7)	154,6 ± 18,0 (118,7 – 190,6)

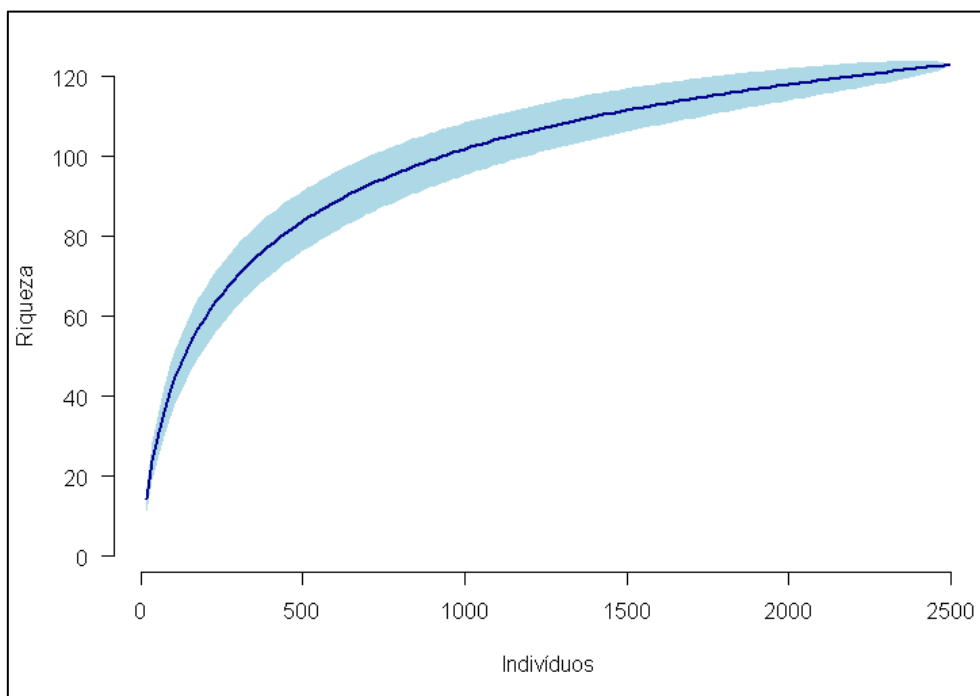


Figura 41 - Curva de rarefação das espécies de aves pelo número de indivíduos amostrados na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

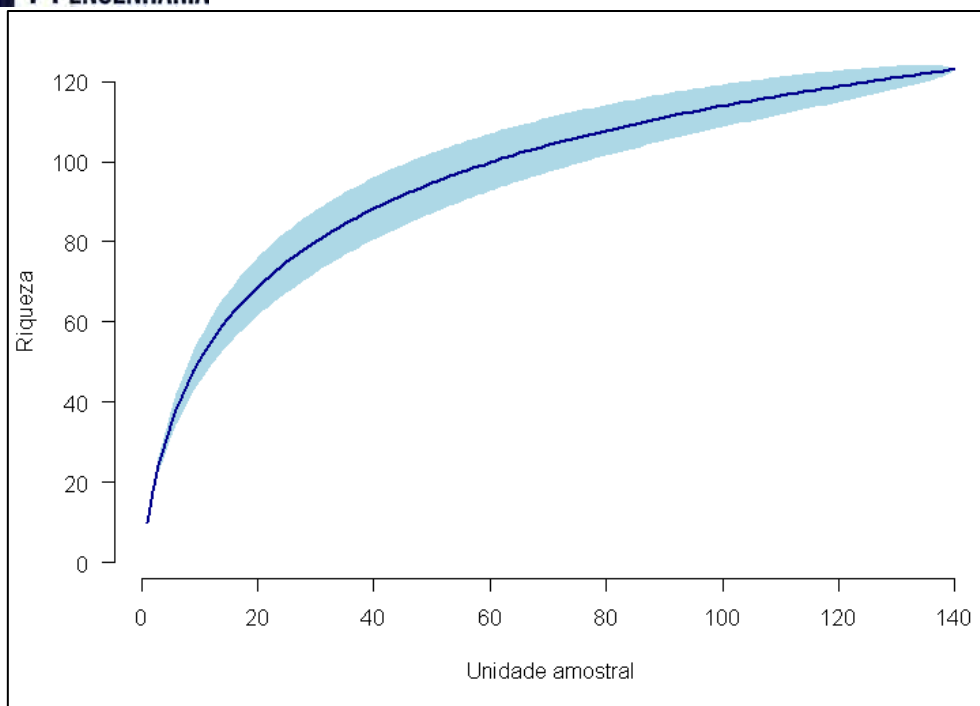


Figura 42 - Curva de rarefação das espécies de aves pelo número de unidades amostrais (Listas de Mackinnon) na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

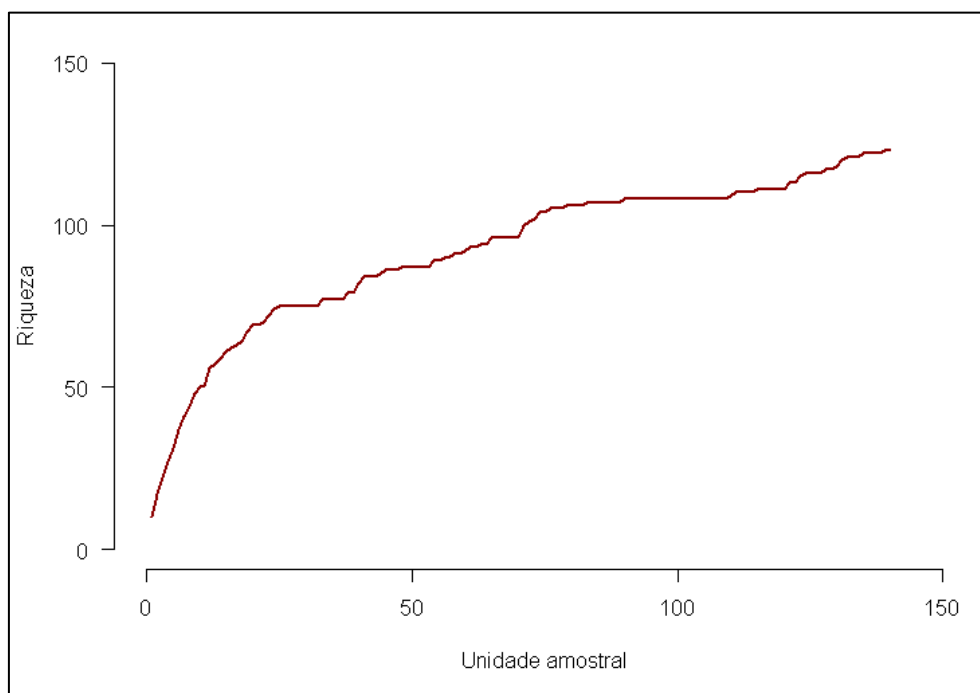


Figura 43 - Curva de acumulação de espécies de aves (curva do coletor) pelo número de unidades amostrais (Listas de Mackinnon) na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

Ao todo, foram registrados 2.497 indivíduos de 121 espécies nas listas de Mackinnon. As espécies mais abundantes foram, na ordem, o periquito-de-encontro-amarelo *Brotogeris chiriri* (n=212), a pomba-asa-branca *Patagioenas picazuro* (n=175), a maritaca *Psittacara leucophthalmus* (n=152), a jandaia-coroinha *Eupsittula aurea* (n=101), e o tiziu *Volatinia jacarina* (n=9). A curva de distribuição de frequência entre as espécies apresenta um padrão em que há poucas espécies muito dominantes e muitas espécies raras, com baixa ocorrência, entremeadas por várias espécies com abundância intermediária (Figura 44). Este padrão é comumente observado em comunidades bastante diversificadas, principalmente da região Neotropical (Magurran, 1988).

