



Carta nº 225/2020 – Geo Lógica

Brasília-DF, 25 de junho de 2020.

A

**Superintendência de Licenciamento Ambiental - SULAM**

IBRAM – Instituto Brasília Ambiental  
SEPN 511 - Bloco C - Edifício Bittar - Asa Norte  
CEP: 70.750-543  
Brasília – DF

**Interessado: ÂNCORA PARTICIPAÇÕES EMPRESARIAIS S/A. Processo SEI nº 00391-00000606/2018-90.**

**Assunto: Envio do Relatório de Impacto de Vizinhança – RIVI para parcelamento de solo urbano de 9,46 ha.**

Prezado Senhor,

A Geo Lógica Consultoria Ambiental Ltda, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 04.657.860/0001-53, neste ato representando o interessado, empresa **ÂNCORA PARTICIPAÇÕES EMPRESARIAIS S/A**, vem por meio desta, encaminhar o **Relatório de Impacto de Vizinhança – RIVI para parcelamento de solo urbano de 9,46 ha.**

O referido RIVI está organizado em volumes, numerados de I a V, conforme disposto a seguir:

Volume I – RIVI;

Volume II – Mapas do RIVI;

Volume III – Cartas consultas e cartas respostas das concessionárias de serviços;

Volume IV – Outros anexos, tais como: ARTs, Outorgas Prévias de perfuração de poços e de lançamento de águas pluviais, Anuência do IPHAN para licenciamento ambiental do empreendimento, Boletins de sondagens – SPT, Laudos de análises de qualidade de água do ribeirão Cachoeirinha, Termo de Referência de PEA, Certidão de Ônus do imóvel, Estudo Faunístico;

Volume V – Plantas/Projetos, tais como: Estudo Preliminar Urbanístico, Planilha de Dimensionamento de sistema de drenagem pluvial, plantas do sistema de drenagem pluvial, plantas do sistema de abastecimento de água e plantas do sistema de esgotamento sanitário.



Esses volumes foram compilados em 04 arquivos de aproximadamente 20 MB, conforme necessário para protocolo no SEI.

Aproveitamos a oportunidade para informar que a razão social do empreendimento foi alterada para **ÂNCORA PARTICIPAÇÕES EMPRESARIAIS S/A**, conforme pode ser observado na certidão de ônus do imóvel.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos julgados necessários pelo e-mail: [paularomao@geologicadf.com.br](mailto:paularomao@geologicadf.com.br) ou através do telefone (61) 3327-1777.

Atenciosamente,

---

Paula Romão de Oliveira França  
Gerente Técnica  
CREA/DF: 16518/D  
Geo Lógica Consultoria Ambiental

SRTVN 701 Ed. Centro Empresarial Norte  
Lojas 80, 84 e 100, Brasília - DF | 70719-903

61 3327-1777  
geologica@geologicadf.com.br  
www.geologicadf.com.br



## Volume I – Relatório de Impacto de Vizinhança - RIV I



**ÂNCORA PARTICIPAÇÕES  
EMPRESARIAIS LTDA**

**Parcelamento de solo urbano**

**JUNHO DE 2020**

## ÍNDICE REMISSIVO GERAL

<b>ÍNDICE REMISSIVO GERAL .....</b>	<b>II</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO DE FOTOS.....</b>	<b>V</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO DE FIGURAS .....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO DE QUADROS.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO DE TABELAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Número do Processo de Licenciamento Ambiental .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. Anotação de Responsabilidades Técnicas – ARTs.....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Justificativa da Localização do Empreendimento.....</b>	<b>12</b>
2.1.1. <i>Ponto de Vista Urbanístico .....</i>	<i>12</i>
2.1.2. <i>Ponto de Vista Ambiental.....</i>	<i>13</i>
<b>2.2. Histórico do Uso e Ocupação (Multitemporal).....</b>	<b>13</b>
<b>2.3. Apresentação e Avaliação da Ocupação Prevista.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4. Compatibilidade do Estudo Preliminar Urbanístico .....</b>	<b>14</b>
2.4.1. <i>Compatibilidade com PDOT .....</i>	<i>14</i>
2.4.2. <i>Compatibilidade com PDL .....</i>	<i>15</i>
2.4.3. <i>Compatibilidade com Zoneamento Ambiental.....</i>	<i>15</i>
2.4.4. <i>Compatibilidade com Leis de Criação de UCs.....</i>	<i>16</i>
2.4.5. <i>Compatibilidade com Unidade Hidrográfica .....</i>	<i>16</i>
2.4.6. <i>Compatibilidade com APMs.....</i>	<i>17</i>
2.4.7. <i>Compatibilidade com APPs .....</i>	<i>18</i>
<b>2.5. Anuência das Concessionárias .....</b>	<b>19</b>
<b>2.6. Análise da Legislação Existente.....</b>	<b>23</b>
2.6.1. <i>Legislação Federal .....</i>	<i>23</i>
2.6.2. <i>Legislação Distrital.....</i>	<i>28</i>
<b>3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. Áreas de Influências .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. Zoneamentos .....</b>	<b>32</b>
3.2.1. <i>Político-administrativo.....</i>	<i>32</i>
3.2.2. <i>Territorial .....</i>	<i>32</i>
3.2.3. <i>Ambiental .....</i>	<i>33</i>
3.2.4. <i>Hidrográfico.....</i>	<i>34</i>
<b>3.3. Meio físico .....</b>	<b>34</b>
3.3.1. <i>Caracterização Geológica.....</i>	<i>34</i>
3.3.2. <i>Caracterização Geotécnica.....</i>	<i>36</i>
3.3.3. <i>Caracterização Pedológica .....</i>	<i>39</i>
3.3.4. <i>Susceptibilidade à Erosão .....</i>	<i>41</i>
3.3.5. <i>Processos de Escorregamentos/Desmoronamento .....</i>	<i>44</i>
3.3.6. <i>Processos de Recalque dos Materiais in situ.....</i>	<i>45</i>
3.3.7. <i>Caracterização Geomorfológica .....</i>	<i>45</i>
3.3.8. <i>Declividade.....</i>	<i>46</i>
3.3.9. <i>Caracterização Hidrogeológica.....</i>	<i>47</i>
3.3.10. <i>Ensaio de Infiltração.....</i>	<i>48</i>
3.3.11. <i>Áreas de Recarga .....</i>	<i>55</i>
3.3.12. <i>Aquíferos Subsuperficiais.....</i>	<i>56</i>
3.3.13. <i>Áreas Úmidas .....</i>	<i>56</i>

3.3.14.	<i>Grotas Secas ou Canais Naturais de Escoamento Intermitente</i> .....	56
3.3.15.	<i>Áreas Degradadas</i> .....	56
3.3.16.	<i>Caracterização Qualitativa do Corpo Receptor de Águas Pluviais</i> .....	57
3.3.17.	<i>Caracterização Quantitativa do Corpo Receptor de Esgotamento Sanitário</i> .....	64
<b>3.4.</b>	<b>Meio Biótico</b> .....	<b>64</b>
3.4.1.	<i>Flora</i> .....	64
3.4.2.	<i>Fauna</i> .....	89
<b>3.5.</b>	<b>Meio socioeconômico</b> .....	<b>89</b>
3.5.1.	<i>Principais Aspectos Sociais</i> .....	89
3.5.2.	<i>Principais Aspectos Econômicos</i> .....	91
3.5.3.	<i>Principais Atividades Econômicas</i> .....	92
3.5.4.	<i>Caracterização da Infraestrutura</i> .....	93
3.5.5.	<i>Apresentação dos Equipamentos Públicos Comunitários</i> .....	94
3.5.6.	<i>Sítios Arqueológicos, Culturais e Históricos</i> .....	95
<b>4.</b>	<b>URBANISMO</b> .....	<b>95</b>
4.1.	<b>Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V)</b> .....	<b>95</b>
4.2.	<b>Anuência dos Órgãos Relacionados ao Sistema Viário</b> .....	<b>95</b>
4.3.	<b>Estudo de Polo Gerador de Tráfego</b> .....	<b>96</b>
<b>5.</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b> .....	<b>97</b>
5.1.	<b>Sistema de Drenagem de Águas Pluviais</b> .....	<b>97</b>
5.1.1.	<i>Introdução</i> .....	97
5.1.2.	<i>Parâmetros de Projeto</i> .....	97
5.1.3.	<i>Rede Coletora</i> .....	100
5.1.4.	<i>Dimensionamento do Reservatório de Detenção</i> .....	100
5.1.5.	<i>Dissipador de Energia</i> .....	119
5.1.6.	<i>Lançamento</i> .....	120
5.1.7.	<i>Outorga Prévia de Lançamento de Drenagem Pluvial</i> .....	121
5.1.8.	<i>Considerações Finais</i> .....	121
5.2.	<b>Sistema de Abastecimento de Água</b> .....	<b>121</b>
5.2.1.	<i>Introdução</i> .....	121
5.2.2.	<i>Sistemas Existentes</i> .....	122
5.2.3.	<i>Estudo Populacional de Demandas e Vazões</i> .....	122
5.2.4.	<i>Pré-Dimensionamento</i> .....	124
5.2.5.	<i>Resumo do Estudo de Concepção</i> .....	134
5.2.6.	<i>Outorga Prévia para Perfuração de Poço Tubular Profundo</i> .....	136
5.3.	<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b> .....	<b>136</b>
5.3.1.	<i>Introdução</i> .....	136
5.3.2.	<i>Dimensionamento do Sistema</i> .....	136
5.3.3.	<i>Disposição no Solo</i> .....	139
5.4.	<b>Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos</b> .....	<b>142</b>
5.5.	<b>Sistema de Distribuição de Energia Elétrica</b> .....	<b>142</b>
<b>6.</b>	<b>CARTOGRAFIA BÁSICA</b> .....	<b>142</b>
<b>7.</b>	<b>PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b> .....	<b>142</b>
7.1.	<b>Fase de Planejamento</b> .....	<b>143</b>
7.1.1.	<i>Impactos sobre a estrutura urbana</i> .....	143
7.1.2.	<i>Impactos sobre o uso e ocupação do solo</i> .....	144
7.1.3.	<i>Impactos sobre a valorização das terras</i> .....	144
7.2.	<b>Fase de Instalação</b> .....	<b>144</b>
7.2.1.	<i>Meio biótico</i> .....	144
7.2.2.	<i>Meio físico</i> .....	145
7.2.3.	<i>Meio socioeconômico</i> .....	147

<b>7.3. Fase de Operação .....</b>	<b>148</b>
7.3.1. Meio biótico .....	148
7.3.2. Meio físico .....	148
7.3.3. Meio socioeconômico .....	150
<b>8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....</b>	<b>150</b>
8.1. Fase de Planejamento .....	150
8.2. Fase de Construção.....	150
8.3. Fase de Ocupação .....	152
<b>9. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL.....</b>	<b>152</b>
<b>9.1. Programa de Monitoramento das Ações de Limpeza do Terreno, Remoção da Vegetação e Movimentação de Solo.....</b>	<b>154</b>
9.1.1. Justificativa.....	154
9.1.2. Objetivos .....	154
9.1.3. Atividades.....	154
9.1.4. Frequência .....	154
<b>9.2. Programa de Monitoramento de Efluentes de Obras .....</b>	<b>154</b>
9.2.1. Justificativa.....	154
9.2.2. Objetivos .....	154
9.2.3. Atividades.....	155
9.2.4. Frequência .....	155
<b>9.3. Programa de Monitoramento de Ruídos de Obras .....</b>	<b>155</b>
9.3.1. Justificativa.....	155
9.3.2. Objetivos .....	156
9.3.3. Atividades.....	156
9.3.4. Frequência .....	157
<b>9.4. Programa de Monitoramento de Sinalização e Controle de Tráfego na Obra.....</b>	<b>157</b>
9.4.1. Justificativa.....	157
9.4.2. Objetivos .....	157
9.4.3. Atividades.....	157
9.4.4. Frequência .....	157
<b>9.5. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos.....</b>	<b>158</b>
9.5.1. Justificativa.....	158
9.5.2. Objetivos .....	158
9.5.3. Atividades.....	158
9.5.4. Frequência .....	159
<b>9.6. Programa de Monitoramento de Vigilância Sanitária Ambiental.....</b>	<b>159</b>
9.6.1. Justificativa.....	159
9.6.2. Objetivos .....	159
9.6.3. Atividades.....	159
9.6.4. Frequência .....	159
<b>9.7. Programa de Monitoramento de Educação Ambiental.....</b>	<b>160</b>
9.7.1. Justificativa.....	160
9.7.2. Objetivos .....	160
9.7.3. Atividades.....	160
9.7.4. Frequência .....	160
<b>9.8. Programa de Monitoramento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>160</b>
9.8.1. Justificativa.....	160
9.8.2. Objetivos .....	160
9.8.3. Atividades.....	160
9.8.4. Frequência .....	161
<b>9.9. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais .....</b>	<b>161</b>
9.9.1. Justificativa.....	161

9.9.2. <i>Objetivos</i> .....	161
9.9.3. <i>Atividades</i> .....	161
9.9.4. <i>Frequência</i> .....	161
<b>9.10. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Subterrâneos .....</b>	<b>162</b>
9.10.1. <i>Justificativa</i> .....	162
9.10.2. <i>Objetivos</i> .....	162
9.10.3. <i>Atividades</i> .....	162
9.10.4. <i>Frequência</i> .....	162
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>163</b>
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>165</b>
<b>12. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>173</b>

### ÍNDICE REMISSIVO DE FOTOS

Foto 1 – Latossolos vermelhos da AID em pequena escavação. Localização – 200.375 E / 8.233.522 N.....	40
Foto 2 – Latossolos vermelhos em cupinzeiro. Localização – 200.352 E / 8.233.777 N.....	40
Foto 3 – Relevo plano da AID. Foto com visada para Sudeste. ....	46
Foto 4 – Nivelamento dos anéis concêntricos.....	50
Foto 5 – Anel externo preenchido por água. ....	50
Foto 6 – Perfuração dos poços.....	52
Foto 7 – Tubo de PVC cravado no solo sendo preenchido por água. ....	52
Foto 8 – Solo exposto. Localização – 200.425 E / 8.233.615 N, zona 23 L.....	56
Foto 9 – Solo exposto próximo a construção. Localização – 200.375 E / 8.233.523 N, zona 23 L. ....	56
Foto 10 – Local de Amostragem do Ponto Montante do lançamento, ribeirão Cachoeirinha. ....	58
Foto 11 – Ponte sobre o ribeirão Cachoeirinha, ponto montante lançamento. ....	58
Foto 12 – Local de Amostragem do Ponto Jusante lançamento, ribeirão Cachoeirinha .....	59
Foto 13 – Trecho do curso d' água 20 metros à jusante o ponto de coleta, ribeirão Cachoeirinha. ....	59