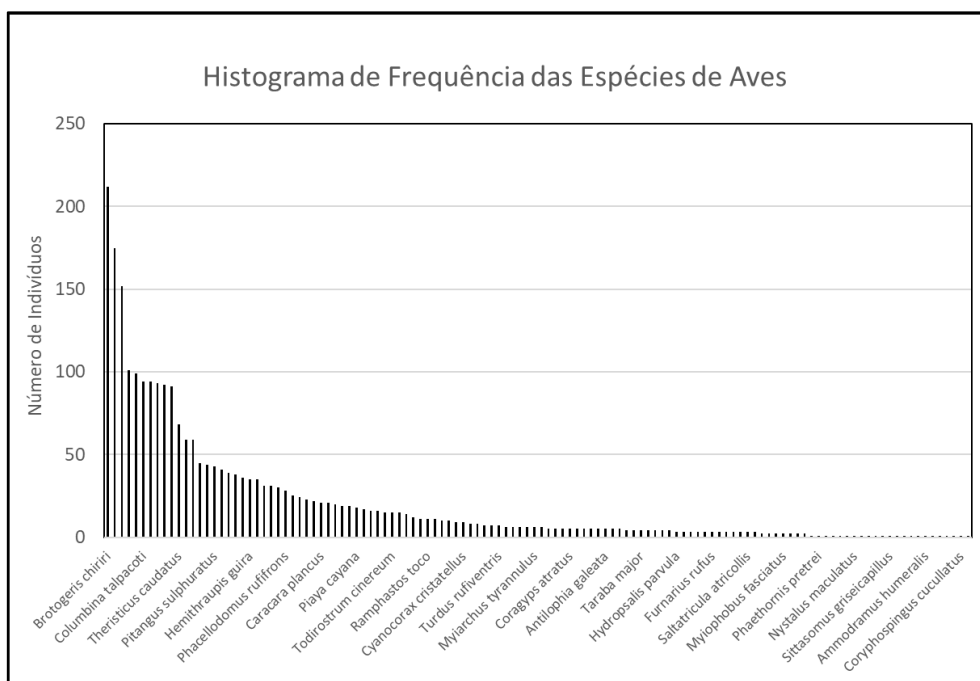


Figura 44 - Distribuição de frequência das espécies de aves amostradas por Listas de Mackinnon na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

7.3.2 AVIFAUNA DAS FITOFISIONOMIAS

7.3.2.1 FLORESTAS

Nos ambientes florestais da área de influência indireta do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras foram inventariadas 98 espécies de aves registradas através das listas de Mackinnon. Nas florestas que circundam as nascentes do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras são abundantes espécies intimamente associadas a estes ambientes, tais como: o sabiá-

barranco *Turdus leucomelas*, o garrinchão-de-barriga-vermelha *Cantorchilus leucotis*, balança-rabo-de-máscara *Poliophtila dumincola*, o chororozinho-de-chapéu-preto *Herpsilochmus atricapillus*, e o endêmico do bioma Cerrado soldadinho *Antilophia galeata*. Outras espécies menos abundantes, mas também, intimamente relacionadas a ambientes florestais também foram registradas: beija-flor-tesoura-verde *Thalurania furcata*, ariramba-de-cauda-ruiva *Galbula ruficauda*, pica-pau-pequeno *Veniliornis passerinus*, arapaçu-verde *Sittasomus griseicapillus*, além do endêmico pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*. Segundo estimador Jackknife de 1ª ordem, a riqueza esperada é de 112 a 139 espécies, segundo estimadores não-paramétricos, indicando uma representatividade entre 73% a 88% da riqueza já observada (Tabela 7).

Tabela 7. Estimativas da riqueza esperada de espécies de aves por estimadores não-paramétricos de riqueza baseadas no número de indivíduos (Jackknife de 1ª ordem) (listas de Mackinnon) na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF. Os números indicam a riqueza média esperada, erro padrão e valores do intervalo de confiança (95%) mínimos e máximos.

Fitofisionomias	Riqueza observada	Jackknife 1ª ordem	Jackknife 1ª ordem SE	IC (95%) Min	IC (95%) Máx
Florestas	98	125,6	6,9	111,9	139,3
Cerrados restritos	91	112,7	5,4	101,9	123,5

7.3.2.2 CERRADOS (SENTIDO RESTRITO)

Nos ambientes de cerrados (sentido restrito) do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras foram registradas 91 espécies de aves registradas através das listas de Mackinnon. Nestes ambientes de cerrados foram inventariadas muitas aves generalistas, tais como a pomba-asa-branca *Patagioenas picazuro*, o João-de-Barro *Furnarius rufus*, a fogo-apagou *Columbina squammata*, e o sabiá-do-campo *Mimus saturninus*, saíra-amarela *Stelpnia cayana*, e o tico-tico-rei *Coryphospingus cucullatus*, mas também, algumas espécies endêmicas do bioma Cerrado, o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, soldadinho *Antilophia galeata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, batuqueiro *Saltatricula atricollis*, bandoleta *Cypsnagra hirundinacea* aves típicas de

cerrado *sensu stricto*. Segundo os estimadores não-paramétricos de riqueza, espera-se entre 102 a 124 espécies e a riqueza inventariada representa 74% a 89% da diversidade de aves esperada para esta fitofisionomia (Tabela 7).

7.3.3 COMPARAÇÕES ENTRE FITOFISIONOMIAS

Na comparação das comunidades de aves das duas fitofisionomias avaliadas no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, as curvas de rarefação segregam levemente os ambientes florestais, com menor inclinação, o que sugere maior diversidade, apesar dos cerrados apresentarem maior riqueza de espécies observadas. No entanto, as curvas de rarefação possuem alta sobreposição entre si, o que indica que possuem diversidades compatíveis (Figura 45). O padrão de diversidades de aves compatíveis para os dois ambientes avaliados (florestas e cerrados) foi corroborado pelos índices de diversidade comparados, visto que todos os índices avaliados (diversidade de Shannon (H'), de diversidade de Simpson (D'), e de Equitabilidade de Pielou (J')) possuem valores similares entre os dois ambientes, apesar das florestas apresentarem os maiores valores absolutos de diversidade de Shannon (H') e riqueza observada (S') (Tabela 8).

Tabela 8. Riqueza de espécies de aves (S'), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de diversidade de Simpson (D'), índice de equitabilidade de Pielou (J') para os sítios amostrais na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

Fitofisionomias	Riqueza observada S'	Shannon H'	Simpson D'	Pielou J'
Florestas	98	3,83	0,97	0,83
Cerrados restritos	91	3,71	0,96	0,82

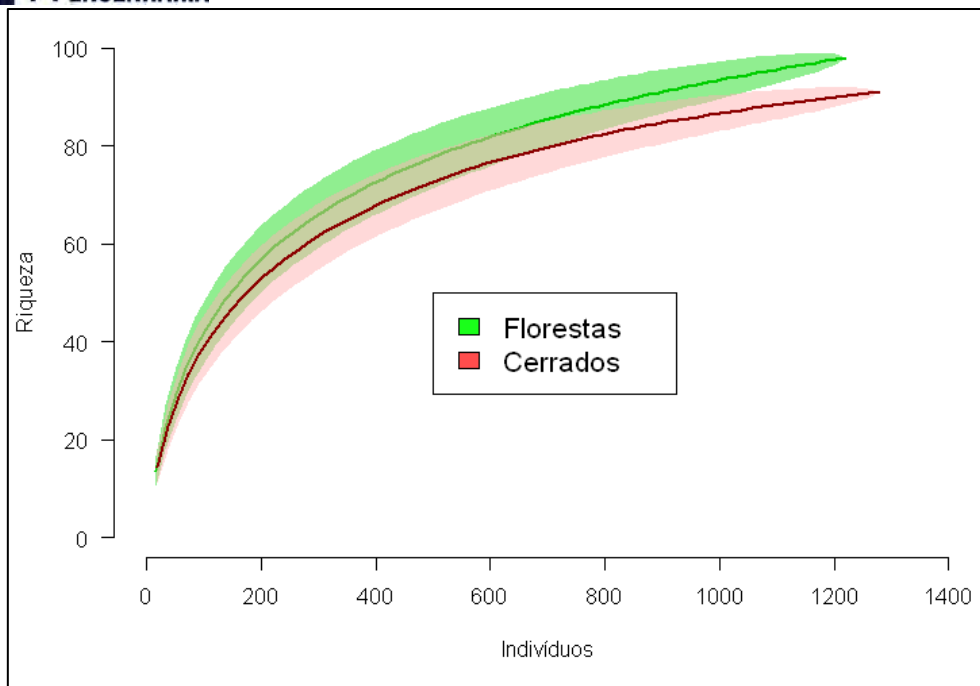


Figura 45 - Curva de rarefação das espécies de aves pelo número de indivíduos (Listas de Mackinnon) das duas fitofisionomias avaliadas no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

7.3.4 COMPARAÇÕES ENTRE SÍTIOS

Na comparação das comunidades de aves dos quatro sítios avaliadas no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, as curvas de rarefação mostram alta sobreposição, indicando diversidades compatíveis entre os sítios 1, sítio 3 e sítio 4, (Figura 46). A única exceção é justamente o sítio 2 composto por floresta, que apresentam menor inclinação e maior diversidade em relação aos demais sítios (Tabela 9). O padrão de maior diversidade de aves para o sítio 2 foi corroborado também pelo índice de diversidade comparado, visto que este apresentou o menor valor absoluto de diversidade de Shannon (H'), além de maior riqueza observada. No entanto, dentre os sítios de floresta, o sítio 4 é o que apresenta maior diversidade de Simpson (D'), apesar da menor riqueza observada. Em relação aos índices de equitabilidade de Pielou (J') obtidos, todos apresentam-se bastante compatíveis entre si, ao se avaliar os quatro sítios analisadas, o que sugere um grande equilíbrio de abundância entre as espécies.