## ÍNDICE REMISSIVO DE FIGURAS

Figura 1 – Conector ambiental mais próximo à área de estudo. ....	15
Figura 2 – Distância da Área de Proteção de Manancial – APM do córrego Cabeça de Veado em relação à poligonal proposta para o parcelamento.....	18
Figura 3 – Interferência de redes aéreas de energia elétrica com a área de estudo. ....	20
Figura 4 – Localização dos furos SPT na AID.....	37
Figura 5 – Localização dos pontos onde foram realizados os ensaios de infiltração.....	49
Figura 6 – Desenho esquemático dos anéis cilíndricos, as setas indicam o fluxo d’água no anel interno exclusivamente vertical. ....	50
Figura 7 – Ilustração do arranjo de tubos PVC, mostrando seus comprimentos e direção do fluxo da água. ....	51
Figura 8 – Análise comparativa das condutividades hidráulicas verticais calculadas a partir do método anéis concêntricos. ....	53
Figura 9 – Gráfico apresentando a variação dos valores de condutividade hidráulica vertical com o aumento da profundidade utilizando o método open end hole.....	54
Figura 10 – Localização da coleta para análise de água.....	57
Figura 11 – Direcionamento da queda. ....	84
Figura 12 – Caminhos de fuga.....	85
Figura 13 – Faixas de desenvolvimento humano municipal. ....	90
Figura 14 – Exemplo de sequência de cálculo no método dos blocos alternados. ....	102
Figura 15 – Hietograma de projeto para TR = 10 anos e duração de 2 horas. ....	102
Figura 16 – Vertedor retangular de soleira delgada. ....	109
Figura 17 – Vertedor de soleira espessa.....	110
Figura 18 – Diagrama unifilar HEC-HMS para as sub-bacias 01,02, 03 e 04– Reservatório. ....	111
Figura 19 – Chuvas, evento de TR = 10 anos.....	113
Figura 20 – Hidrograma Afluyente (Sub bacia 01) (1,16 m <sup>3</sup> /s), (Sub bacia 02) (0,615 m <sup>3</sup> /s), (Sub bacia 03) (0,257 m <sup>3</sup> /s), (Sub bacia 04) (0,183 m <sup>3</sup> /s), evento de TR = 10 anos.....	113
Figura 21 – Curva cota x volume do reservatório de detenção. ....	114
Figura 22 – Curva cota x área do reservatório de detenção.....	115
Figura 23 – Reservatório de Detenção – Hidrogramas Afluyente (2,146 m <sup>3</sup> /s) e Defluyente (0,227 m <sup>3</sup> /s), evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h. ....	115
Figura 24 – Reservatório de Detenção – Volume armazenado e cotas de NA, evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h. ....	116
Figura 25 – Reservatório de Detenção – Hidrogramas Afluyente e Defluyente para período de simulação de 24 horas. ....	117
Figura 26 – Reservatório de Detenção – Volume armazenado e cotas de NA, evento de TR = 10 anos e período de simulação de 24 horas. ....	117
Figura 27 – Vazão de saída do reservatório de detenção. Hidrograma Defluyente (0,227 m <sup>3</sup> /s / 24,00 l/s/ha), evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h. ....	119
Figura 28 – Nós da rede de distribuição.....	133

## ÍNDICE REMISSIVO DE QUADROS

Quadro 1 – Informações gerais do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração do RIVI .....	9
Quadro 2 – Síntese dos usos propostos e áreas/lotes correspondentes referentes ao parcelamento de solo urbano em tela .....	11
Quadro 3 – Síntese dos quantitativos de unidades autônomas do PDEU, bem como vias, calçadas, áreas verdes e faixas de serviços .....	11
Quadro 4 – Unidades geológicas que abrangem a All .....	35
Quadro 5 – Coordenadas geográficas dos furos de sondagem à percussão por trado (SPT) na AID .....	37
Quadro 6 – Estados de compacidade e de consistência do solo .....	38
Quadro 7 – Classes de solos encontradas na All .....	39
Quadro 8 – Fragilidade dos tipos de solo .....	42
Quadro 9 – Ponderação aplicada às diferentes declividades .....	42
Quadro 10 – Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo .....	43
Quadro 11 – Intervalos para classificação quanto ao Risco de Erosão .....	44
Quadro 12 – Condicionantes de escorregamentos .....	44
Quadro 13 – Caracterização simplificada dos 2 sistemas do domínio poroso existentes na All do empreendimento .....	47
Quadro 14 – Classificação dos sistemas e subsistemas aquíferos do domínio fraturado na All .....	47
Quadro 15 – Coordenadas UTM dos ensaios de infiltração efetuados na área de estudo ...	49
Quadro 16 – Medidas coletadas em campo pelo método anéis concêntricos .....	52
Quadro 17 – Valores calculados de condutividade hidráulica nos ensaios utilizando o método dos anéis concêntricos .....	52
Quadro 18 – Medidas coletadas em campo pelo método <i>open end hole</i> no ponto P1 .....	52
Quadro 19 – Medidas coletadas em campo pelo método <i>open end hole</i> no ponto P2 .....	53
Quadro 20 – Valores calculados de condutividade hidráulica pelo método <i>open end hole</i> ...	53
Quadro 21 – Classificação de magnitudes da condutividade hidráulica .....	54
Quadro 22 – Pontos Amostrados nas proximidades da área de estudo .....	57
Quadro 23 – Valores máximos permitidos estabelecidos pela Resolução do Conama nº 357/2005 para água doce – classe 2 referentes aos parâmetros amostrados .....	62
Quadro 24 – Resultados dos parâmetros de qualidade de água de 02 (dois) pontos do ribeirão Cachoeirinha, e valores máximos para a Classe 2 da Resolução nº 357/2005 do CONAMA (BRASIL, 2005) .....	63
Quadro 25 – Relação de classes de uso, ocupação e/ou cobertura vegetal da All da área de estudo .....	64
Quadro 26 – Relação de classes de uso, ocupação e/ou cobertura vegetal da AID da área de estudo .....	65
Quadro 27 – Definição de áreas de acordo com a fitofisionomia para a área de estudo .....	66
Quadro 28 – Lista florística dos indivíduos levantados em campo, ordenados por família botânica, nome científico e nome popular .....	71
Quadro 29 – Lista florística das espécies arbóreo-arbustiva inventariadas e seus respectivos volumes de madeira .....	73
Quadro 30 – Lista florística dos indivíduos levantados em campo, ordenados por família botânica, nome científico e nome popular .....	76
Quadro 31 – Lista florística das espécies arbóreo-arbustivas inventariadas e seus respectivos volumes de madeira .....	80
Quadro 32 – Cronograma de atividades com prazos para atividade de supressão vegetal .	88
Quadro 33 – População residente por sexo na RA de Jardim Botânico e do Distrito Federal .....	89

Quadro 34 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para Paranoá/Jardim Botânico, São Sebastião/Jardim Botânico e do Distrito Federal referente ao ano de 2010.....	90
Quadro 35 – Região Administrativa de exercício do trabalho principal.....	91
Quadro 36 – Rendimento bruto domiciliar por faixas de salário mínimo, Jardim Botânico....	91
Quadro 37 – Rendimento bruto domiciliar por faixas de salário mínimo, Distrito Federal.....	92
Quadro 38 – Setor de atividade das pessoas ocupadas, Jardim Botânico.....	92
Quadro 39 – Setor de atividade das pessoas ocupadas, Distrito Federal.....	92
Quadro 40 – Distribuição dos domicílios (%) contemplados com serviços de infraestrutura urbana na RA do Jardim Botânico.....	93
Quadro 41 – Infraestrutura urbana na rua de acesso e nas proximidades dos domicílios, Jardim Botânico.....	93
Quadro 42 – Critérios para determinação do escoamento superficial, recomendados pela NOVACAP.....	99
Quadro 43 – Cálculo do Coeficiente de Escoamento Superficial (C).....	99
Quadro 44 – Parâmetros adotados para o modelo hidrológico – RES. 01.....	112
Quadro 45 – Planilha dos nós - tabela da rede - nós às 0:00 horas.....	126
Quadro 46 – Planilha dos trechos - tabela da rede - nós às 21:00 horas.....	128
Quadro 47 – Planilha dos trechos - tabela da rede – trecho às 21:00 horas.....	130
Quadro 48 – Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental e respectivas responsabilidades de aplicação durante as fases de construção e/ou ocupação do empreendimento.....	153
Quadro 49 – Nível de critério de avaliação (NCA), em dB(A).....	156

### ÍNDICE REMISSIVO DE TABELAS

Tabela 1 – Dados estatísticos da área de estudo.....	73
Tabela 2 – Valores de CN em função da cobertura e do tipo de solo (Condição II de Umidade).....	104
Tabela 3 – Número de curva dos solos da sub-bacia – reservatório de retenção.....	105
Tabela 4 – Tipos de dissipadores de energia proposto, conforme relação da vazão e diâmetro da rede, para o sistema de drenagem pluvial do empreendimento em tela.....	119
Tabela 5 – Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto.....	120
Tabela 6 – Demanda de água.....	123

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) foi elaborado para avaliar a viabilidade ambiental do parcelamento de solo urbano de propriedade da empresa ÂNCORA Participações Empresariais, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico, RA-XXVII. O Relatório atende, não se limitando a este, ao Termo de Referência – TR emitido pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – Brasília Ambiental – IBRAM e encaminhado por meio do Ofício SEI-GDF n.º 71/2018 - IBRAM/PRESI/SULAM, processo de licenciamento ambiental n.º 00391-00000606/2018-90.

Quadro 1 – Informações gerais do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração do RIVI

**Interessado:**

**Razão Social:** ÂNCORA PARTICIPAÇÕES EMPRESARIAIS S/A.

**Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ:** 20.838.228/0001-62.

**Endereço:** ST SRTVS, Quadra 601, Conjunto L, N.º 38, Edifício Assis Chateaubriand Bloco I, sala 714 – parte A230, Asa Sul. Brasília/DF

SALA 714 - PARTE A230.

**Telefone:** (61) 3323-6567.

**Empresa Responsável pela Elaboração do RIVI:**

**Razão Social:** GEO LÓGICA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

**Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ:** 04.657.860/0001-53.

**Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – CREA / DF:** 6.034.

**Endereço:** Setor de Rádio e Televisão Norte – SRTVN, Quadra 701, Conjunto “C”, Loja 100 térreo, Asa Norte. Brasília – Distrito Federal.

**Telefone:** (61) 3327-1777.

**E-mail:** [geologica@geologicadf.com.br](mailto:geologica@geologicadf.com.br) / paularomao@geologicadf.com.br

### 1.1. Número do Processo de Licenciamento Ambiental

00391-00000606/2018-90.

### 1.2. Anotação de Responsabilidades Técnicas – ARTs

Segue anexas no Volume IV.

## 2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

➤ Nome do Empreendimento:

Âncora Participações Empresariais S.A.

➤ Tipo de Atividade:

Parcelamento de Solo Urbano.

➤ Localização Geográfica:

A poligonal do parcelamento de solo urbano, também denominado área de estudo e/ou Área de Influência Direta – AID, cuja localização está espacializada no Mapa 01 - Localização e Acessos Viários (Volume II), bem como as coordenadas geográficas dos seus respectivos vértices, situa-se na Região Administrativa do Jardim Botânico, perfazendo área total, aproximada, de 9,4628 hectares (ha).

Ressalta-se ainda, que a área de estudo está inserida na unidade hidrográfica ribeirão Cachoeirinha, pertencente à bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu situada na região hidrográfica do rio Paraná.

➤ Titularidade da Área:

A área de estudo está registrada no 2º Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, sob a matrícula nº 151.220, de propriedade da empresa ÂNCORA Participações Empresariais, conforme registro R.6/151.220 (Volume IV).

➤ Área Total:

A área total do terreno possui 9,4628 ha.

➤ Área Ocupada e Taxa de Permeabilidade:

Conforme Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V), a área máxima a ser ocupada dependerá da tipologia dos lotes, onde os índices urbanísticos variam em:

- a) Coeficiente de aproveitamento máximo (CFA M): varia entre 1,0 (um) e 3,0 (dois);
- b) Taxa de ocupação: varia entre 25% a 44%;
- c) Taxa mínima de permeabilidade: varia entre 46% a 65%.

Cabe ressaltar com relação ao percentual de áreas não impermeabilizadas, o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) propõe um percentual de 50,07%,

➤ Usos Propostos

Os usos propostos para o parcelamento de solo urbano em tela são: UOS RE 2 - Residencial Exclusivo (na categoria habitação multifamiliar em tipologia de casas) em formato de condomínio fechado (PDEU); UOS CSIIR 2 – Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial; UOS CSII 2 - Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial; 02 lotes destinados ao UOS PAC 2 - Posto de Abastecimento de Combustíveis; bem como espaços livres de uso público, áreas verdes, área destinada para EPU (reservatório de drenagem pluvial), além de ciclovia e do sistema de circulação.