Tabela 9. Riqueza de espécies de aves (S'), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de diversidade de Simpson (D'), índice de equitabilidade de Pielou (J') para os sítios amostrais na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

Fitofisionomias	Riqueza observada S'	Shannon H'	Simpson D'	Pielou J'
Sítio 1	69	3,58	0,96	0,85
Sítio 2	82	3,77	0,96	0,85
Sítio 3	71	3,58	0,96	0,84
Sítio 4	64	3,58	0,96	0,86

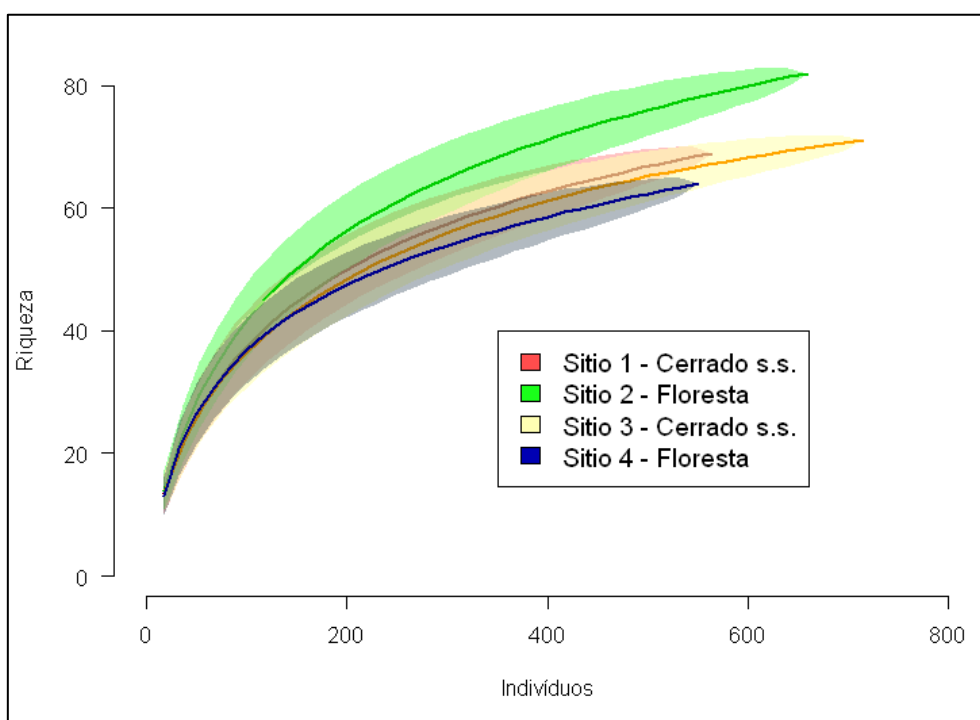


Figura 46 - Curva de rarefação das espécies de aves pelo número de unidades amostrais (Listas de Mackinnon) dos quatro sítios avaliados no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

As análises de agrupamento com base em índices de similaridade de Jaccard refletem as semelhanças de fitofisionomia e, por consequência, da composição das espécies nas comunidades dos diferentes sítios (Figura 47). Os resultados obtidos indicam que os sítios de mesma fitofisionomia compartilham maior proporção de espécies de aves entre si: isto é, os sítios 2 e 4 de florestas em comparação aos sítios 1 e 3 de cerrado (sentido restrito) compõe-se de comunidades de aves mais similar entre si.

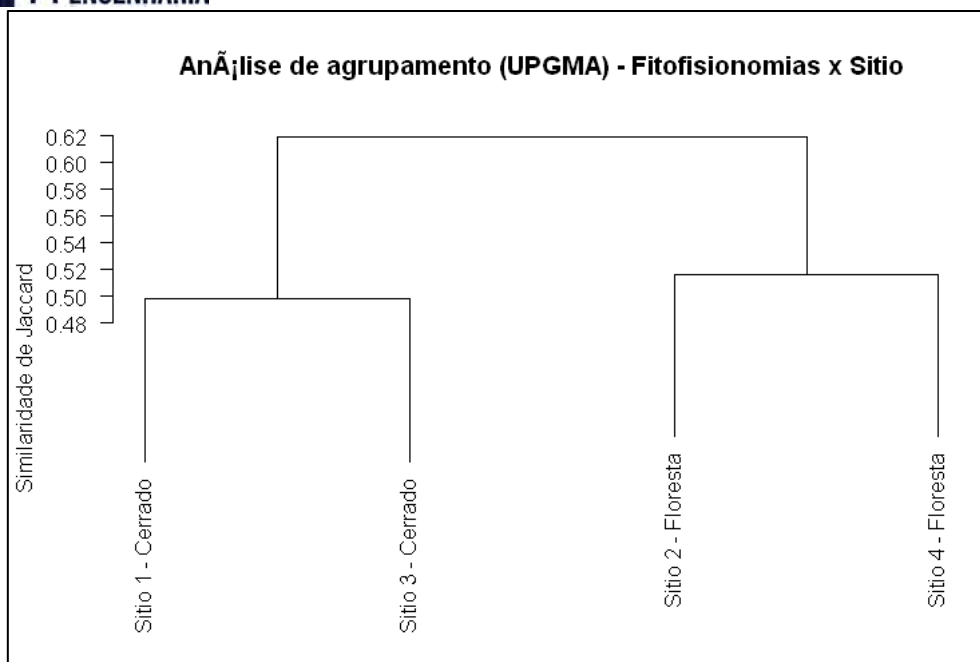


Figura 47 - Análise de agrupamento hierárquico (cluster), realizada pelo método UPGMA, baseada no índice de similaridade de Jaccard, comparando os quatro sítios avaliados no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

7.3.5 DADOS SECUNDÁRIOS

Como dados secundários, foram reunidas 279 espécies de aves com provável ocorrência para a área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, as quais foram registradas em estudos realizados em outras unidades de conservação na área de influência do empreendimento. Os dados secundários incluem 187 espécies de aves registradas no Parque Distrital Salto do Tororó (PDST) e no Parque Estadual do Tororó (PETo), em áreas contíguas (Geológica 2021a), além de 259 de espécies de aves inventariadas para o Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (Abreu; Prada 2007, Peres-Jr. et al. 2007). Além das 279 espécies inventariadas como dados secundários, outras três espécies de ave foram registradas através da obtenção de dados primários, o pato-do-mato *Cairina moschata*, maritaca *Psittacara leucophthalmus* e tempera-viola *Saltator maximus*, as quais não haviam sido inventariadas para a área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras.

7.3.6 ESPÉCIES DE INTERESSE CONSERVACIONISTA

7.3.6.1 ESPÉCIES AMEAÇADAS

Dentre as aves inventariadas para as áreas de estudo, onze espécies são listadas como aves com algum grau de ameaça. Destas, quatro espécies de aves figuram como próxima de ser considerada ameaçada a nível internacional (IUCN 2022), o mineirinho *Charitospiza eucosma*, campainha-azul *Porphyrospiza caerulescens*, a cigarra-do-campo *Neothraupis fasciata*, o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops* além disso, o urubu-rei *Sarcoramphus papa* classificado em nível nacional. O tapaculo-de-brasília *Scytalopus novacapitalis*, e o inhambu-carapé *Taoniscus nanos* são espécies classificadas em perigo de extinção na Lista Nacional da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, segundo a Portaria n. 148 de 07 de junho de 2022, do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2022), e também, à nível mundial (IUCN 2022). O tucano-de-bico-preto *Ramphastos vitellinus*, o papa-moscas-do-campo *Culicivora caudacuta*, o galito *Alectrurus tricolor*, e o tico-tico-de-máscara-negra *Coryphaspiza melanotis* são espécies consideradas vulneráveis a nível mundial.

O papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*) foi registrado nos dois sítios de cerrados (sentido restrito) amostrados no estudo realizado Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras através de dados primários (Anexos 1 e 2). A captura e comércio ilegal de aves silvestres, bem como, a destruição de hábitat, queimadas frequentes, expansão da agricultura e uso de pesticidas são consideradas as principais ameaças para ambas espécies de papagaios (Birdlife International 2022).