O Quadro 2 a seguir apresenta a distribuição dos usos propostos, número de lotes e respectivas áreas, naquilo que couber:

Quadro 2 – Síntese dos usos propostos e áreas/lotes correspondentes referentes ao parcelamento de solo urbano em tela

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
<b>ÁREA PASSÍVEL DE PARCELAMENTO</b>		<b>94.628,46</b>	<b>100,00%</b>
<b>1. Unidades Imobiliárias</b>			
<b>a. RE 02 (Residencial - hab. multifamiliar (casas) (PDEU)</b>	<b>2</b>	<b>29.963,58</b>	<b>31,66%</b>
<b>b. CSII 2 (Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial)</b>	<b>28</b>	<b>17.580,14</b>	<b>18,58%</b>
<b>c. CSIIR 2 (Uso Misto)</b>	<b>6</b>	<b>6.699,42</b>	<b>7,08%</b>
<b>e. Inst EP (EPU)</b>	<b>1</b>	<b>4.071,13</b>	<b>4,30%</b>
<b>f. PAC 02</b>	<b>2</b>	<b>2.510,11</b>	<b>2,65%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>60.824,38</b>	<b>64,28%</b>
<b>2. Espaços Livres de Uso Público - ELUP</b>		<b>12.397,23</b>	<b>13,10%</b>
<b>3. Área Verde + Faixa de Serviço</b>		<b>1.904,71</b>	<b>2,01%</b>
<b>4. Sistema de Circulação (via + faixa de passeio + ciclovia)</b>		<b>19.502,14</b>	<b>20,61%</b>
<b>Área Pública (1): 1e + 2</b>		<b>16.468,36</b>	<b>17,40%</b>
<b>Área Pública (2): 1e + 2 + 3 + 4</b>		<b>37.875,21</b>	<b>40,03%</b>

(1) Conceito de Área Pública conforme o disposto na Seção IV da Lei Complementar nº 803 (PDOT 2009) atualizada pela Lei Complementar nº 854 (PDOT 2012) e na DIUPE 01/2019

(2) Conceito de Área Pública conforme Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979

Quadro 3 – Síntese dos quantitativos de unidades autônomas do PDEU, bem como vias, calçadas, áreas verdes e faixas de serviços

DESTINAÇÃO	LOTES (unid.)	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA (%)
<b>1. Lote 01</b>		<b>10.734,57</b>	<b>11,34%</b>
<b>Unidades Autônomas</b>	<b>26</b>	<b>7.188,30</b>	<b>7,60%</b>
<b>Via</b>	<b>-</b>	<b>2.143,89</b>	<b>2,27%</b>
<b>Calçada (Faixa de Passeio)</b>	<b>-</b>	<b>975,65</b>	<b>1,03%</b>
<b>Área Verde + Faixa de Serviço</b>	<b>-</b>	<b>426,73</b>	<b>0,45%</b>
<b>2. Lote 02</b>		<b>19.229,01</b>	<b>20,32%</b>
<b>Unidades Autônomas</b>	<b>44</b>	<b>13.604,31</b>	<b>14,38%</b>
<b>Via</b>	<b>-</b>	<b>3.416,64</b>	<b>3,61%</b>
<b>Calçada (Faixa de Passeio)</b>	<b>-</b>	<b>1.510,38</b>	<b>1,60%</b>
<b>Área Verde + Faixa de Serviço</b>	<b>-</b>	<b>697,68</b>	<b>0,74%</b>
<b>ÁREA TOTAL DE PDEU</b>	<b>70</b>	<b>29.963,58</b>	<b>31,66%</b>

➤ População Final:

Tendo como base o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) e a área total da poligonal com 9,4628 ha e o índice de domicialidade de 3,33 hab./residência, conforme DIUR 07/2018, o projeto apresenta densidade variável, distribuída em 3 zonas, sendo:

- Zona fora da área de influência das Vias de Circulação e Atividades - 50 hab./ha.
- Zona de influência da Via de Circulação – 90 hab./ha.
- Zona de influência da Via de Atividades –120 hab./ha.

Nesse sentido, conforme apresentado na DIUPE 001/19, a poligonal do empreendimento apresenta a distribuição da população máxima, da seguinte forma:

- Zona fora da área de influência das Vias de Circulação e Atividades - 149 (HABITANTES);
- Zona de influência da Via de Circulação - 118 (HABITANTES);
- Zona de influência da Via de Atividades - 617 (HABITANTES);
- **Total: 884 habitantes.**

Considerando a densidade máxima permitida, o Estudo Preliminar Urbanístico apresenta a seguinte população:

- Zona fora da área de influência das Vias de Circulação e Atividades - (Quadra 01, Lote 02 - Condomínio Urbanístico) = **146 habitantes**;
- Zona de influência da Via de Circulação - **88 habitantes**;
- Zona de influência da Via de Atividades - **617 habitantes**;
- **Total: 851 habitantes.**

## **2.1. Justificativa da Localização do Empreendimento**

### *2.1.1. Ponto de Vista Urbanístico*

Devido à sua área estar inserida em Zona Urbana de Expansão e Qualificação – ZUEQ, conforme dispõe o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT. Nessa zona é permitido o uso predominantemente habitacional, com áreas propensas à ocupação urbana, que possuem relação direta com núcleos já implantados ou por estarem situadas ao longo de corredores de transporte ou de eixos de conexão entre núcleos urbanos.

Mediante a previsão no PDOT/DF, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH, responsável pelo planejamento urbano e territorial do DF, que tem, dentre suas competências, a definição de Diretrizes Urbanísticas – DIUR para novos parcelamentos urbanos, nos termos da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), está analisando o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V), que teve como principal base, dentre outros instrumentos legais urbanísticos, a DIUR nº 07/2018 e a Diretrizes Urbanísticas Específicas – DIUPE nº 01/2019, que contemplam a presente área de estudo, bem como a Lei Complementar Distrital nº 948/2019 (LUOS).

Outra justificativa urbanística para a localização do presente parcelamento de solo é a possibilidade de se ocupar o vazio urbano situado em local próximo às ocupações consolidadas na RA do Jardim Botânico, visando integrar os percursos viários e características urbanísticas existentes, além das futuras. Além disso, o parcelamento pretendido fica nas proximidades da rodovia DF-140, tida como o grande polo de expansão do DF.

### *2.1.2. Ponto de Vista Ambiental*

Quanto ao ponto de vista ambiental, a localização do empreendimento em tela justifica-se pelas características ambientais da área, como a inexistência de qualquer categoria de Área de Preservação Permanente – APP na poligonal (Mapa 14, volume II).

A área do parcelamento está inserida na APA do Planalto Central, unidade de conservação de uso sustentável sob gestão do ICMBio e que tem seu zoneamento estabelecido no Plano de Manejo aprovado pela Portaria nº 28/2015 (BRASIL, 2015). Segundo o zoneamento da mencionada Unidade de Conservação, a área de estudo se encontra na Zona de Uso Sustentável – ZUS (Mapa 04, volume II), que prevê, dentre outras especificidades, a impermeabilização do solo no máximo em 50%. Desta forma, o estudo preliminar urbanístico considerou essa limitação e estabeleceu usos e parâmetros urbanísticos de forma a atender os objetivos e normas definidas para a zona na qual está situado.

Outras características ambientais da área que reduzem os impactos ambientais negativos provenientes da construção e ocupação do empreendimento são os tipos de solo e a declividade, respectivamente, latossolo vermelho e classes que variam de 0 a 10% (Mapa 16, volume II).

Outro aspecto ambiental relevante é a inexistência de canais de escoamento superficiais (grotas secas) na área de estudo.

Quanto ao impacto ambiental negativo proveniente da supressão vegetal, este será devidamente compensado por meio da Compensação Florestal prevista de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469, de 22 de novembro de 2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018).

Assim, a localização do empreendimento se justifica devido a todos esses aspectos ambientais diagnosticados e a compatibilidade do parcelamento com estes, além disso, a execução de medidas de controle ambiental nas fases de implantação e ocupação do empreendimento que visam evitar, minimizar, corrigir, e compensar os impactos ambientais negativos, bem como a previsão de instalação de infraestrutura urbana adequada, cujos projetos executivos serão devidamente aprovados pelas concessionárias de serviços, corroboram para justificativa de localização do parcelamento do ponto de vista ambiental.

## **2.2. Histórico do Uso e Ocupação (Multitemporal)**

A análise multitemporal da poligonal da área de estudo visa identificar as principais alterações ao longo do tempo ocorridas no local onde se pretende instalar o parcelamento.

O método de análise multitemporal se baseou na utilização de imagens obtidas por sensores remotos e na aplicação de técnicas de geoprocessamento, sendo possível assim o registro das mudanças ocorridas na paisagem ao longo do tempo e de seus caracteres através da interpretação visual, sendo gerado o Mapa 02 - Carta Imagem – Multitemporal 2003, 2009, 2013 e 2018 (Volume II).

Na figura mais antiga, datada do ano de 2003, nota-se, na porção Centro-Sul, a área desprovida de vegetação arbóreo-arbustiva, com predominância de estrato vegetal rasteiro (pastagem). Enquanto nas porções Leste-Oeste há presença de vegetação arbóreo-arbustiva.

A figura proveniente do ano de 2009, trata-se de imagem obtida por meio de levantamento aerofotogramétrico. Nela observa-se que na porção Centro-Sul e Centro-Norte há regeneração de indivíduos isolados.

Seguindo a ordem cronológica, a próxima imagem é referente ao levantamento aerofotogramétrico datado do ano de 2013. Nota-se o adensamento de vegetação da porção Centro-Norte.

A figura mais recente, datada do ano de 2018, é proveniente do *Google Earth Pro*. Nela é verificada, diferentemente das outras imagens, a construção de uma edificação na porção Centro-Oeste, a qual foi implantada por uma pessoa que invadiu a área, segundo informado pelo empreendedor, quando a Geo Lógica, após vistoria, relatou a existência de pessoa no local e a respectiva edificação, ressalta-se que esta pessoa já foi deviatamente removida da área.

### **2.3. Apresentação e Avaliação da Ocupação Prevista**

A proposta de ocupação da área de estudo, através da criação do parcelamento de solo urbano em tela, prevê formação de dois condomínios urbanísticos destinados ao UOS RE 2 - Residencial Exclusivo (na categoria habitação multifamiliar em tipologia de casas); 06 lotes destinados ao UOS CSII R 2 – Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial, 28 lotes destinados ao UOS CSII 2 - Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial e 02 lotes destinados ao UOS PAC 2 - Posto de Abastecimento de Combustíveis, além de espaços livres de uso público, áreas verdes, área destinada para EPU (reservatório de drenagem pluvial), ciclovia e sistema de circulação.

### **2.4. Compatibilidade do Estudo Preliminar Urbanístico**

#### *2.4.1. Compatibilidade com PDOT*

##### ➤ Zoneamento:

Em relação ao zoneamento territorial estabelecido pelo PDOT, a área de estudo situa-se em Zona Urbana de Expansão e Qualificação – ZUEQ (Mapa 03 - Zoneamento Territorial, Volume II), onde as áreas são propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional.

Segundo as diretrizes dispostas na LC n° 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC n° 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), que dispõem sobre o PDOT, especificamente àquelas relacionadas ao artigo 75, verifica-se que o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto para o parcelamento pretendido se encontra compatível com as referidas diretrizes.

##### ➤ Conector Ambiental:

Os Conectores Ambientais “consistem em um conjunto de espaços lineares que, por seus atributos naturais, tais como vales fluviais e fragmentos de vegetação nativa, favorecem a interligação de sistemas naturais” (DISTRITO FEDERAL, 2009).

A Leste da área de estudo, a uma distância aproximada de 350 metros, situa-se o conector ambiental Cachoeirinha, conforme pode ser visualizado na Figura 1, o qual não interfere com o empreendimento proposto.

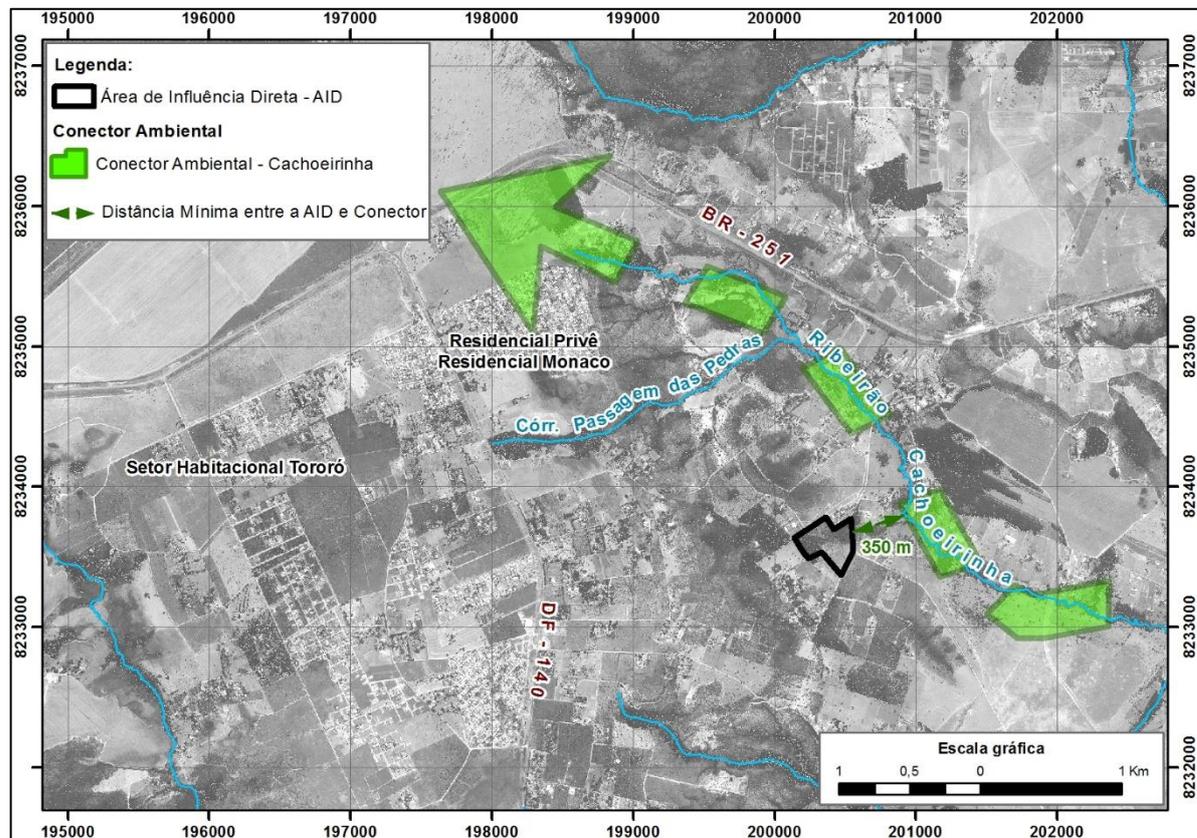


Figura 1 – Conector ambiental mais próximo à área de estudo.