Categoria	Áreas	Fitofisionomia	Sítios	Fitofisionomia	Zona	Longitude	Latitude
Quase-ameaçada	ADA	Papagaio-galego (<i>Alipiopsitta xanthops</i>)	Sítio 1	Cerrado sentido restrito	23L	198150.79	8228619.50
Quase-ameaçada	ADA	Papagaio-galego (<i>Alipiopsitta xanthops</i>)	Sítio 3	Cerrado sentido restrito	23L	198373.97	8228686.41

7.3.6.2 ESPÉCIES ENDÊMICAS

O bioma Cerrado apresenta um total de 36 espécies de aves endêmicas (Silva 1995a, 1997, Cavalcanti 1999, Macedo 2002, Silva e Bates 2002). Na área de estudo do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, foram registradas quatorze espécies de aves consideradas endêmicas do bioma Cerrado: os já citados papagaio-

galego *Aliopsitta xanthops* e tapaculo-de-brasília *Scytalopus novacapitalis*, além do mineirinho *Charitospiza eucosma*, limpa-folha-do-brejo *Syndactyla dimidiata*, chorozinho-de-bico-comprido *Herpsilochmus longirostris*, choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, cisqueiro-do-rio *Clibanornis rectirostris*, soldadinho *Antilophia galeata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*, campainha-azul *Porphyrospiza caerulescens*, batuqueiro *Saltatricula atricollis*, bandoleta *Cypsnagra hirundinacea* e a cigarra-do-campo *Neothraupis fasciata*.

Destas espécies endêmicas, foram registradas efetivamente no Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, nove espécies como dados primários, o papagaio-galego *Aliopsitta xanthops*, a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, e a choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, batuqueiro *Saltatricula atricollis*, e bandoleta *Cypsnagra hirundinacea*, todos em ambientes de cerrado (sentido restrito), além do pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys* e o soldadinho *Antilophia galeata*, ambas encontradas nos ambientes florestais.

Considerando os dados secundários, a maria-ferrugem *Casiornis rufus*, a gralha-cancã *Cyanocorax cyanopogon*, são espécies consideradas endêmicas do Brasil, assim como o pula-pula-de-sobrancelha *Basileuterus leucophrys* e o rapazinho-dos-velhos *Nystalus maculatus* ambas registradas localmente, também considerados endêmicos do Brasil, isto é, têm sua distribuição restrita ao país. A proporção de espécies endêmicas do Cerrado (quatorze espécies) é relativamente alta comparada a outros inventários da região, o que reflete a importância da área, sobretudo para a conservação das aves típicas do bioma central do Brasil. Além desta, também foi registrada na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, duas espécies consideradas endêmicas de veredas, buritizais e miritizais (Sick 1997): o maracanã-do-buriti *Orthopsittaca manilatus* e o andorinhão-do-buriti *Tachornis squamata*.

7.3.6.3 ESPÉCIES MIGRATÓRIAS

Na América do Sul, aves figuram como o grupo mais importante em termos de fluxos migratórios, não só pela enorme quantidade de espécies visitantes, mas também, pelos complexos padrões de migração apresentados pelas espécies residentes. As espécies visitantes são assim chamadas porque se reproduzem em outros países, mas, sempre retornam sazonalmente para a região, fora do período reprodutivo. Dentre as aves inventariadas na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, nenhuma das espécies inventariadas é classificada como visitante setentrional, isto é, que se reproduzem na América do Norte e nos visitam quando fogem do inverno de lá.

No entanto, foram inventariadas 42 espécies de aves migratórias através de dados secundários na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, sendo dezessete destas espécies migratórias inventariadas através de dados primários (Anexo 1). Tais espécies de aves são tidas como migratórias porém residentes, isto é, que se reproduzem na região, mas que apresentam fluxos migratórios sazonais (Sick 1986; Somenzari *et al.* 2018). Entre estas, o sabiá-ferreiro *Turdus subalaris*, o bacurau-tesoura *Hydropsalis torquata*, o quero-quero *Vanellus chilensis*, andorinha-pequena-de-casa *Pygochelidon cyanoleuca* e a andorinha-grande *Progne chalybea*, dentre outras espécies.

7.3.6.4 ESPÉCIES SINANTRÓPICAS

Na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras ainda não foram observadas espécies consideradas introduzidas, isto é, que não possuíam distribuição original na região e que são comuns na região de Brasília, como p.ex., a pomba doméstica *Columba livia* e o pardal *Passer domesticus*; e uma espécie africana que colonizou ambientes naturais, o bico-de-lacre, *Estrilda astrild*, a qual tem sido favorecida pela expansão de dois capins introduzidos, o colônio *Panicum maximum* e o gordura *Melinis minutifolia*. Porém foram descritas algumas espécies consideradas sinantrópicas, isto é, espécies favorecidas pelas alterações humanas sobre o ambiente natural seja pela expansão urbana ou com atividades agropastoris, entre elas: o carcará *Caracara plancus*, o urubu *Coragyps atratus*, o

quero-quero *Vanelus chilensis*, o gavião-carijó *Rupornis magnirostris*, e o anú-branco *Guira guira*.

7.3.6.5 ESPÉCIES DE VALOR COMERCIAL E CINEGÉTICO

Dentre as aves inventariadas na área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, foram registradas várias espécies que são tidas como de valor cinegético, isto é, são caçadas como fonte de alimento, entre elas: o inhambú-chororó *Crypturellus parvirostris*, perdiz *Rhynchotus rufescens*, além de algumas espécies de rolinhas *Columbina* spp.; pombas *Patagioenas* spp. e juritis *Leptotila verreauxi*. Também outras aves registradas, em função da beleza e do canto são altamente visados pelo tráfico e comércio ilegal de animais silvestres, tendo suas populações comprometidas pela retirada de ovos e filhotes. Entre elas estão a arara-canindé *Ara ararauna*, as jandaias *Aratinga aurea*, os periquitos *Forpus xanthopterygius* e *Brotogeris chiriri*; os papagaios *Alliopsitta xanthops* e *Amazona aestiva*; tucanos *Ramphastos toco*, sabiás *Turdus* spp.; sanhaços *Thraupis sayaca*, canário-da-terra *Sicalis flaveola*, e trinca-ferro *Saltator similis*.

7.4 CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS SOBRE A ORNITOFAUNA

As Tabelas a seguir trazem a avaliação da consecução dos objetivos do estudo de Ornitofauna (Tabela 10) e a consolidação dos principais resultados obtidos como dados primários no inventário de aves do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras (Tabela 11).

Tabela 10. Avaliação da consecução dos objetivos do estudo de Ornitofauna da área de influência do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras.

Objetivos	Atingiu	Não atingiu
Descrever componentes da fauna na área	sim	
Verificar a presença de espécies ameaçadas, endêmicas, cinegéticas, raras ou exóticas	sim	
Identificar e avaliar os impactos do empreendimento na fauna da região	sim	
Indicar estratégias e ações para mitigar ou compensar as pressões da atividade ou empreendimento sobre as populações de animais silvestres visando à conservação da fauna local, bem como medidas de controle de espécies	sim	

Objetivos	Atingiu	Não atingiu
exóticas		
Apresentação de mapa com registro das espécies	sim	

Tabela 11. Consolidação dos principais resultados encontrados (Dados primários) no inventário de aves na área de influência do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras.

Item	Resultado	Observação
Número de listas confeccionadas:	140 <i>Listas de Mackinnon</i>	70 listas de Mackinnon por campanha
Riqueza Local	122 espécies	<i>Listas de Mackinnon</i> 121 espécies <i>Playback</i> 1 espécie
Quantidade de espécies registradas no total. (contando avistamentos ocasionais)	122 espécies	Sítio 1 – Cerrados 69 espécies Sítio 2 – Florestas 82 espécies Sítio 3 – Cerrados 71 espécies Sítio 4 - Florestas: 64 espécies
Espécies que não haviam aparecido nos dados secundários	3 espécies	pato-do-mato <i>Cairina moschata</i> maritaca <i>Psittacara leucophthalmus</i> tempera-viola <i>Saltator maximus</i>
Espécies ameaçadas de extinção Portaria n. 148 de 07 de junho de 2022, do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2022)	9 espécies	tapaculo-de-brasília <i>Scytalopus novacapitalis</i> EN codorna-carapé <i>Taoniscus nanus</i> En* papagaio-galego <i>Alipiopsitta xanthops</i> NT mineirinho <i>Charitospiza eucosma</i> NT cigarra-do-campo <i>Neothraupis fasciata</i> NT tico-tico-de-máscara-negra <i>Coryphaspiza melanotis</i> VU galito <i>Alectrurus tricolor</i> VU tucano-de-bico-preto <i>Ramphastos vitellinus</i> VU papa-moscas-do-campo <i>Culicivora caudacuta</i> VU
Espécies ameaçadas de extinção a nível mundial (IUCN 2022).	5 espécies	tapaculo-de-brasília <i>Scytalopus novacapitalis</i> EN codorna-carapé <i>Taoniscus nanus</i> En* papagaio-galego <i>Alipiopsitta xanthops</i> NT tico-tico-de-máscara-negra <i>Coryphaspiza melanotis</i> EN galito <i>Alectrurus tricolor</i> VU
Espécies endêmicas (Dados primários)	8 espécies	pula-pula-de-sobrancelha <i>Myiothlypis leucophrys</i> soldadinho <i>Antilophia galeata</i> papagaio-galego <i>Alipiopsitta xanthops</i> choca-de-asa-vermelha <i>Thamnophilus torquatus</i> meia-lua-do-cerrado <i>Melanopareia torquata</i> gralha-do-campo <i>Cyanocorax cristatellus</i> batuqueiro <i>Saltatricula atricollis</i> bandoleta <i>Cypsnagra hirundinacea</i>
Espécies migratórias	17 espécies	bacurau-chintã <i>Hydropsalis parvula</i> taperuçu-velho <i>Cypseloides senex</i> beija-flor-de-orelha-violeta <i>Colibri serrirostris</i> beija-flor-tesoura <i>Eupetomena macroura</i>