Segundo as diretrizes dispostas na LC n° 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC n° 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), especificamente àquelas relacionadas a conectores ambientais, verifica-se a inexistência de incompatibilidade do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto.

#### 2.4.2. Compatibilidade com PDL

Não há Plano Diretor Local – PDL da Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XXVII. Além disso, este item não se aplica à situação em licenciamento, que consiste em novo parcelamento de solo, em que por meio de sua aprovação que serão definidos os parâmetros e usos possíveis para a área e seus respectivos lotes a serem criados.

#### 2.4.3. Compatibilidade com Zoneamento Ambiental

De acordo com o Mapa Ambiental do Distrito Federal (INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL, 2014) e o Mapa 04 - Zoneamento Ambiental (Volume II), a área de estudo está integralmente inserida na Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, que consiste numa Unidade de Conservação – UC de uso sustentável, cujo órgão gestor é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Vale ressaltar que a mencionada UC possui Plano de Manejo aprovado por meio da Portaria n° 28/2015 – ICMBio (BRASIL, 2015).

No que tange ao zoneamento proposto no Plano de Manejo citado, a área de estudo está na Zona de Uso Sustentável – ZUS (Mapa 04 - Zoneamento Ambiental, Volume II), onde estabelece, dentre outras diretrizes:

- a impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba;
- os parcelamentos urbanos deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água;
- as atividades e empreendimentos urbanos devem favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos;
- fica proibido o corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários.

Ressalta-se que, considerando o exposto no inciso III, art. 5º da Resolução do CONAMA nº 428/2010, não há unidades de conservação federais ou distritais no raio de 2 quilômetros do parcelamento.

Portanto, conforme diretrizes previstas no Plano de Manejo da APA do Planalto Central verifica-se a compatibilidade do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto. Observa-se que, tendo em vista, o exposto no inciso I, art. 5º da Resolução do CONAMA nº 428/2010, o órgão licenciador deverá dar ciência do processo de licenciamento de ambiental em questão ao órgão gestor da APA do Planalto Central, ICMBio.

#### *2.4.4. Compatibilidade com Leis de Criação de UCs*

Atendido nos itens 2.6.1 (Legislação Federal) e 2.6.2 (Legislação Distrital), bem como 2.4.3. (Compatibilidade com Zoneamento Ambiental).

#### *2.4.5. Compatibilidade com Unidade Hidrográfica*

Conforme o Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, 2016) e Mapa 05 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II), a área de estudo situa-se na unidade hidrográfica do ribeirão Cachoeirinha, pertencente à bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, inserida na região hidrográfica do rio Paraná.

Considerando que a unidade hidrográfica do ribeirão Cachoeirinha não possui plano de bacia hidrográfica, que é o instrumento utilizado para fixar as diretrizes básicas de implementação da política de recursos hídricos e o seu respectivo gerenciamento, não que se falar em incompatibilidade com diretrizes do plano da referida bacia. No entanto, o empreendedor, dentre outras garantias, deverá observar:

- i) às Resoluções da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA nº 350, de 23 de junho de 2006 (DISTRITO FEDERAL, 2006) e nº 17, de 15 de agosto de 2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017), que dispõe sobre a disponibilidade dos recursos hídricos do Distrito Federal;
- ii) à Resolução da ADASA nº 09, de 08 de abril de 2011 (DISTRITO FEDERAL, 2011), que assegura a qualidade e quantidade do corpo receptor de água pluvial;
- iii) às Resoluções do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005) e nº 430, de 13 de maio de 2011 (BRASIL, 2011), que tratam sobre os padrões de lançamentos dos efluentes pluviais em corpo hídrico receptor;
- iv) à Resolução do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal – CRH/DF nº 02, de 17 de dezembro de 2014 (DISTRITO FEDERAL, 2014), que aprova o enquadramento dos corpos de águas superficiais, e
- v) à Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05, de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017), que dispõe, dentre outras coisas, os padrões de qualidade para consumo humano de águas subterrâneas.

No que se refere à compatibilidade do empreendimento proposto com as diretrizes da Resolução da ADASA nº 350/2006 (DISTRITO FEDERAL, 2006), alterada pela Resolução nº 17, de 15 de agosto de 2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017), o interessado obteve a outorga prévia para perfuração de poços tubulares para captação de água subterrânea com a finalidade de abastecer a população da área em estudo (Volume IV).

No que se refere à compatibilidade do empreendimento proposto com as diretrizes da Resolução da ADASA nº 09/2011 (DISTRITO FEDERAL, 2011), o interessado obteve outorga prévia para lançamento de águas pluviais provenientes da área em estudo junto à ADASA.

Em relação às Resoluções nº 357/2005-CONAMA (BRASIL, 2005), alterada pela nº 430/2011-CONAMA (BRASIL, 2011) e a nº 02/2014-CRH (DISTRITO FEDERAL, 2014), o interessado deverá cumprir as diretrizes estabelecidas nas fases de implantação e operação do empreendimento.

No que dispõe a Portaria de Consolidação nº 05/2017-MS (BRASIL, 2017), o interessado deverá cumprir os Valores Máximos Permitidos, naquilo que couber, referente aos parâmetros estabelecidos para dessedentação humana através de água subterrânea constantes nas Resoluções da ADASA nº 350/2006 (DISTRITO FEDERAL, 2006), alterada pela nº 17, de 15 de agosto de 2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017).

#### *2.4.6. Compatibilidade com APMs*

Conforme art. 95 da LC nº 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC nº 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), “ficam definidas as Áreas de Proteção de Manancial – APM como porções do território que apresentam situações diversas de proteção em função da captação de água destinada ao abastecimento público”, a Figura 2 mostra que a poligonal de estudo não está sobreposta a nenhuma APM e a mais próxima dista aproximadamente 4,9 km, denominada córrego Cabeça de Veado.

Desta forma, e considerando as normas estabelecidas no instrumento urbanístico que dispõe sobre o ordenamento territorial do DF (PDOT), verifica-se a inexistência de incompatibilidade do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto com as diretrizes legais listadas especificamente no art. 97 da LC nº 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC nº 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012).

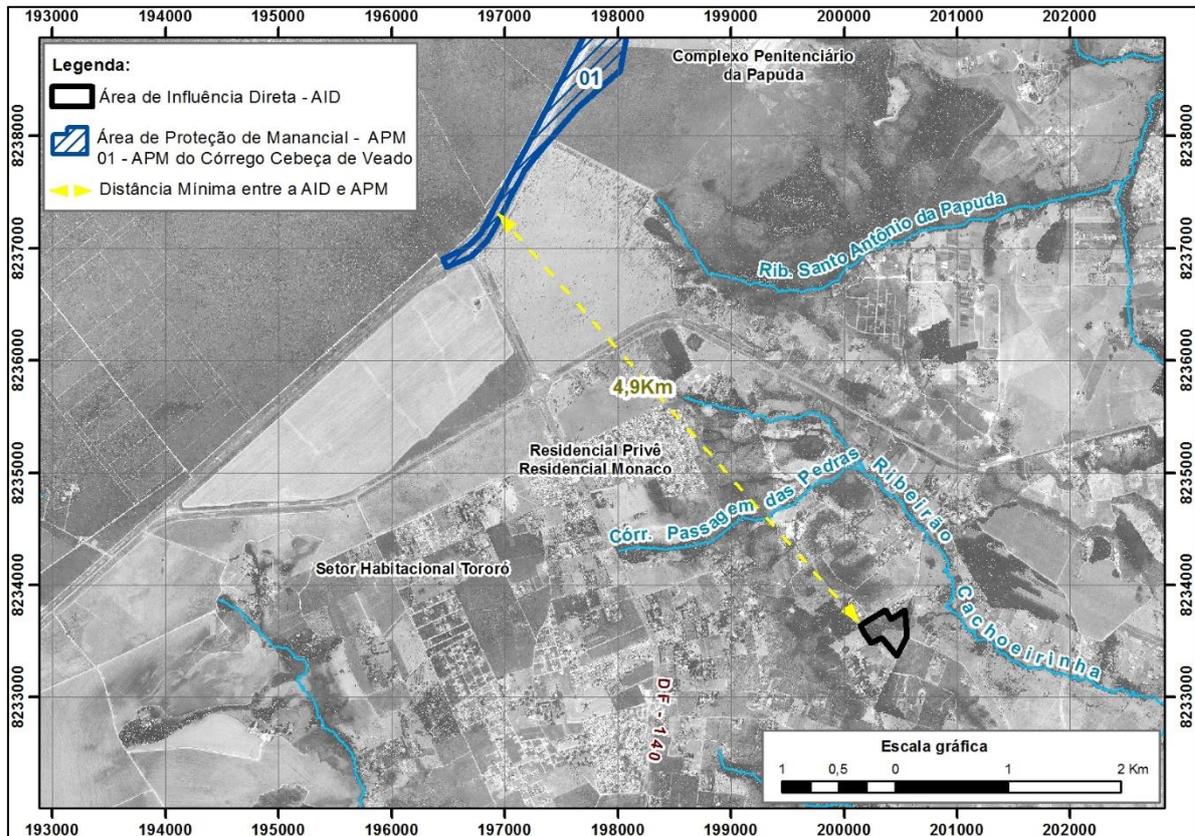


Figura 2 – Distância da Área de Proteção de Manancial – APM do córrego Cabeça de Veado em relação à poligonal proposta para o parcelamento.

#### 2.4.7. Compatibilidade com APPs

Área de Preservação Permanente – APP é o espaço territorial, coberto ou não por vegetação nativa, que tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A área de estudo não apresenta quaisquer tipo de APP (Mapa 14 - Áreas de Preservação Permanente, Volume II). A mais próxima, está há, aproximadamente, 330 metros a Leste da área de estudo, que se refere à APP do ribeirão Cachoeirinha, verifica-se, portanto, a inexistência de incompatibilidade da gleba em estudo, bem como de seu Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V), com as diretrizes legais estabelecidas na Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012).

## 2.5. Anuência das Concessionárias

### ➤ CEB-D

- Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 14/05/2018, encaminhou Ofício SEI nº 77/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação da CEB quanto à manifestação de viabilidade para atendimento do empreendimento em questão, no âmbito do processo SEI SEDUH nº 00390-00001227/2018-45.

Foi solicitado também que a resposta da consulta forneça, além da indicação em planta, o arquivo em meio digital (dwg), contendo localização das redes e outros elementos componentes do sistema existente ou projetado para o local, com cotas de amarração e coordenadas UTM, no sistema SIRGAS.

- Carta Resposta:

Em resposta, no dia 19/06/2018, por meio da Carta SEI nº 103/2016-CEB-D/DD/DC/GCAC (Volume III), a CEB pondera, dentre outras, a seguinte informação:

- “(...) poderá fornecer energia ao empreendimento, desde que sejam atendidas condições de fornecimento, as quais serão definidas por meio de estudo técnico (...)”;

No que se refere a interferência, através do Laudo SEI S/N-CEB-D/DD/DC/GCAC (Volume III), a CEB informou que há diversos trechos de rede aérea dentro do polígono que envolve a área, conforme croqui abaixo:

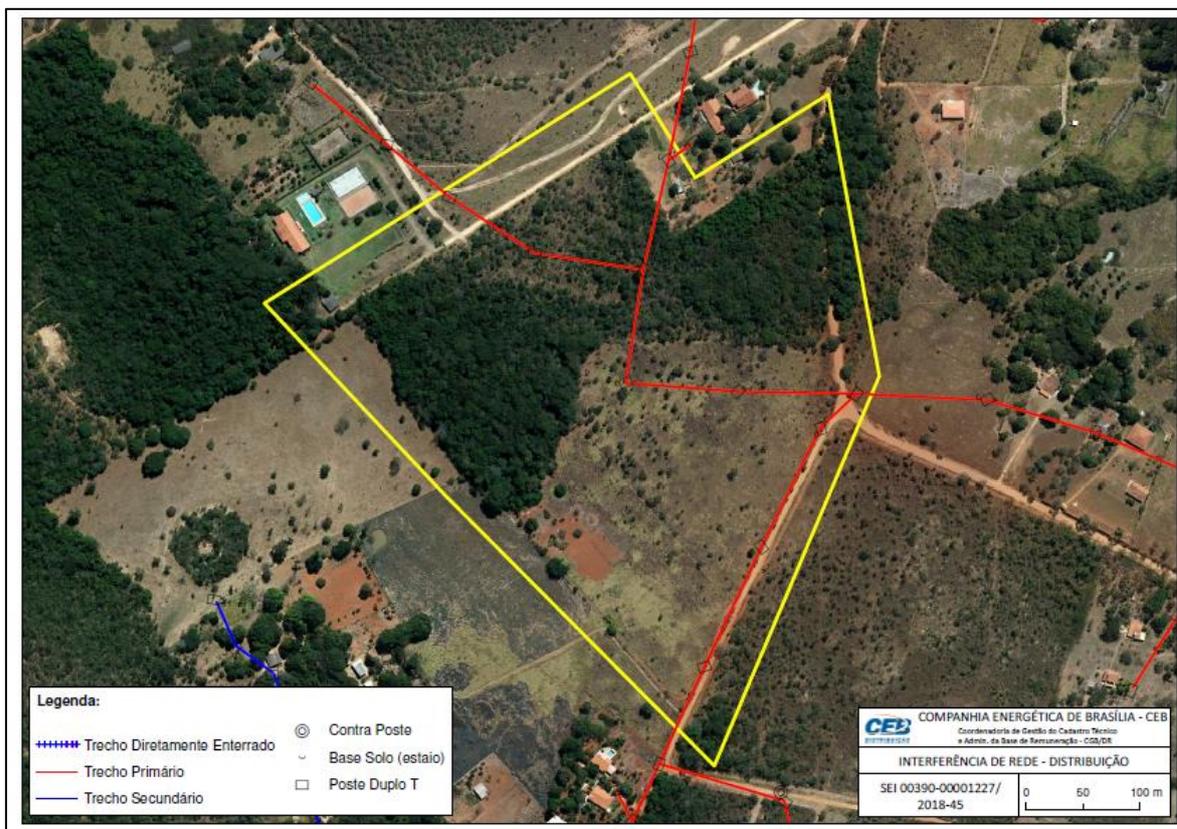


Figura 3 – Interferência de redes aéreas de energia elétrica com a área de estudo.

Fonte – Laudo SEI S/N-CEB-D/DD/DC/GCAC (Volume III).

➤ *Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB (Água e Esgoto)*

- Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 14/05/2018, encaminhou Ofício SEI nº 75/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação da CAESB quanto à interferências com redes de água e esgoto, existentes e ou projetadas, suas respectivas faixas de domínio, bem como da capacidade máxima de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para o empreendimento em tela.

Foi solicitado também que a resposta da consulta forneça, além da indicação em planta, o arquivo em meio digital (dwg), contendo localização das redes e outros elementos componentes dos sistemas existentes ou projetados para o local, com cotas de amarração e coordenadas UTM, no sistema SIRGAS.

- Carta Resposta:

Em 22/06/2018, a CAESB, por meio do Despacho S/N-CAESB/DE/ESE/ESET (Volume III), informou que há interferência com rede de distribuição de PVC - 60 mm com a área de estudo.

Em 31/07/2019, a CAESB, por meio da Carta SEI-GDF nº 162/2019 (Volume III), informou que para viabilizar o empreendimento, antes da operação do Sistema Paranoá Sul, será necessário que o empreendedor opte por solução independente.

➤ *Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP*

• Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 14/05/2018, encaminhou Ofício SEI nº 78/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação da NOVACAP quanto à interferência de redes existentes e/ou projetadas, suas faixas de domínio, caso existam, além da possibilidade de atendimento ao parcelamento do solo em análise, no que tange a competência dessa Companhia.

• Carta Resposta:

Em 18/05/2018, a NOVACAP, por meio do Despacho S/N (Volume III) encaminhado pelo Ofício nº 266/2018- NOVACAP/PRES/DU (Volume III), informou, dentre outras coisas, que:

▪ Quanto à possibilidade de atendimento, é necessária a elaboração de um projeto de drenagem específico para o local, inclusive lançamento final, sendo de inteira responsabilidade do empreendedor a elaboração deste seguindo a Resolução nº 09/2011 da ADASA, e que não há interferência com rede pública de águas pluviais implantadas ou projetadas;

▪ Deverá ser reservada área para instalação de estrutura de amortecimento de vazão, dentro da poligonal do parcelamento em questão.

➤ *Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal – SLU*

• Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 14/05/2018, encaminhou Ofício SEI nº 81/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação do SLU quanto ao possível atendimento no que tange a sua respectiva área de atuação.

• Carta Resposta:

Em 18/05/2018, o SLU, por meio do Ofício SEI nº 322/2018- SLU/PRESI (Volume III), informou, dentre outras coisas, que:

▪ Possui a obrigação de cobrir toda a nova região do DF com coleta domiciliar e coleta seletiva, e a estrutura técnica, física e os custos unitários dos serviços e todo monitoramento, são atribuições desta Autarquia;

▪ Atualmente o SLU/DF realiza nas proximidades do parcelamento urbano de solo coleta comum dos resíduos domiciliares e comerciais. Por essa razão pode-se afirmar que não haverá impacto significativo quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares gerados, uma vez que o SLU encontra-se equipado e preparado para executar a coleta na área de ocupação prevista.

➤ *Companhia Imobiliária de Brasília – Terracap*

• Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 14/05/2018, encaminhou Ofício SEI nº 80/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação à TERRACAP quanto aos seguintes itens:

- a) A regularidade fundiária da gleba;
- b) Se existe pendência fundiária e/ou cartorial;
- c) Cópia da Certidão de Ônus Reais da área de parcelamento futuro, se houver;
- d) Informar quais as poligonais de registro existentes dentro da poligonal do parcelamento.

Foi solicitado também que a resposta a ser encaminhada a Secretaria inclua os arquivos digitais (CAD ou ARCGIS) dos mapas.

• Carta Resposta:

Em 23/05/2018, a TERRACAP, por meio do Ofício SEI S/N-TERRACAP/PRESI/DITEC/ADTEC (Volume III), informou, dentre outras coisas, que área de estudo encontra-se em imóvel não pertencente ao patrimônio da TERRACAP.

➤ *Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT*

• Carta Consulta:

A extinta SEGETH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do Distrito Federal, atual SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, em 24/07/2018, encaminhou Ofício SEI nº 129/2018-SEGETH/CAP/GIURB (Volume III) por meio do qual solicitou manifestação do DNIT para pronunciamento sobre o parcelamento em tela com as respectivas condicionantes, no que tange a competência desse Departamento.

• Carta Resposta:

Em 17/09/2018, o DNIT, por meio do Ofício 33.920/2018-ASSAD/GAB-DG/DNIT SEDE-DNIT (Volume III), informou que não há interferência da área de estudo com as bases de dados prevista e/ou planejadas sob a sua jurisdição.

➤ *Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal – DER-DF*

• Carta Resposta:

Em 23/07/2018, o DER/DF, por meio do Ofício SEI-GDF nº 27/2018-DER-DF/DG/SUTEC (Volume III), informou que a área em questão não compõe o Sistema Rodoviário do Distrito Federal – SRDF, a rodovia mais próxima seria a BR-251, que não é de responsabilidade do DER/DF.

## **2.6. Análise da Legislação Existente**

### *2.6.1. Legislação Federal*

Quanto à aplicação da legislação federal relacionada ao uso e ocupação do solo e à proteção dos recursos ambientais, destacam-se:

➤ Constituição Federal:

Para assegurar a efetividade do direito de ter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, o art. 225, em seu §1º, inc. IV, exige para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental.

Nesse sentido, devido à atividade de parcelamento de solo urbano poder degradar o meio ambiente, o IBRAM exigiu a elaboração deste RIVI para que, por meio desse, sejam identificados os impactos ambientais da instalação e ocupação e propostas as respectivas medidas de controle dos efeitos negativos e aquelas potencializadoras das consequências positivas.

➤ Lei nº 5.027, de 14 junho de 1966 (Código Sanitário do Distrito Federal):

O art. 7º impõe que a “autoridade sanitária competente participará obrigatoriamente na regulamentação do traçado, zoneamento ou urbanização de qualquer área do Distrito Federal”, enquanto o seu parágrafo único estabelece que “para a aprovação dos projetos de loteamento de terrenos que tenham por fim estender ou formar núcleos urbanos ou rurais, será ouvida sempre a autoridade sanitária, que expedirá autorização, se satisfeitas as exigências regulamentares em vigor”.

Logo, o interessado deve requerer autorização da autoridade sanitária (Diretoria de Vigilância Ambiental em Saúde – DIVAL da Secretaria de Estado de Saúde) para fins de aprovação do projeto.

➤ Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Parcelamento de Solo Urbano):

O parcelamento de solo para fins urbanos é admitido apenas em zonas urbanas definidas pelo Plano Diretor, conforme dispõe o art. 3º.

Dessa forma, a área de estudo está inserida no Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT como Macrozona Urbana e, na Zona Urbana de Expansão e Qualificação – ZUEQ, possibilitando assim o parcelamento de solo na área objeto deste RIVI.

➤ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente), e suas alterações:

Com base no art. 10 e outros dispositivos legais que tratam do licenciamento ambiental, tem-se que a atividade de parcelamento de solo urbano deve ser licenciada por se tratar de um empreendimento cuja construção e funcionamento podem ser efetiva ou potencialmente poluidores.

Desta forma, o órgão ambiental distrital (IBRAM) determinou o licenciamento ambiental do empreendimento objeto desse estudo por meio do Ofício SEI-GDF n.º 71/2018 - IBRAM/PRESI/SULAM, o qual encaminhou o Termo de Referência para elaboração deste estudo - RIVI.

➤ Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (Política Nacional dos Recursos Hídricos):

Com objetivo de assegurar a quantidade e a qualidade da água para os diversos usos, criou-se o regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos (art. 11), sujeitando-se a esse instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, o lançamento em corpo de água de resíduos líquidos (água pluvial e efluentes domésticos), tratados ou não, com a finalidade de sua diluição, transporte ou disposição final e a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo (art. 12, II e III).

Portanto, o uso da água subterrânea ou superficial para atendimento à população prevista para o empreendimento, bem como o lançamento de águas pluviais originadas por este, deverão ser objeto de outorgas específicas junto à ADASA/DF.

➤ Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais):

O art. 60 do presente arcabouço legal estabelece ser crime ambiental “construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes”.

O interessado requereu a Licença Prévia – LP ao IBRAM para seguir as diretrizes legais relacionadas ao processo de licenciamento ambiental, e demonstrar, por meio do estudo ambiental, a viabilidade ambiental do empreendimento ou não. Posteriormente, caso viável ambientalmente e obtida a LP, suas condicionantes deverão ser atendidas, para dar prosseguimento à fase seguinte de requerimento de Licença de Instalação – LI, bem como, após atendimento de condicionantes da LI e conclusão das obras de implantação do parcelamento, realizar o requerimento da Licença de Operação – LO.

➤ Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação):

O presente arcabouço legal institui as categorias, objetivos e diretrizes das Unidades de Conservação – UCs Federal.

A área de estudo situa-se na APA do Planalto Central, unidade de conservação de uso sustentável sob gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (órgão federal), devendo-se observar o disposto no Plano de Manejo da referida UC.

➤ Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto das Cidades):

O Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) deve estar em consonância com as diretrizes da política urbana previstas no Estatuto das Cidades, especificamente àquelas citadas no art. 2º, transcritas a seguir:

“**Art. 2º.** A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:  
(...)

- IV – o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;  
(...)
- VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:  
(...)
- g – poluição e a degradação ambiental;  
(...)
- VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência;  
(...)
- XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.”

Analisando o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) à luz das diretrizes acima, verifica-se compatibilidade do mesmo com estas.

➤ Lei nº 12.305, de 2 e agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos):

A Política Nacional de Resíduos Sólidos sujeita as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos, aos seus ditames, conforme disposto em seu art. 1º, § 1º.

Os resíduos sólidos, gerados durante a construção e ocupação do empreendimento, são classificados no art. 13 como:

- “**Art. 13.** Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:  
I – quanto à origem:  
a) resíduos domiciliares;  
b) resíduos de limpeza urbana;  
(...);  
d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços;  
(...);  
h) resíduos da construção civil.”

Segundo o art. 20 estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os geradores de resíduos constantes nos incisos I, II e III, conforme disposto a seguir:

- “**Art. 20.** Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:  
I – os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13”.

Portanto, para instalação do empreendimento, é necessário elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC.

Conforme dispõe o art. 27, as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operação integral do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos aprovado pelo órgão competente (IBRAM), na forma do art. 24.

O art. 30 institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada na etapa de ocupação pelos comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Por fim, o art. 47 proíbe a destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos em quaisquer corpos hídricos, a céu aberto ou a sua queima.

➤ Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, alterada pela Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012 (Novo Código Florestal):

O art. 26 do presente arcabouço legal é aplicável ao empreendimento, uma vez que trata da supressão de vegetação nativa ou formações sucessoras para uso alternativo do solo, em que este é definido como “substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana” (inc. VI, art. 3º).

O citado arcabouço legal dispõe ainda que, para a supressão de vegetação nativa será necessária prévia autorização do órgão estadual competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, neste caso o IBRAM. Para supressão da vegetação é apresentado neste estudo o respectivo inventário florestal para análise junto ao IBRAM.

➤ Resolução do CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, alterada pelas Resoluções do CONAMA nºs 005, de 6 de agosto de 1987 e 237, de 19 de dezembro de 1997 (Avaliação de Impacto Ambiental):

Segundo art. 1º, incisos I ao V do presente arcabouço legal, impacto ambiental é considerado qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Para evitar, corrigir, minimizar e/ou compensar os efeitos adversos sobre o ambiente é necessário identificar os impactos e planejar as respectivas medidas de controle, procedimento efetuado com a elaboração e apresentação deste estudo ambiental.

➤ Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 (Procedimentos e Critérios do Licenciamento Ambiental):

O art. 2º do presente arcabouço legal normatiza que a construção e o funcionamento de empreendimentos que utilizam recursos ambientais e podem ser efetiva ou potencialmente poluidores dependem de licenciamento do órgão ambiental.

O §1º do mesmo artigo dispõe que o anexo I relaciona as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, estando o parcelamento de solo figurando neste anexo.

Logo, a construção e a ocupação do empreendimento em tela são objetos de licenciamento ambiental pelo IBRAM, que exigiu a apresentação deste estudo ambiental por meio do qual poderá avaliar os aspectos ambientais da área, as manifestações das concessionárias de serviços públicos quanto às interferências e capacidade de atendimento ao parcelamento, bem como os impactos ambientais e as medidas de controle dos efeitos negativos.

➤ Resolução do CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 (Código de Cores para Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos):

O art. 1º do presente arcabouço legal estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos sólidos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Durante a construção e a ocupação do empreendimento deve ser incentivada e promovida a coleta seletiva de resíduos sólidos, utilizando como referência o código de cores, quando couber, para segregar os resíduos gerados em relação à sua natureza.

➤ Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, alterada pelas Resoluções do CONAMA nºs 431, de 24 de maio de 2011, 448, de 18 de janeiro de 2012, e 469, de 30 de julho de 2015 (Gestão de Resíduos da Construção Civil):

O inc. XI do art. 2º do presente arcabouço legal define gerenciamento de resíduos como: “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010”.

As práticas mencionadas deverão ser aplicadas durante a etapa de construção do empreendimento, de forma que os resíduos sólidos inevitavelmente gerados durante as obras sejam segregados, acondicionados e armazenados para coleta, tratamento e destinação final adequada, caso não seja reaproveitado, deve ser dada a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em locais licenciados e/ou anuídos.

➤ Resolução do CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, alterada pelas Resoluções do CONAMA nºs 410, de 4 de maio de 2009 e 430, de 13 de maio de 2011 (Classificação dos Corpos d'Água):

Para o empreendimento proposto cabe executar programa de monitoramento de recursos hídricos, visando monitorar a qualidade de água do corpo receptor diretamente afetado pelo sistema de drenagem pluvial, de forma a avaliar as possíveis alterações advindas deste lançamento e buscando-se manter a qualidade do corpo receptor em conformidade com a classe estabelecida pelo Conselho de Recursos Hídricos – CRH do DF, naquilo que couber.