Item	Resultado	Observação
		quero-quero <i>Vanellus chilensis</i> guaracava-de-topete-uniforme <i>Elaenia cristata</i> chibum <i>Elaenia chiriquensis</i> maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado <i>Myiarchus tyrannulus</i> bem-te-vi <i>Pitangus sulphuratus</i> neinei <i>Megarynchus pitangua</i> suiriri <i>Tyrannus melancholicus</i> tesourinha <i>Tyrannus savana</i> peitica <i>Empidonomus varius</i> andorinha-pequena-de-casa <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> andorinha-serradora <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> andorinha-do-campo <i>Progne tapera</i> saí-andorinha <i>Tersina viridis</i>
Espécies cinegéticas ou utilizadas para criação	22 espécies	inhambu-chororó <i>Crypturellus parvirostris</i> perdiz <i>Rhynchotus rufescens</i> juriti-pupu <i>Leptotila verreauxi</i> periquito-de-encontro-amarelo <i>Brotogeris chiriri</i> papagaio-galego <i>Alipiopsitta xanthops</i> papagaio-verdadeiro <i>Amazona aestiva</i> tuim <i>Forpus xanthopterygius</i> periquito-rei <i>Eupsittula aurea</i> arara-canindé <i>Ara ararauna</i> maritaca <i>Psittacara leucophthalmus</i> sabiá-barranco <i>Turdus leucomelas</i> sabiá-laranjeira <i>Turdus rufiventris</i> sabiá-poca <i>Turdus amaurochalinus</i> gaturamo-verdadeiro <i>Euphonia violacea</i> pássaro-preto <i>Gnorimopsar chopi</i> trinca-ferro <i>Saltator similis</i> patativa <i>Sporophila plumbea</i> baiano <i>Sporophila nigricollis</i> caboclinho <i>Sporophila bouvreuil</i> canário-da-terra <i>Sicalis flaveola</i> sanhaço-cinzento <i>Thraupis sayaca</i> saíra-amarela <i>Stilpnia cayana</i>

7.5 IMPACTOS AMBIENTAIS SOBRE A ORNITOFAUNA

Os principais impactos ambientais sobre a ornitofauna decorrentes da implementação do parcelamento de solo Reserva das Oliveiras são: 1) Fragmentação e redução de habitats naturais, 2) Redução na diversidade de espécies da fauna terrestre, 3) Aumento da pressão de caça, 4) Aumento da densidade de animais domésticos e exóticos, 5) Proliferação de zoonoses em animais silvestres, 6) Aumento da incidência de atropelamentos de animais silvestres, e 7) Afugentamento de animais em função da supressão da vegetação.

Dentre os impactos diretos que um parcelamento de solo pode trazer às comunidades faunísticas, os maiores riscos para a conservação fauna oriundos da expansão rural e urbana sobre remanescentes naturais são: 1) a fragmentação e perda de ambientes naturais e, como consequência, 2) a redução da diversidade de espécies animais e de ecossistemas. Estes são comuns em todo o mundo e permanecem altamente negligenciados pela maioria das autoridades responsáveis (Wilson 1995).

O processo progressivo fragmentação dos habitats altera a composição das espécies de sua fauna, seja pelo desaparecimento de espécies que precisam de grandes áreas de vida, quanto pela interrupção das conexões de ambientes naturais entre áreas preservadas. Os efeitos negativos de predação, parasitismo e competição por recursos sobre as populações animais intensificam-se em proporção a fragmentação, isolamento e alteração dos remanescentes naturais.

Assim, as populações das espécies mais críticas (ameaçadas) geralmente ficam mais suscetíveis aos impactos antrópicos sobre os fragmentos de áreas naturais. Cada vez mais serão necessários esforços que evitem o isolamento das populações das espécies ameaçadas que possuem baixa capacidade de deslocamento, restringindo-as às grandes áreas de preservação. Neste processo surge a importância das áreas de proteção permanente e das unidades de conservação (APA, ARIE) como corredores ecológicos que permitam o fluxo gênico das populações das diversas espécies, especialmente das endêmicas e ameaçadas (Andrén, 1994).

A alteração dos ambientes naturais, principalmente através do corte ou exploração de espécies arbóreas, abertura de estradas de acesso e redução de vegetação típica, atinge de forma negativa as comunidades de aves (Galetti & Aleixo 1998, Aleixo 1999, Anciães & Marini 2000, Develey & Stouffer 2001), podendo inclusive, gerar extinções locais de espécies (Aleixo 2001, Ribon *et al.* 2003).

A fragmentação dos remanescentes naturais favorece indiretamente eventos de predação e de caça, ocorrência de queimadas, os quais atuam longos períodos até que se estabilizem dentro da comunidade faunística. As populações de algumas

espécies registradas a curto e médio prazo podem sofrer extinções locais em períodos subsequentes populações de algumas espécies registradas a curto e médio prazo podem sofrer extinções locais em períodos subsequentes (Macreadie et al. 2010, Benchimol & Peres 2015a, 2015b).

Em se tratando do parcelamento de solo Reserva das Oliveiras, os principais impactos incluem: a redução e fragmentação de cerrados (sentido restrito) com variadas gramíneas nativas, que abrigam a espécie quase-ameaçada: o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops*; que também aves endêmicas do bioma Cerrado, choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, batuqueiro *Saltatricula atricollis* e o bandoleta *Cypsnagra hirundinacea* e 2) elevada degradação e fragmentação de remanescentes florestais, com aves endêmicas registradas localmente como o soldadinho *Antilophia galeata* e o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*.

Dentre as medidas de mitigação e compensação para os impactos relativos a fragmentação e redução de habitats naturais e redução de diversidade, recomenda-se: 1) a criação, proteção e/ou apoio à implementação e gestão de unidades de conservação na região, que preservem sobretudo os ambientes florestais do bioma Cerrado; 2) monitoramento de espécies de aves endêmicas e ameaçadas encontradas no local, como p.ex.: o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops*, choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, batuqueiro *Saltatricula atricollis* e o bandoleta *Cypsnagra hirundinacea*, o soldadinho *Antilophia galeata* e o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*.

Todas as espécies citadas são bons modelos que proporcionam estudos populacionais e até estudos de sucesso reprodutivo. Ainda, são recomendados 3) Programas de Educação Ambiental e Comunicação Social para mitigar impactos referentes a pressão de caça, aumento de animais domésticos e exóticos, proliferação de zoonoses em animais silvestres, e incidência de atropelamentos de

animais silvestres, e 4) Programa de Resgate de Fauna para mitigar o afugentamento de animais em função da supressão da vegetação.

Estimativas populacionais de animais silvestres devem ser comparadas entre anos, ou estações reprodutivas, período propício para se obter dados de sobrevivência e sucesso reprodutivo. Campanhas subsequentes ao longo do período reprodutivo, como por exemplo, quinze dias alternados (dia sim, dia não) ao longo de quatro a seis meses durante a época reprodutiva de dois a quatro anos permitiriam a obtenção destes dados populacionais, e comparações que permite avaliar crescimento, redução ou estabilização das populações de espécies ameaçadas e endêmicas.

O monitoramento de animais marcados individualmente, sobretudo se realizados antes e após o impacto de alteração de habitats, permitem avaliar deslocamentos e/ou a persistência de indivíduos em áreas submetidas a mudanças ambientais intensas podem trazer inferências sobre os processos ecológicos que estão atuando sobre as populações locais, sobretudo de espécies de interesse conservacionista (endêmicas e ameaçadas) (Haché & Villard 2010, Burton et al. 2006).