➤ Resolução do CONAMA nº 428, de 3 de abril de 2010, alterada pela Resolução do CONAMA nº 473, de 11 de dezembro de 2015 (Autorização ou ciência do Órgão Administrador de UC no Âmbito do Licenciamento Ambiental):

Considerando que quaisquer atividades a ser implantada na área de estudo, causarão impacto direto sobre a APA do Planalto Central, o IBRAM, responsável pelo licenciamento ambiental, deve dar ciência ao órgão gestor da referida UC, neste caso, o ICMBio, sobre o rito do licenciamento ambiental.

➤ Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 443, de 17 de dezembro de 2014 (Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção):

O presente arcabouço legal enumera as espécies da flora brasileira que são consideradas ameaçadas de extinção.

➤ Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444, de 17 de dezembro de 2014 (Espécies da Fauna – vertebrados – Brasileira Ameaçadas de Extinção):

O presente arcabouço legal enumera as espécies da fauna brasileira, especificamente os vertebrados, que são consideradas ameaçadas de extinção.

➤ Instrução Normativa do Ministério da Cultura nº 001/2015 (Manifestação do IPHAN nos Processos de Licenciamento Ambiental):

O presente arcabouço legal estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal.

Foi protocolado o Relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico junto ao IPHAN, o qual foi aprovado por meio Parecer Técnico nº 1/2020 - IPHAN-DF/COTEC IPHAN-DF/IPHAN, encaminhado ao interessado e ao IBRAM por meio do Ofício Nº 185/2020/IPHAN-DF-IPHAN, datado de 13/04/2020 (Volume IV).

#### 2.6.2. *Legislação Distrital*

Quanto à aplicação da legislação distrital relacionada ao uso e ocupação do solo e à proteção dos recursos ambientais, destacam-se:

➤ Lei Orgânica (Constituição do Distrito Federal):

A Lei Orgânica do DF exige para construção e funcionamento de atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental.

Sendo assim, o IBRAM determinou a apresentação deste estudo ambiental para avaliar os impactos ambientais e as medidas de controle com vistas a subsidiar a deliberação sobre a concessão da LP.

➤ Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, atualizada pela Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012 (Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF):

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT é o instrumento básico da política territorial e de orientação aos agentes públicos e privados sobre a forma de ocupação do solo no DF.

O citado instrumento de planejamento urbano tem como objetivo, dentre outros, ocupação do vazio urbano, o melhor aproveitamento da infraestrutura a ser instalada e a oferta de áreas para equipamentos públicos, habitacional e/ou comercial, estando, assim, o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto está em consonância com estes objetivos, tendo em vista a zona na qual está inserido.

➤ Lei Complementar nº 827, de 22 de julho de 2010 (Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza):

O presente arcabouço legal institui o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza – SDUC, bem como estabelece critérios e normas para a criação, implantação, alteração e gestão das UCs no território do Distrito Federal.

A área de estudo não se situa em quaisquer UCs distritais.

➤ Lei nº 041, de 13 de setembro de 1989 (Política Ambiental do Distrito Federal):

O presente arcabouço legal obriga a realização de estudo de impacto ambiental para construção, instalação e operação de empreendimentos ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ao meio ambiente.

O IBRAM considerou que a construção e ocupação do empreendimento pode causar significativa degradação ao meio ambiente, exigindo, portanto, a elaboração deste estudo ambiental para possibilitar a análise dos impactos ambientais efetivos ou potenciais da atividade do parcelamento de solo.

➤ Lei nº 992, de 28 de dezembro de 1995 (Parcelamento de Solo para Fins Urbanos):

O presente arcabouço legal estabelece os procedimentos para aprovação de parcelamento de solo, entre os quais destaca a etapa do licenciamento ambiental, procedimento administrativo o qual o interessado está seguindo todo o rito, como por exemplo, a apresentação do presente RIVI para subsidiar a análise ao requerimento de Licença Prévia.

➤ Lei nº 1.869, de 21 de janeiro de 1998 (Instrumentos de Avaliação de Impacto Ambiental):

O presente arcabouço legal estabelece o RIVI entre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental de atividades e empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores.

A definição do instrumento específico compete ao órgão ambiental do Distrito Federal – IBRAM, de acordo com as características do empreendimento em processo de licenciamento ambiental.

Segundo art. 4º, o RIVI é exigido em empreendimentos de iniciativa pública ou privada, com efeitos ambientais localizados nas zonas urbanas e de expansão urbana do Distrito Federal ou nas áreas onde seja permitido o uso urbano. Deve ser elaborado por, no mínimo, dois profissionais cadastrados no órgão ambiental e tem seu conteúdo mínimo descrito no §4º.

O IBRAM exigiu a apresentação deste RIVI para avaliar os impactos ambientais e as medidas de controle durante as fases de construção e ocupação do empreendimento em questão.

➤ Lei nº 2.725, de 13 de junho de 2001 (Política Distrital de Recursos Hídricos):

O presente arcabouço legal institui a Política de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Tem como objetivo promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento humano sustentável.

É instrumento da Política Distrital de Recursos Hídricos a obtenção de outorga do direito de uso de recursos hídricos, que deverá ser objeto de obtenção junto à ADASA, pelo empreendedor, tanto para lançamento de águas pluviais quanto para perfuração e uso de água subterrânea em poços tubulares profundos para abastecimento humano. Ressalta-se que a ADASA emitiu outorgas prévias para perfuração dos poços visando ao atendimento

da população futura do parcelamento, bem como para lançamento das águas pluviais em corpo receptor.

➤ Lei nº 5.418, de 24 de novembro de 2014 (Política Distrital de Resíduos Sólidos):

O presente arcabouço legal estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, ao acondicionamento, ao armazenamento, à coleta, ao transporte, ao tratamento e à destinação final dos resíduos sólidos no território do DF, visando ao controle da poluição e da contaminação, bem como à minimização de seus impactos ambientais.

Durante a construção do empreendimento, o empreendedor deve se responsabilizar pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil. Ao iniciar a ocupação da área, a população será atendida pela coleta do SLU, conforme manifestação deste, sendo que aqueles estabelecimentos que gerarem carga ou volume tipificado como grande gerador, devem se responsabilizar pelo manejo dos seus respectivos resíduos sólidos.

➤ Decreto nº 12.960, de 28 de dezembro de 1990 (Regulamenta a Política Ambiental do Distrito Federal):

A construção e funcionamento de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, capazes de causar degradação ambiental, dependem de licenciamento ambiental.

Por ser o parcelamento de solo urbano considerado atividade utilizadora de recursos naturais, potencialmente poluidora e capaz de degradar o meio ambiente, o interessado requereu ao IBRAM a LP para verificação da viabilidade ambiental do empreendimento em questão e assim, propiciar, nas fases seguintes, a partir da obtenção das LI e LO, respectivamente, a instalação da infraestrutura urbana do parcelamento e sua ocupação, de acordo com os usos aprovados.

➤ Decreto nº 28.864, de 17 de março de 2008 (Regulamenta a Lei nº 992/1995):

O presente arcabouço legal, através do art. 14, institui que o licenciamento ambiental deve obedecer à legislação pertinente e, sempre que possível, os estudos ambientais devem ser realizados e examinados concomitantemente aos estudos e projetos urbanísticos.

➤ Decreto nº 39.469, de 22 de novembro de 2018 (Dispõe sobre a autorização de supressão de vegetação nativa, a compensação florestal, o manejo da arborização urbana em áreas verdes públicas e privadas e a declaração de imunidade ao corte de indivíduos arbóreos situados no âmbito do Distrito Federal):

O presente arcabouço legal estabelece as regras, critérios e procedimentos administrativos para a concessão de autorização de supressão de vegetação nativa, para a compensação por supressão de vegetação nativa, para o manejo de áreas verdes urbanas e para a declaração de imunidade ao corte de indivíduos arbóreos situados no âmbito do Distrito Federal (art. 1º).

Segundo o art. 10, inciso I, dependerá de prévia autorização do IBRAM, a supressão vegetal dos indivíduos nativos ao bioma Cerrado encontrados na área de estudo.

O empreendedor concretizará a aplicação do instituto da Compensação Florestal, escolhendo uma ou mais modalidades previstas nos incisos de I ao VII, do art. 20. Isto feito, será firmado Termo de Compromisso de Compensação Florestal (art. 28).

➤ Resolução ADASA nº 350, de 23 de junho de 2006, alterada pela Resolução ADASA nº 17, de 15 de agosto de 2017 (Outorgas prévia e de direito de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio do DF):

O presente arcabouço legal dispõe sobre os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio do DF e em corpos de água delegados pela União e Estados.

Deve-se obter a outorgas prévia e/ou de uso para água subterrânea para consumo humano, de forma provisória (Art. 18), sendo vedado o uso onde houver rede de abastecimento operada pela CAESB (Art. 17). O empreendedor obteve a outorga prévia necessária junto à ADASA para perfuração de poços tubulares visando ao abastecimento da futura população do parcelamento.

➤ Resolução ADASA nº 009, de 8 de abril de 2011 (Outorga de Lançamento):

O presente arcabouço legal institui os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do DF.

O projeto de concepção de drenagem pluvial desenvolvido para o empreendimento em tela deverá prevê a realização de lançamento, em consonância com o disposto na referida Resolução quanto à vazão máxima de lançamento de 24,4 L/s x ha, além das bacias de qualidade e quantidade de forma a atender o ato normativo.

Cabe mencionar que se deve obter a outorga prévia para lançamento de águas pluviais, em seguida, a outorga de lançamento. Ressalta-se que o empreendedor obteve outorga prévia junto à ADASA visando ao lançamento de águas pluviais no corpo receptor ribeirão Cachoeirinha.

➤ Instrução Normativa do IBRAM nº 76, de 05 de outubro de 2010, complementada pela Instrução Normativa do IBRAM nº 01, de 16 de janeiro de 2013 (Cálculo da Compensação Ambiental):

A IN nº 76/2010 estabelece procedimentos para o cálculo da Compensação Ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental negativo e não mitigável, licenciados pelo IBRAM, conforme instituído pelo art. 36 da Lei Federal nº 9.985/2000.

A IN nº 01/2013 estabelece critérios objetivos para a definição do Valor de Referência – VR utilizado no cálculo da Compensação Ambiental, conforme método proposto na Instrução nº 076/2010 – IBRAM.

A IN nº 75/2018 estabelece critérios complementares relacionados às INs supracitadas, com destaque, dentre outros, a apresentação pelo empreendedor do laudo de avaliação da gleba, que deve ser elaborado por profissional habilitado, segundo arcabouços legais que dispõe sobre a avaliação de imóveis urbanos, além da utilização do método comparativo direto de dados do mercado para a respectiva valoração.

Deverá ser calculada compensação ambiental para a atividade de parcelamento de solo, objeto deste RIVI, na etapa de licenciamento oportuna, com base nos valores a serem apresentados para composição do VR, bem como na respectiva valoração da gleba.

### 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

#### 3.1. Áreas de Influências

As Áreas de Influências estão sugeridas a seguir, enquanto as respectivas espacializações encontram-se no Mapa 06 - Áreas de Influências (Volume II).

➤ Área de Influência Direta – AID: consiste na poligonal do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) que abrange as áreas onde serão criados os lotes, as áreas verdes, os espaços livres de usos públicos, sistema viário, ciclovia, correspondendo à área de 9,4628 ha;

➤ Área de Influência Indireta – All do Meio Socioeconômico: considerada como a Região Administrativa do Jardim Botânico, por ser a RA onde o empreendimento está inserido, e, portanto, onde sofrerá impactos indiretos negativos e positivos em relação ao meio socioeconômico;

➤ All dos meios biótico e físico: foi definida como a microbacia do ribeirão Cachoeirinha. Para sua delimitação foram consideradas a localização do parcelamento no contexto hidrográfico, a topografia da região, e conseqüentemente o direcionamento do escoamento superficial das águas pluviais.

#### 3.2. Zoneamentos

##### 3.2.1. Político-administrativo

O parcelamento de solo proposto está integralmente inserido na Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XXVII, conforme se observa no Mapa 01 - Localização e Acessos Viários (Volume II).

##### 3.2.2. Territorial

O planejamento territorial do Distrito Federal é estabelecido pela LC nº 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009). O mencionado arcabouço foi atualizado por meio da LC nº 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), publicada no Diário Oficial do Distrito Federal – DODF em 17/12/2012.

O PDOT institui o Macrozoneamento do Distrito Federal, com a divisão de seu território nas seguintes zonas (art. 59): Macrozona Urbana, Macrozona Rural e Macrozona de Proteção Integral. A Macrozona Urbana se divide em:

“**Art. 59** – A Macrozona Urbana se divide nas seguintes zonas:

- I – Zona Urbana do Conjunto Tombado;
- II – Zona Urbana de Uso Controlado I;
- III – Zona Urbana de Uso Controlado II;
- IV – Zona Urbana Consolidada;
- V – Zona Urbana de Expansão e Qualificação;
- VI – Zona de Contenção Urbana”.

De acordo com os dispositivos da LC nº 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC nº 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), a área de estudo está inserida em Zona Urbana de Expansão e Qualificação – ZUEQ, conforme indica Mapa 03 - Zoneamento Territorial (Volume II).

Segundo a LC nº 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), a ZUEQ é composta por “áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, e que possuem relação direta com áreas já implantadas”, devendo ser planejada e ordenada para o desenvolvimento equilibrado das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de acordo com as seguintes diretrizes:

**“Art. 75** – Esta Zona deve ser planejada e ordenada para o desenvolvimento equilibrado das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, de acordo com as seguintes diretrizes

(...)

I – estruturar e articular a malha urbana de forma a integrar e conectar as localidades existentes;

II – aplicar o conjunto de instrumentos de política urbana adequado para qualificação, ocupação e regularização do solo;

(...)

IV – Construir áreas para atender às demandas habitacionais;

(...)

VII – planejar previamente a infraestrutura de saneamento ambiental para a ocupação considerando-se a capacidade suporte da bacia hidrográfica de contribuição do lago Paranoá.”

### 3.2.3. Ambiental

Conforme preconiza a Lei Federal nº 9.985 (BRASIL, 2000), que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, e a Lei Complementar Distrital nº 827 (DISTRITO FEDERAL, 2010), que institui o Sistema Distrital de Unidades de Conservação – SDUC, Unidade de Conservação – UC, é um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevante, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob-regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

O Mapa Ambiental do Distrito Federal (INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL, 2014) e o Mapa 04 - Zoneamento Ambiental (Volume II) mostram que o empreendimento está integralmente inserido na Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, que consiste numa UC de uso sustentável, cujo órgão gestor é o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio.

Portanto, conforme o disposto no inciso I, art. 5º da Resolução do CONAMA nº 428, de 17 dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), o órgão ambiental licenciador, neste caso o IBRAM, deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da APA do Planalto Central, quanto ao processo de licenciamento ambiental, tendo em vista que se trata de empreendimento não sujeito a Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

Ainda, a mesma Resolução, estabelece que seja comunicado ao órgão gestor da respectiva UC, quando o empreendimento estiver localizado em sua Zona de Amortecimento – ZA (inciso II e artigo 5º) ou no limite de até 2 mil metros da UC que não tenha ZA estabelecida (inciso III e artigo 5º).

Em relação aos arcabouços mencionados acima (incisos II e III, artigo 5º da Resolução do CONAMA nº 428/2010), o empreendimento não está inserido em nenhuma ZA de quaisquer categorias de UCs, distrital ou federal, bem como não há UCs situadas no buffer de 2,0 quilômetros, conforme espacializado no Mapa 04 - Zoneamento Ambiental (Volume II).

- *Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central:*

A APA do Planalto Central, criada pelo Decreto Federal s/nº, de 11 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), cujo órgão gestor é o ICMBio, recobre cerca de 65% do território do Distrito Federal, incluindo ainda parte dos municípios de Planaltina de Goiás e Padre Bernardo (Goiás), situados ao Norte do território distrital.

Abaixo seguem os objetivos da citada UC, conforme dispõe o arcabouço legal citado, para garantir o uso racional dos recursos naturais e a proteção do patrimônio ambiental e cultural da região:

- i) Proteger os mananciais;
- ii) Regular o uso dos recursos hídricos, e
- iii) Regular o parcelamento do solo.

A referida UC teve seu Plano de Manejo aprovado por meio da Portaria nº 28/2015 – ICMBio (BRASIL, 2015), cujo zoneamento estabelecido e Mapa 04 - Zoneamento Ambiental (Volume II) que o ilustra, demonstra que área de estudo está inserida em Zona de Uso Sustentável - ZUS.

Para a Zona de Uso Sustentável – ZUS foram definidas as seguintes diretrizes:

- a impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba;
- os parcelamentos urbanos deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água;
- as atividades e empreendimentos urbanos devem favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos;
- fica proibido o corte de espécies arbóreas nativas existentes nas áreas verdes delimitadas pelos projetos de urbanismo de novos empreendimentos imobiliários.

#### *3.2.4. Hidrográfico*

O Zoneamento Hidrográfico correlaciona a área de estudo em relação ao Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2016), o qual tem dentre seus objetivos subsidiar a gestão ambiental, considerando a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento.

Segundo o Mapa 05 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II), a área de estudo está inserida na unidade hidrográfica ribeirão Cachoeirinha, pertencente à bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu, situada na região hidrográfica do rio Paraná.

### **3.3. Meio físico**

#### *3.3.1. Caracterização Geológica*

Para a realização da caracterização geológica, seguiu-se a seguinte metodologia: inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica em artigos científicos que caracterizam a geologia local, assim como foi verificada a localização das áreas de influência na cartografia oficial de Geologia do DF; posteriormente foi feita uma expedição a campo, abrangendo apenas a AID, para verificação e descrição de afloramentos na área; e por fim, foi confeccionado o diagnóstico abaixo, baseado em dados secundários juntamente com àqueles coletados em campo.

➤ Área de Influência Indireta – AII

O Mapa Geológico do Distrito Federal elaborado na escala de 1:100.000 com base no Inventário Hidrogeológico dos Recursos Hídricos Superficiais do DF de 1998 e os dados da literatura científica classificam as litologias que recobrem a AII como rochas dos Grupos Paranoá e Canastra, conforme Quadro 4 e Mapa 07 - Geologia (Volume II).

Quadro 4 – Unidades geológicas que abrangem a AII

Grupo Geológico	Unidade Geológica
Paranoá	MNPpr <sub>4</sub>
	MNPpq <sub>3</sub>
Canastra	MNPcf*

\* Nota – A descrição das litologias pertencentes a MNPcf encontram-se na AID.

• *Unidade MNPpr<sub>4</sub> – Metarritmito Argiloso:*

De acordo com Campos (2004) os metarritmitos argilosos desta unidade são constituídos por intercalações regulares de quartzitos e metapelitos, com espessuras bastante regulares da ordem de 1 a 3 cm. Apenas raramente são discriminados pacotes decimétricos de metassiltitos maciços. Os níveis arenosos apresentam estruturas do tipo laminações cruzadas, laminações truncadas por ondas e hummockys. Esta unidade apresenta espessuras variando de 100 a 150 metros (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

• *Unidade MNPpq<sub>3</sub> – Quartzito médio:*

Esta unidade é composta por quartzitos finos a médios, brancos ou rosados, silicificados e intensamente fraturados e sustenta o relevo de chapadas elevadas em cotas superiores a 1200 m (CAMPOS, 2004).

Segundo Freitas-Silva; Campos (1998) apresentam estratificações cruzadas tabulares, acanaladas e do tipo espinha de peixe, além de marcas onduladas assimétricas.

➤ Área de Influência Direta – AID

A partir de dados coletados *in loco* e do Mapa Geológico do Distrito Federal (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998) observou-se que a AID é constituída por litotipos pertencentes ao Grupo Canastra, unidade MNPcf (filitos), e está espacializado no Mapa 07 - Geologia (Volume II)

De acordo com Freitas-Silva; Campos (1998) o Grupo Canastra é subdividido em três formações: Serra do Landim, Paracatu e Chapada dos pilões. A Formação Paracatu é subdividida nos membros Morro do Ouro e Serra da Anta. A Formação Chapada dos Pilões é dividida em dois membros: Serra de Urucânia e Serra da Batalha (FREITAS-SILVA; DARDENNE, 1994; FREITAS-SILVA, 1996). Os litotipos observados no DF (MNPcf e MNPccf) são correlacionáveis às Formações Serra do Landim e Paracatu (FREITAS-SILVA; DARDENNE, 1994).

A unidade MNPcf é composta por sericita filitos, quartzo-sericita filitos, com ocasionais ocorrências de filitos ricos em matéria orgânica (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

Em vistoria *in loco* verificou-se que essa unidade não é aflorante na AID devido à profunda camada de solo desenvolvida em toda a área.

### 3.3.2. Caracterização Geotécnica

Este tópico trata da descrição de ensaios de sondagem a percussão por trado (SPT – *Standard Penetration Test*) realizados na AID e análise granulométrica para a classificação geotécnica dos solos.

Tomando como base a extensão do terreno e os tipos de solo mapeados, foram realizados 4 ensaios de sondagem SPT. Os Boletins de Sondagens seguem no Volume IV.

O método de sondagem SPT trata-se de um estudo geotécnico de campo para a visualização e determinação de resistência do solo a perfuração, com a coleta de amostras deformadas ao longo das profundidades do perfil.

Os principais dados obtidos na realização de uma sondagem SPT são: o tipo de solo a cada metro perfurado, a resistência oferecida pelo solo para a cravação do amostrador padrão, para cada metro perfurado e a posição do nível d'água, quando determinado durante ou após a perfuração.

#### ➤ Metodologia:

O ensaio SPT consiste na montagem de um tripé que tem à sua parte superior uma roldana acoplada. O conjunto, tripé, roldanas e cordas, auxiliam no levantamento de peso, que caindo em queda livre faz o barrilete amostrador penetrar no solo.

O ensaio foi realizado segundo as recomendações das NORMAS BRASILEIRAS NBR 6.484/2001 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

O SPT foi executado a cada metro ou na transição de cada camada. O número de golpes (N) foi determinado para se fazer penetrar 30 cm do barrilete amostrador, após uma penetração inicial de 15 cm. Valores de penetração diferentes de 30 cm estão indicados nos laudos de sondagem.

O número de golpes para cravar os 30 cm finais do amostrador padrão fornece a indicação da compactidade (caso dos solos de predominância arenosa ou siltosa), ou da consistência (caso dos solos de predominância argilosa), dos solos em estudo.

A extração das amostras foi feita com a cravação de um amostrador padronizado. As amostras foram recolhidas em invólucros plásticos e examinadas em laboratório.

Nas sondagens em que o nível d'água é encontrado, mede-se o mesmo 24 horas após sua ocorrência, período este, suficiente para sua estabilização.

#### ➤ Resultados:

Foram realizados quatro furos na área, sobre latossolos. As coordenadas geográficas da localização dos furos de sondagem estão no Quadro 5, e respectiva espacialização na Figura 4.

Quadro 5 – Coordenadas geográficas dos furos de sondagem à percussão por trado (SPT) na AID

Ponto	Coordenadas
1	199.277 E / 8.229.250 N, ZONA 23 L
2	200.366 E / 8.233.555 N, ZONA 23 L
3	200.313 E / 8.233.668 N, ZONA 23 L
4	200.505 E / 8.233.631 N, ZONA 23 L

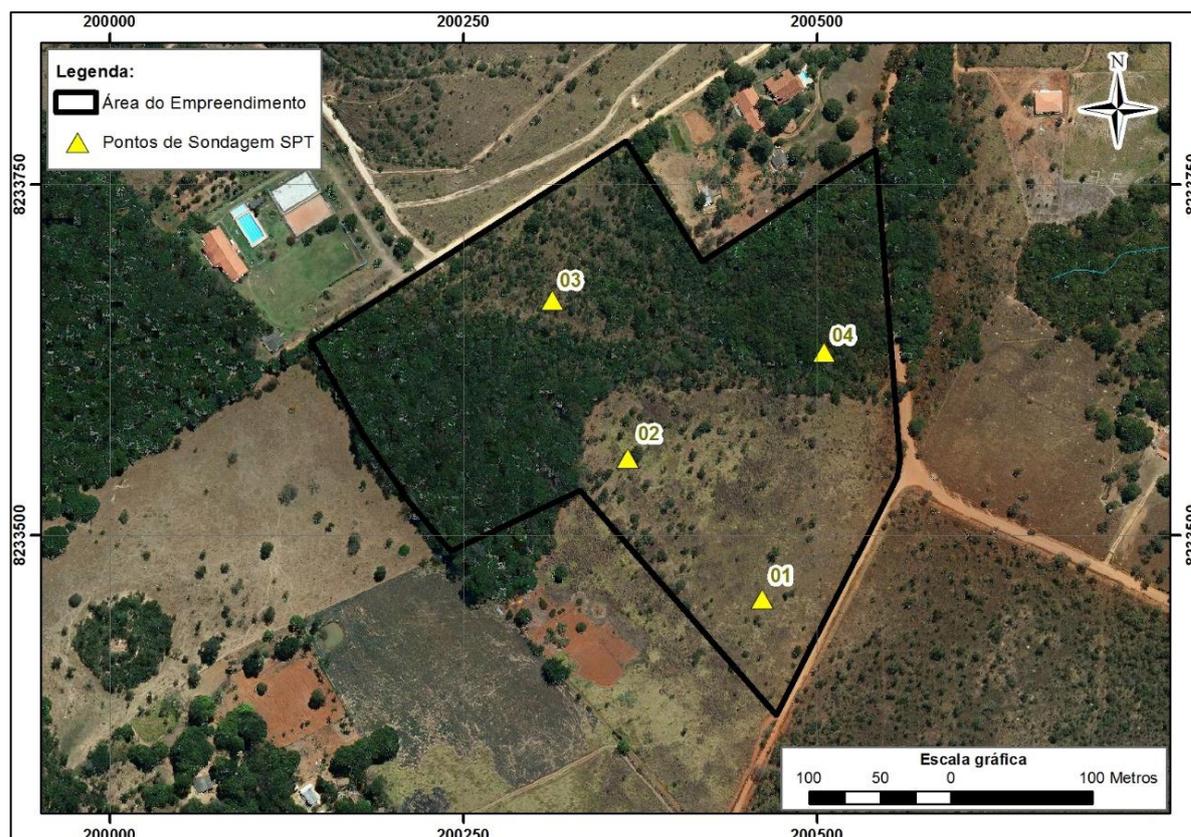


Figura 4 – Localização dos furos SPT na AID.

O furo SP01 apresenta 8,45 m de argila arenosa, vermelha de consistência muito mole até 4,45 m e média a rija até 8,45 m. A partir de 9 m o solo passa a ser areia argilosa compacta a muito compacta. O furo tem seu limite em 11,45 m e não foi interceptado lençol freático.

O furo SP02 apresenta 6,45 m de argila pouco arenosa, vermelha com consistência muito mole até 3,45 m e mole até 6,45 m. Entre 7 m e 12,45 m há argila arenosa, vermelha de consistência média. Entre 13 m e 14,45 m essa argila arenosa apresenta consistência rija. E em 15 m ocorre argila arenosa, pouco siltosa, variegada e de consistência mole, seguida por 1 m do mesmo solo de consistência média. Em 17 m há argila arenosa pouco pedregulhosa, variegada de consistência rija. Entre 18 m e 20,45 m há argila arenosa pouco siltosa, variegada de consistência rija, seguida de 1 m do mesmo solo com consistência dura. Entre 22 m e 24,45 m ocorre silte arenoso compacto a muito compacto. O limite da sondagem se dá em 24,45 m. O nível d'água foi encontrado em 11,02 m.

O furo SP03 apresenta 6,45 m de argila pouco arenosa, marrom com consistência muito mole até 2 m e mole até 3 m. A partir de 3 m há argila arenosa, vermelha de consistência média até 6,45 m. Em 7 m ocorre areia argilosa, pouco pedregulhosa, variegada, pouco compacta. Em 8 m ocorre argila arenosa, de consistência rija até 10,45 m. Entre 11 m e 12,45 m há argila arenosa, pouco siltosa, variegada de consistência rija a dura. Entre 13 m e 14,45 m ocorre argila siltosa, pouco arenosa, variegada de consistência dura. Em 15 m ocorre silte arenoso, pouco argiloso, variegado compacto a muito compacto. O limite do furo se dá em 17,45 m. O nível d'água foi verificado em 12,05 m.