Os parâmetros demográficos permitem análises de dinâmicas populacionais que, por meio da construção de modelos de projeção integral (IMP's, ver Metcalf et al. 2013), os quais fornecem estimativas de sobrevivência e crescimento por faixa etária e sexo (jovens, machos e fêmeas adultas) (Van Oosten et al. 2015, Henry & Ollivier 2015). Estimativas de fecundidade poderão ser complementadas com dados disponíveis na literatura para serem utilizadas em análises de dinâmica e viabilidade populacional (Marini & Cavalcanti 1992, Marini 1992, Davanço et al. 2012).

A avaliação de impacto poderá ser testada através da Análise de Perturbação Retrospectiva (Life Table Response Experiments), por meio de comparações das taxas de sobrevivência e de sensibilidade entre matrizes (antes x após impacto). Tais avaliações permitem incorporar a estocasticidade (p.ex.: variação ambiental)

nas análises de dinâmicas populacionais e de viabilidade populacional (PVA) (Metcalf et al. 2013, Merow et al. 2014, Lawson et al. 2015, Griffith et al. 2016).

7.6 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA ORNITOFAUNA

Ao considerar a escolha das áreas prioritárias para conservação da ornitofauna, destacam-se dois pontos principais: a maior diversidade de espécies de aves nos cerrados (sentido restrito), que inclusive abriga a espécie quase-ameaçada, o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops* e um número considerável de espécies endêmicas do bioma Cerrado: choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, batuqueiro *Saltatricula atricollis* e o bandoleta *Cypsnagra hirundinacea*

O segundo ponto principal é a recuperação e preservação dos ambientes florestais bastante degradados no entorno do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, que também abrigam espécies endêmicas do bioma Cerrado registradas localmente como: o soldadinho *Antilophia galeata* e o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*. Também foram registradas nos ambientes florestais locais três espécies de mamíferos: nas áreas de floresta do sítio 4, o mico-estrela *Callithrix geoffroyi* e a Cutia *Dasypus azarae*, cujo rastro foi fotografado na região; e o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, observado na floresta do sítio 2 do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

Desta forma, em relação à área de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, recomenda-se a proteção de duas principais áreas:

- 1) A proteção de cerrados (sentido restrito) relativamente preservados presentes na área de influência indireta (AII) do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras, pois este abriga a espécie quase-ameaçada, o papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops* e outras espécies endêmicas.
- 2) os recuperação ambiental e proteção de remanescentes de florestas ciliares da bacia do Ribeirão Santana presentes na área de influência indireta (AII), que já se encontram destacados do Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF, como na zona do corredor ecológico Suçuarana, o mais alto grau de conservação ambiental.

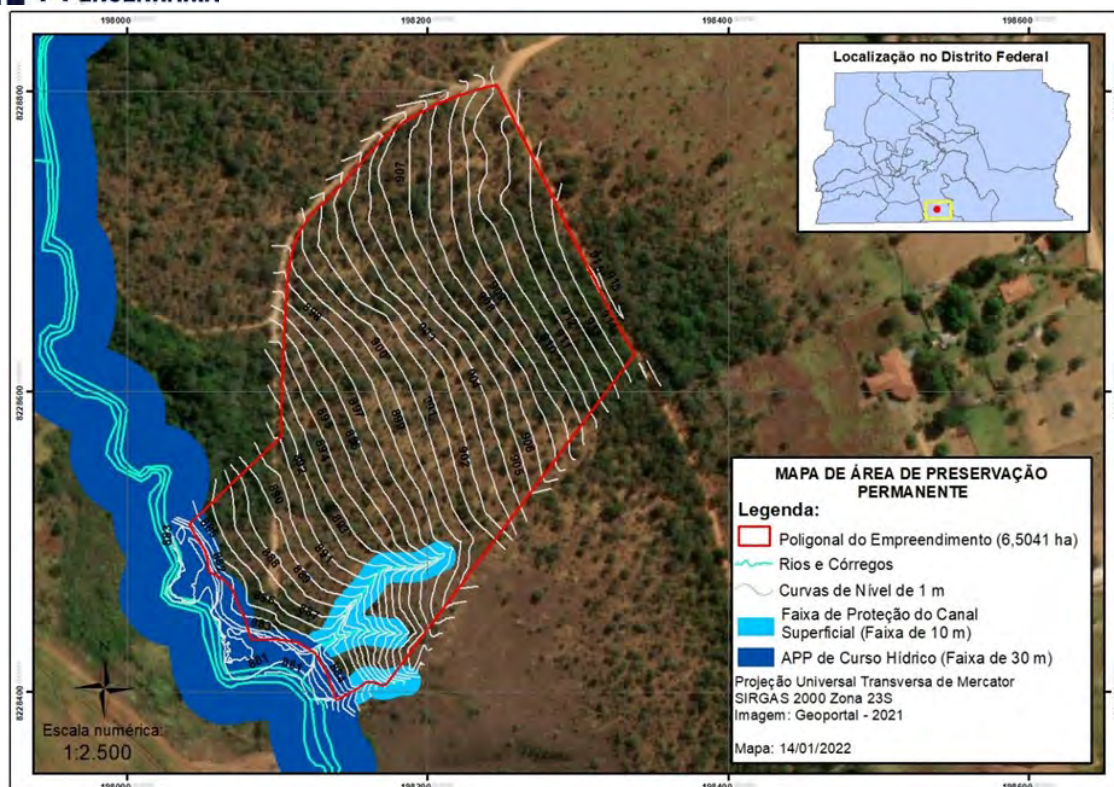


Figura 48 – Mapa das áreas prioritárias para conservação ambiental de acordo com os dados obtidos para a Ornitofauna avaliada nas áreas de influência do Parcelamento de Solo Residencial Reserva das Oliveiras, Brasília, DF.

7.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS DE ORNITOFAUNA

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pela Amazônia, sendo que ocupa aproximadamente 25% do território brasileiro (Klink & Machado 2005). É o terceiro bioma brasileiro mais rico em espécies de aves, com 837 espécies, das quais 36 são endêmicas e quatorze são ameaçadas de extinção (Silva 1995a, Birdlife International 2022).

Atualmente mais da metade dos cerca de dois milhões de km² da área original do bioma estão degradados, e os remanescentes estão distribuídos de forma fragmentada, sendo que apenas 3,2% de seu território estão protegidos por unidades de conservação de proteção integral (Klink & Machado 2005). O bioma que vem perdendo áreas preservadas principalmente para o agronegócio, garantir a conservação da avifauna do Cerrado torna-se um grande desafio.

No Distrito Federal, o bioma também vem perdendo áreas devido à expansão de áreas urbanas, que aos poucos vão “cercando” as unidades de conservação existentes na região (Braz & Cavalcanti, 2001).

Do total de 282 espécies de aves registradas na área de influência direta do Parcelamento de Solo Reserva das Oliveiras, Brasília, DF; quatorze espécies de aves são consideradas endêmicas do bioma Cerrado, uma proporção relativamente alta em comparação a outros estudos.

Destaca-se que os cerrados (sentido restrito) do sítio 1 apresentaram a maior diversidade de espécies de aves. Somam-se os relevantes registros neste cerrado (sentido restrito) do papagaio-galego *Alipiopsitta xanthops*, espécie classificada como “Quase-ameaçada” a nível internacional (IUCN 2022), bem como um número considerável de espécies endêmicas do bioma Cerrado: choca-de-asa-vermelha *Thamnophilus torquatus*, meia-lua-do-cerrado *Melanopareia torquata*, gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*, batuqueiro *Saltatricula atricollis* e o bandoleta *Cypsnagra hirundinacea*. Ressalta-se também a importância da preservação dos ambientes florestais na localidade, que também abriga algumas espécies endêmicas do bioma Cerrado como: o soldadinho *Antilophia galeata* e o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*, registrados localmente. O crescimento urbano do Distrito Federal deve respeitar as regras previstas no zoneamento ecológico-econômico, sob pena de acarretar grandes danos à qualidade e quantidade dos recursos bióticos da grande Bacia Hidrográfica do São Bartolomeu (BRASIL 1996).

Tabela 12 - Relação dos profissionais técnicos indicados para executar o levantamento e diagnóstico da fauna do Parcelamento de Solo Urbano Residencial Reserva das Oliveiras, no Jardim Botânico RA XXVII, DF.

Profissional	Formação	Função	CRBio	CTF
Tarcísio Lyra dos Santos Abreu	Biólogo, Ms. e Dr. em Ecologia	Coordenador de Fauna e Responsável Técnico da Avifauna	30.248/04-D	311269
Daniel Alves Marques Velho	Biólogo, Ms. em Biologia Animal	Responsável Técnico da Herpetofauna	49.947/04-D	1505751

9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A seguir, é apresentado o cronograma sugerido para a execução do estudo de fauna (Tabela 13), o qual poderá sofrer alterações, dependendo dos trâmites para a execução das atividades propostas e com a premissa de encaixar uma das campanhas na estação chuvosa (entre outubro e abril) e a outra na estação seca (entre maio e setembro), de acordo com a sazonalidade climática da área de estudo, respeitando um intervalo mínimo de três meses entre as duas campanhas.

Tabela 13 - Cronograma previsto para a execução e entrega dos produtos relativos ao levantamento e diagnóstico da fauna do Parcelamento de Solo Urbano Residencial Reserva das Oliveiras, no Jardim Botânico RA XXVII, DF.

Ação	SET 2022	OUT 2022	NOV 2022	DEZ 2022	JAN 2023
Mobilização da equipe de Fauna	X				
Campanha 1	X				
Relatório parcial		X			
Protocolo relatório parcial					
Campanha 2					
Relatório integrado					
Protocolo relatório consolidado					

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10.1 HERPETOFAUNA

- BASTOS, R. P. . ANFÍBIOS DO CERRADO. In: Luciana Barreto Nascimento; Maria Ermelinda Oliveira. (Org.). *Herpetologia no Brasil II*. 1 ed. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, v. 1, p. 87-100. 2007
- BELLARD, C.; CASSEY P.; BLACKBURN T. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology Letters*, v. 12, n. 2, 4p. 2016.
- BRANDÃO, R.A. & ARAÚJO, A.F.B. A herpetofauna associada a matas de galeria no Distrito Federal. In *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria* (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva, orgs.). EMBRAPA/CPAC, Planaltina, p.560-604. 2002.
- BRANDÃO, R.A.; MACIEL, S.; ÁLVARES, G.F.R. Guia dos Anfíbios do Distrito Federal, Brasil. Disponível em www.lafuc.com acesso em (03/11/2021). 2016.
- BRIDGES, C. & BOONE, M. The interactive effects of UV-B and insecticide exposure on tadpole survival, growth and development. *Biological Conservation*. 113. 49-54. 10.1016/S0006-3207(02)00348-8. 2003.
- COLLI, G.R. et al. Herpetofauna da Reserva Ecológica do IBGE e entorno. In: *Reserva Ecológica do IBGE: Biodiversidade Terrestre*, v. 1, p. 133-144, 2011.
- COLLI, G.R.; BASTOS, R.P.; ARAÚJO, A.F.B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P.S.; MARQUIS, R.J. (Eds.). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press, p. 223-241, 2002.
- CRUMP, M.L. & SCOTT-Jr., N.J. Visual encounter surveys. In: HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.A.C.; FOSTER, M.S. (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, p. 84-92, 1994.
- DIAS, E.J.R. & C.F.D. ROCHA. Os répteis nas restingas do Estado da Bahia: pesquisa e ações para a sua conservação. Rio de Janeiro: Instituto Biomas. 36 p. 2005.
- GEO LOGICA. Plano de Manejo do Parque Ecológico do Tororó (PETo). Processo SEI-GDF No 00391.00001590/2019-13. 2021.
- ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: ICMBio, 492p. 2018.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species: 2022. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 05 de abril de 2022.
- LARSEN, T.H. (ed.). *Core Standardized Methods for Rapid Biological Field Assessment*. Conservation International, Arlington, VA, 207p., 2016.
- NOGUEIRA, C. DE C.; COLLI, G. R.; COSTA, G. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. In: *CERRADO: Conhecimento Científico Quantitativo como Subsídio para Ações de Conservação*, p. 329-372, 2010.
- NOGUEIRA, C. DE C.; COLLI, G.R.; MARTINS, M. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitat mosaics of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*, v. 34, p. 83-96, 2009.
- NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G.C.; COLLI, G.R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*, p. 2-16, 2011.
- NOGUEIRA, C.; VALDUJO, P. H.; FRANÇA, F. G. R. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, v. 40, n. 2, p. 105-112, ago. 2005.
- SAMPAIO, A. B.; SCHMIDT, I. B. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. *Biodivers. Bras.*, v. 3, n. 2, p. 32-49. 2013.
- SANTORO, G. R. C. C.; BRANDÃO, R. A. Reproductive modes, habitat use, and richness of anurans from Chapada dos Veadeiros, central Brazil. *North-western Journal of Zoology*, v. 10, n. 2, p. 365-373, 2014.
- SAWAYA, R.J.; MARQUES, O.A.V.; MARTINS, M. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica*. v. 8, p. 129-151. 2008.
- SILVANO, D.L. & SEGALLA, M.V. Conservação de anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1):79-86. 2005.

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA (SBH). List of species. (2018, 2021) Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br>>. Acessado em abril de 2022.
- SODHI, N.; BROOK B.; BRADSHAW, C. Causes and consequences of species extinctions. In: The Princeton Guide to Ecology Chapter: V.1, Princeton University Press. Eds: S. A. Levin; S. R. Carpenter; H.C.J. Godfray; A.P. Kinzing; Michel Loreau; J.B. Losos; B. Walker; David S. Wilcove, pp.514-520. 2009.
- VALDUJO, P.H.; SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical hotspot. South American Journal of Herpetology. v. 7 p.: 63-78, 2012.
- VANZOLINI, P. E. On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact, evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). Papéis Avulsos de Zoologia. v. 29, p. 111-119, 1976.
- VITT, L. J. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. Journal of Herpetology, v. 25, p. 79-90. 1991.
- VITT, L.J., CALDWELL, J.P., WILBUR, H.M. & SMITH, D.C. Amphibians as harbingers of decay. Bioscience, 40(6):418. 1990.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. Ecological observations on cerrado lizards in Rondônia, Brazil. Journal of Herpetology, v. 27, p. 46-52, 1993.
- ZILLER, S.; DECHOUM, M.; CARPANEZZI, O. Espécies exóticas invasoras: o que são, quem são e o que fazer? Educação ambiental na escola - SEED PR. 2010.

10.2 AVIFAUNA

- ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Floresta Atlântica: efeitos da fragmentação e a importância de florestas secundárias. Pp. 199-206. Em: Albuquerque, J. L. B.; Cândido Jr., J. F.; Straube, F. C.; Roos, A. L. (eds) Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Editora Unisul, Tubarão, SC, 2001.
- ALEIXO, A.. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. The Condor 101:537-548, 1999.
- ANCIÃES, M. & MARINI, M. Â.. The effects of fragmentation on fluctuating asymmetry in passerine birds of Brazilian tropical forests. Journal of Applied Ecology 37:1013-1028, 2000.
- ANDRÉN, H. 1994. "Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review". Oikos 71: 355-366
- ANJOS, L. Comunidades de aves florestais: implicações na conservação. Pp. 17-37. Em: Albuquerque, J. L. B.; Cândido Jr., J. F.; Straube, F. C.; Roos, A. L. (eds) Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias. Editora Unisul, Tubarão, SC, 2001.
- ANTAS, P. T. Z. Aves do Parque Nacional de Brasília. IBAMA, Brasília, 1995.
- BAGNO, M. A. & MARINHO-FILHO, J. (2001). Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes e ameaças In: Ribeiro, F. (ed.) Caracterização e recuperação de matas de galeria do Distrito Federal. EMBRAPA, Brasília.
- BAGNO, M. A., T. L. S. ABREU & V. S. BRAZ (2005) A Avifauna da APA de Cafuringa, p. 249-253. Em: Netto, P. B.; Mecnas, V. V. e Cardoso, E. S. (eds.) APA de Cafuringa - A Última Fronteira Natural do DF. Brasília: SEMARH.
- BASELGA, A. 2010. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. Global Ecology and Biogeography 19:134-143
- BASELGA, A. 2012. The relationship between species replacement, dissimilarity derived from nestedness, and nestedness. Global Ecology and Biogeography 21, 1223-1232.
- BENCHIMOL, M., PERES, C. A. Widespread Forest Vertebrate Extinctions Induced by a Mega Hydroelectric Dam in Lowland Amazonia. PLoS ONE 10(7): e0129818. 2015a. doi:10.1371/journal.pone.0129818
- BENCHIMOL, M., PERES, C. A., Predicting local extinctions of Amazonian vertebrates in forest islands created by a mega dam. Biological Conservation 187: 61-72 2015b.
- BIBBY, C.J.; BURGUESS, N.; HILL, D. & MUSTOE, S. Bird Census Techniques, 2nd Edition. Academic Press, London, 2000.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2022) IUCN Red List for Birds <http://datazone.birdlife.org/species/search>. (acesso em 9/07/2022).

- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente (1996). Áreas Protegidas no Brasil - Reserva da Biosfera. Dados disponíveis on line (<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/apbrb.html>), data de acesso 04 de dezembro de 2002).
- BRASIL - Ministério do Meio Ambiente (1996). Áreas Protegidas no Brasil - Reserva da Biosfera. Dados disponíveis on line (<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/apbrb.html>), data de acesso 04 de dezembro de 2002).
- BRAZ, V.S. & CAVALCANTI, R. B., (2001). A representatividade de áreas protegidas do Distrito Federal na conservação da avifauna do Cerrado. *Ararajuba* 9(1): 61-69.
- BURTON, N. H. K., REHFISCH, M. M., CLARK, N. A. & DODD, S. G. Impacts of sudden winter habitat loss on the body condition and survival of redshank *Tringa totanus*. *Journal of Applied Ecology* 43: 464-473. 2006.
- CAVALCANTI, R.B. (1999). Bird species richness, turnover, and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies Avian Biol.* 19: 244-249.
- CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2021) Listas das Aves do Brasil. Versão 01/12/2021. <http://www.ib.usp.br/cbro> (acesso em 01/12/2021).
- COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application. <http://purl.oclc.org/estimates>. 2013.
- DAVANÇO, P. V.; L. M. S. SOUZA, L. S. DE OLIVEIRA & M. R. FRANCISCO^[1]. Intraspecific Brood Parasitism of the Pale-breasted Thrush (*Turdus leucomelas*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 124(3): 611-614. 2012.
- DEVELEY, P. F., & STOUFFER, P. C. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil. *Conservation biology*, 15(5), 1416-1422. 2001
- DIAS, S. C. (2004). Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 26, n. 4, p. 373-379.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35:286-293, 1998.
- GEOLÓGICA (2021a). Plano de Manejo do Parque Ecológico do Tororó (PETo). Relatório de Diagnóstico Socioambiental (Produto 2). Processo SEI-GDF Nº 00391.00001590/2019-13. TOMO 1. Brasília, DF: GeoLógica Consultoria Ambiental LTDA. 757 págs.
- GEOLÓGICA (2021b). Plano de Manejo do Parque Distrital São Sebastião (PDSS). Relatório de Diagnóstico Socioambiental (Produto 2). Processo SEI- GDF Nº 00391.00001585/2019. TOMO 2. Brasília, DF: GeoLógica Consultoria Ambiental LTDA. 241 págs.
- GRIFFITH, A.B.; R. SALGUERO-GOMEZ, C. MEROW, S. MCMAHON. Demography beyond the population. *Journal of Ecology*, 104, 271-280. 2016.
- HACHÉ, S. & M. A. VILLARD Age-specific response of a migratory bird to an experimental alteration of its habitat. *Journal of Animal Ecology* 79: 897-905 2010.d oi: 10.1111/j.1365-2656.2010.01694.x
- HENRY, P. Y., & P. OLLIVIER. "Low immigration and high local recruitment in an isolated, coastal population of a declining grassland passerine, the Northern Wheatear *Oenanthe oenanthe*." *Acta Ornithologica* 50(2): 193-203. 2015.
- HERZOG, S.K.; KESSLER, M.; CAHILL, T.M. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk*, v. 119, p. 749-769. 2002.
- IBRAM - INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. Instrução Normativa nº 409/2018. Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Distrito Federal, 2018.
- IBRAM - INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. SEI/GDF - 72379745 - Roteiro: Protocolo para Estudos de Fauna, 2022.
- ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio, 492p., 2018.
- IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>. 2022.
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. Conservation of Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*. 2005.19:707-713.
- LAWSON CR, VINDENES Y, BAILEY L, VAN DE POL M Environmental variation and population responses to global change. *Ecology Letters* 18:724-736. 2015.
- LEGENDRE, P. (2014). Interpreting the replacement and richness difference components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 23(11), 1324-1334.

- LOPES, L. E., LEITE, L., PINHO, J. B. E GOES, R. (2005). New bird records to the Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal. *Ararajuba* 13:107-108.
- MACEDO, R. H. F. 2002. The avifauna: ecology, biogeography, and behavior. Pp. 242-265. Em: Oliveira, P. S. e Marquis, R. J. (eds). *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. Columbia University Press, New York, USA.
- MACKINNON, J. (1991) *Field guide to the birds of Java and Bali*. Balaksumur: Gadjah Mada University Press.
- MACKINNON, J. *Field guide to the birds of Java and Bali*. Gadjah Mada University Press, Bulaksumur, 390p., 1991.
- MACREADIE, P.I., R.M. CONNOLLY, M.J. KEOUGH, G.P. JENKINS, J.S. HINDELL. Short-term differences in animal assemblages in patches formed by loss and growth of habitat. *Austral Ecology* 35:515–521. 2010.
- MAGURRAN, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Cambridge: University Press, 1988. 179 p.
- MARINI, M. A. & R. B. CAVALCANTI. Habitat and Foraging Substrate Use of Three Basileuterus Warblers from Central Brazil. *Ornithological Neotropical* 4: 69-76. 1992.
- MARINI, M. A. Menos matas, menos pássaros. *Ciência Hoje* 20 (117):16-17, 1996.
- MARINI, M. A. Notes on the breeding and reproductive biology of the Helmeted Manakin. *Wilson Bulletin* 104:168-173. 1992.
- MEROW, C., DAHLGREN, J.P., METCALF, C.J.E., CHILDS, D.Z., EVANS, M.E.K., JONGEJANS, E., RECORD, S., REES, M., SALGUERO-GÓMEZ, R. & MCMAHON, S.M. Advancing population ecology with integral projection models: a practical guide. *Methods in Ecology and Evolution*, 5, 99–110. 2014.
- METCALF, C. J. E.; S. M. MCMAHON, R. SALGUERO-GÓMEZ, E. JONGEJANS, IPMPack: an R package for integral projection models. *Methods in Ecology and Evolution* 4: 195–200. 2013. doi: 10.1111/2041-210x.12001
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (Portaria n. 148 de 07 de junho de 2022) Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. *Diário Oficial da União*, Edição 108, Seção 1, pág. 74, de 08 de junho de 2022, 2022.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano de manejo da APA Bacia do Descoberto*. ICMBio. 2014
- OKSANEN, J. & MINCHIN, P. R. 1997. Instability of ordination results under changes in input data order: explanations and remedies. *Journal of Vegetation Science*, 8, 447-454.
- PROGEPLAN (2017). *Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) Parcelamento de solo Quinhão 16. Volume III – Tomo 2. Diagnóstico Ambiental do Meio Biótico*. Brasília, DF: Progeplan LTDA. 274 págs.
- R CORE TEAM (2018). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>.
- RIBON, R.; SIMON, J. E. & MATTOS, G. T.. Bird extinctions in Atlantic Forest fragments of the Viçosa region, Southeastern Brazil. *Conservation Biology* 17 (6):1827-1839, 2003.
- SAMPAIO, Roberto Cavalcanti & BIANCHI, Carlos Abs. *Inventário avifaunístico rápido de três áreas remanescentes de cerrado no Distrito Federal*. 2012.
- SICK, H. (1958) Resultados de uma excursão ornitológica do Museu Nacional a Brasília, novo Distrito Federal, Goiás, com a descrição de um novo representante de *Scytalopus* (Rhinocryptidae, Aves). *Boletim do Museu Nacional* 185.
- SICK, H. (1986). “Migrações de Aves na América do Sul Continental.” *Publicação Técnica No 2*. CEMAVE. 86pp.
- SICK, H. (1997) *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 862 p.
- SILVA, J. M. C. (1995a) Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21:69-92.
- SILVA, J. M. C. (1995b). Avian inventory of the Cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conserv. Intern.* v. 5, p. 291-304.
- SILVA, J. M. C. (1996). Distribution of amazonian and atlantic birds in gallery forest of the Cerrado region, South America. *Orn. Neotr.* v. 7, p. 1-18.
- SILVA, J. M. C. (1997) Endemic birds species and conservation in the Cerrado region, South America. *Biodiversity and Conservation* 6:435-450.
- SILVA, J. M. C. E BATES, J. M. (2002) Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna Hotspot. *BioScience* 52:225-233.
- SOMENZARI, M., AMARAL, P. P. D., CUETO, V. R., GUARALDO, A. D. C., JAHN, A. E., LIMA, D. M., ... & WHITNEY, B. M. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: E20185803. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>.

- STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKER III, T. & MOSKOVITS, D. K. Neotropical birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press. Chicago. 478 pp., 1996.
- VAN OOSTEN H. H., VAN TURNHOUT C., HALLMANN C. A., MAJOOR F., ROODBERGEN M., SCHEKKERMAN H., VERSLUIJS R., WAASDORP S., SIEPEL H. Site-specific dynamics in remnant populations of Northern Wheatears *Oenanthe oenanthe* in the Netherlands. *Ibis* 157: 91-102. 2015.
- WILSON, E. O. Diversidade da vida. São Paulo, Companhia das Letras, 450p.,1995.
- ZIMMER, K. J., WHITTAKER, A. & OREN, D. C. (2001) A cryptic new species of Flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the Cerrado region of central South America. *The Auk* 118:56-78.