O furo SP04 apresenta 3,45 m de argila pouco arenosa, vermelha com consistência muito mole. A partir de 4 m há argila arenosa, vermelha de consistência média, até 5,45 m. Ocorre 1 m do mesmo solo de consistência média e consistência rija até 11,45 m, seguida por consistência dura até 13,45 m. Em 14 m ocorre argila arenosa pouco siltosa, variegada de consistência dura até 15,45 m. Em 16 m há argila siltosa, pouco arenosa de consistência dura. O limite da sondagem se dá em 17,45 m. O nível d'água ocorrem em 11,83 m.

➤ Discussões:

Segundo Terzaghi (1943), o termo consistência refere-se ao grau de adesão entre as partículas de solo e a resistência oferecida a forças que tendam a deformar ou romper a massa do solo. A consistência refere-se sempre aos solos coesivos e é definida como a maior ou menor rigidez com que uma argila (ou solo com alto teor de argila) se apresenta. Sabe-se que a rigidez de um solo argiloso varia inversamente com o seu teor de umidade, isto é, à medida que a umidade de uma massa argilosa diminui, a argila vai se tornando mais dura. Para grandes teores de umidade ela é mole, para pequenos teores, dura como um tijolo (VARGAS, 1977).

Quanto à compactidade, o solo que apresenta compactidade relativa  $CR = 100\%$  está em sua máxima compactação e conseqüentemente com índice de vazios mínimos, por outro lado se  $CR = 0\%$  a compactação é mínima e o índice de vazios é máximo, ou seja, a amostra está o mais fofa possível.

A consistência (caso dos solos de predominância argilosa) e a compactidade (caso dos solos de predominância siltosa ou arenosa) do solo podem ser avaliadas pelo  $N_{SPT}$  (números de golpes necessários para penetração no solo dos 30 cm finais do amostrador padrão no ensaio SPT). O  $N_{SPT}$  e as respectivas consistências e compactidades estão descritas no Quadro 6.

Quadro 6 – Estados de compactidade e de consistência do solo

Solo	NSPT	Designação *
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito Mole
	3 – 5	Mole
	6 – 10	Média (o)
	11 – 19	Rija (o)
	> 19	Dura (o)
	> 30	Muito Dura (o)

Solo	NSPT	Designação *
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa (o)
	5 – 8	Pouco compacta (o)
	9 – 18	Medianamente compacta (o)
	19 – 40	Compacta (o)
	> 40	Muito compacta (o)

Fonte – ABNT – NBR 6.484/2001.

\* Nota – As expressões empregadas para a classificação da compactação das areias (fofa, compacta, etc.), referem-se à deformabilidade e resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não devem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compactação relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na Mecânica dos Solos.

Conforme observado nos resultados apresentados, a área apresenta predominância de solos argilas arenosas e siltosas correlacionados aos latossolos. Destaca-se que a natureza argilosa dos solos deverá ser levada em consideração para escolha de fundações adequadas, visto que solos argilosos de consistências moles tendem a apresentar recalques.

### 3.3.3. Caracterização Pedológica

A caracterização pedológica das áreas de influência foi realizada inicialmente com base na cartografia oficial de pedologia e em pesquisa bibliográfica de artigos científicos que caracterizam os tipos de solo. Posteriormente foi feita expedição a campo para mapeamento das classes de solos na AID e elaboração do diagnóstico apresentado a seguir.

#### ➤ Área de Influência Indireta – AII:

De acordo com o Mapa de solos elaborado pela EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006) a AII possui 04 (quatro) classes de solos: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-amarelo, Cambissolo e Gleissolos (Quadro 7).

O Mapa 08 - Pedologia (Volume II), no âmbito da AII, foi elaborado em escala de 1:100.000 de acordo com o Mapa de Reconhecimento dos Solos do DF de 1978 atualizado em 2006.

Quadro 7 – Classes de solos encontradas na AII

Classes de Solo	Características Gerais
Latossolo Vermelho (LV)	Textura argilosa; perfis profundos; associado às regiões mais planas
Latossolo Vermelho-amarelo (LVA)	Textura argilosa; boa estruturação
Cambissolo Háplico (CX)	Pouco desenvolvidos, presença de horizonte B incipiente
Gleissolo (G)	São permanentes ou periodicamente saturados por água

➤ Área de Influência Direta – AID:

A caracterização dos solos da AID foi realizada a partir da identificação e da classificação tátil-visual expedita dos solos encontrados no levantamento de campo, obtendo-se assim uma avaliação de seu comportamento geral e sua classificação.

A única classe de solo encontrada *in loco* na AID foi o Latossolo Vermelho, cuja descrição encontra-se abaixo:

- *Latossolo Vermelho:*

O Latossolo resulta de alto grau de intemperismo e lixiviação, formando estrutura bastante porosa. Abrange a maior área do Distrito Federal, cerca de 55%, com mantos de até 20 metros de espessura, profundos e bem drenados, formados a partir de rochas metamórficas de baixo grau (ardósia, siltitos, metarrilitos, quartzitos e filitos) ricas em quartzo e sílica. Esses solos têm maior porção de argila com estrutura 1:1 e minerais silicatados altamente resistentes, como o quartzo e o rutilo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006).

O latossolo apresenta estrutura microagregada, macroporosa, colapsível e alta erodibilidade se submetido a um fluxo de escoamento de águas pluviais concentrado. Representa um solo com intenso desenvolvimento pedogenético, intensa transformação e remoção de elementos móveis por meio de reações de dissolução e oxi-redução, além de significativas quantidades de óxidos/hidróxidos de ferro e alumínio atribuindo a coloração avermelhada (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006). O latossolo vermelho recobre 100 % da AID.

Devido ao relevo plano não existem grandes cortes profundos que permitam a visualização de um perfil, porém, esses solos foram observados alguns em buracos e diversos cupinzeiros, conforme as fotos a seguir.



Foto 1 – Latossolos vermelhos da AID em pequena escavação. Localização – 200.375 E / 8.233.522 N.

Crédito – GEO LÓGICA.

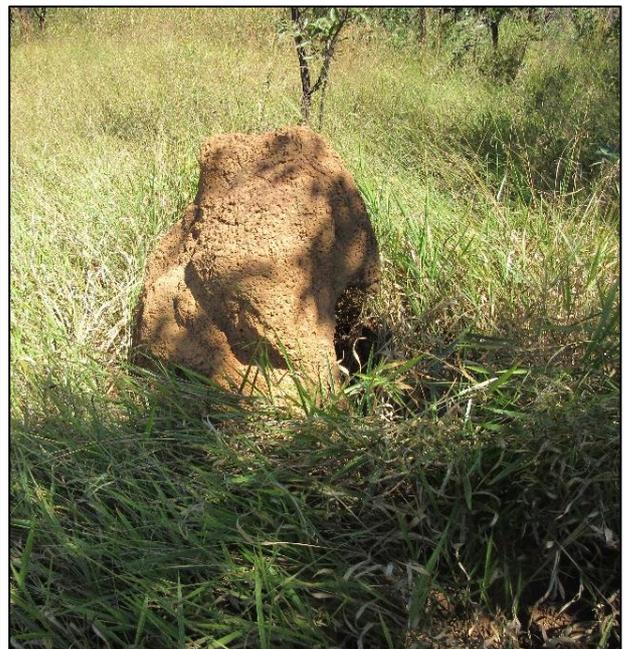


Foto 2 – Latossolos vermelhos em cupinzeiro. Localização – 200.352 E / 8.233.777 N.

Crédito – GEO LÓGICA.

#### 3.3.4. Susceptibilidade à Erosão

Segundo Alvarenga; Souza (1997), a erosão é causada pela perda diferenciada de solo em função de sua variabilidade, onde as taxas de perdas vão depender de sua susceptibilidade à erosão. Os solos podem ser mais ou menos susceptíveis, dependendo dos fatores intrínsecos e fatores extrínsecos, os quais têm influência marcante sobre a erosão, destacando-se a pedoforma, textura, estrutura, teor de matéria orgânica, profundidade do solo, material de origem, cobertura vegetal, classes de capacidade de uso do solo, as técnicas de preparo e de cultivo, respectivamente.

A erodibilidade do solo representa o efeito integrado dos processos que regulam a infiltração de água e a resistência do solo à desagregação e transporte de partículas (LAL, 1988), portanto refere-se à sua predisposição à erosão.

Para a determinação da susceptibilidade à erosão foram utilizadas como base as seguintes informações:

- Base cartográfica em escala 1:1.000;
- Curvas de nível;
- Hidrografia;
- Malha viária;
- Declividade;
- Mapa Pedológico do Distrito Federal de autoria da Embrapa na escala de 1:100.000 e mapeamento de campo.

A partir das informações extraídas dos mapas pedológicos, declividade e uso e ocupação do solo, determinou-se os pesos para cada um dos temas de acordo com o grau de susceptibilidade à erosão que os mesmos possam representar.

Cada condicionante foi dividida em classes de susceptibilidade, de acordo com sua estrutura e vulnerabilidade ao movimento de massa. As classes receberam valores de 1 (um) a 5 (cinco), dependendo da intensidade do risco. Quanto menor o valor da classe, menor será o risco.

- *Tipo de solo:*

O Latossolo Vermelho é a classe de solo encontrada na área de estudo. As principais variáveis relacionadas aos solos, que influenciam a erosão são a textura, a profundidade e a permeabilidade.

De acordo com Cunha (2006), os latossolos possuem reduzida susceptibilidade à erosão, uma vez que apresentam boa permeabilidade e drenabilidade a qual garantem, na maioria dos casos, uma boa resistência desses solos à erosão.

Porém, nos latossolos, os cuidados com a erosão não são menos importantes, pois eles apresentam uma estrutura granular cujo comportamento hídrico é semelhante à areia (REATTO et al., 1998). Pelo contrário, há grande possibilidade de desenvolvimento de ravinas e voçorocas por apresentarem extensa profundidade, que facilita o aprofundamento erosivo e a interceptação do lençol freático, desenvolvendo fenômenos de “*piping*” (processos de erosão interna no solo).

Nesse contexto, o Quadro 8 apresenta o resumo da fragilidade dos tipos de solo à erosão e os pesos associados.

Quadro 8 – Fragilidade dos tipos de solo

<b>Tipo de Solo</b>	<b>Pesos</b>
Gleissolos - fraca permeabilidade e textura argilosa média	1
Argissolo e Neossolos Flúvicos - moderada permeabilidade e textura argilosa	2
Latossolos e Nitossolos - boa permeabilidade e textura argilosa Plintossolo - fraca permeabilidade e textura média a arenosa	3
Cambissolo - moderada permeabilidade e textura média a arenosa	4
Neossolos Quartzarênicos - acentuadamente drenados e textura arenosa	5

- *Declividade:*

O relevo é o conjunto de formas que modela a superfície da crosta terrestre. De acordo com a Embrapa (1999), o relevo pode ser classificado em função da declividade, do comprimento da encosta e da configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas topográficas de áreas de ocorrência das unidades de solo. São reconhecidas as seguintes classes de declividade de acordo com a Embrapa:

- Relevo plano: 0 – 3%;
- Relevo suave ondulado: 3 – 8%;
- Relevo ondulado: 8 – 20%;
- Relevo forte ondulado: 20 – 45%;
- Relevo montanhoso: 45 – 75%;
- Relevo escarpado: > 75%.

Por intermédio das curvas de nível, foi obtido o mapa de declividade a partir do Modelo Digital do Terreno (MDT) utilizando a ferramenta *Topo to Raster* do software *ArcGis 10*. As classes de declividade foram definidas segundo o tipo de relevo existente.

O volume e a velocidade das enxurradas estão diretamente relacionados ao grau de declividade do terreno (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999). Quanto mais íngreme for a encosta, mais sujeita será ao desenvolvimento de processos erosivos lineares do tipo sulcos e ravinas, que em geral, potencializam o desencadeamento de processos de movimento de massa.

O Quadro 9 apresenta os pesos atribuídos às diferentes classes de declividade.

Quadro 9 – Ponderação aplicada às diferentes declividades

<b>Declividade</b>	<b>Pesos</b>
0 - 3%	1
3 - 8%	2
8 - 20%	3
20 - 45%	4
> 45%	5

- *Uso e ocupação do solo e cobertura vegetal:*

Para esta etapa, utilizou-se o mapa de uso e ocupação do solo gerado a partir de informações obtidas em campo e da classificação das imagens na identificação da cobertura vegetal, uso e ocupação existente e praticada na área de estudo.

Segundo Guerra (1998), a cobertura vegetal e, conseqüentemente, os usos aplicados ao solo influem nos processos erosivos através dos efeitos espaciais da cobertura, dos efeitos na energia cinética da chuva e através do seu poder de formação do húmus, que por sua vez age no teor e estabilidade dos agregados. A densidade espacial da cobertura vegetal é fundamental na redução do impacto das gotas de chuva, interceptando-as e diminuindo a velocidade com a qual elas chegam, impedindo, dessa forma uma maior remoção do solo. Enquanto que diferentes tipos de uso acarretam diferentes tipos de compactação, a supressão da cobertura vegetal atribui um maior potencial de desencadear processos erosivos.

Desse modo, levando-se em conta tanto o fator cobertura vegetal e uso do solo como a relação esperada entre as perdas de solo em um terreno natural, urbanizado, agricultado e em um terreno desprotegido, consideramos a ponderação do Quadro 10:

Quadro 10 – Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo

<b>Cobertura Vegetal e Uso do Solo</b>	<b>Pesos</b>
Formação Florestal – Cerradão	1
Formação Savânica – Cerrado Típico Antropizado	3
Gramínea herbácea exótica entremeada a indivíduos arbóreos	4

- *Intervalo e classe de risco à erosão resultante:*

Com a identificação dos comportamentos gerais que se tem com a atuação desses determinados agentes e lançados os pesos, a interação desses elementos resulta na seguinte equação e nos respectivos intervalos:

$$RE = (A + B + C) \div 3$$

Em que:

RE – Risco de Erosão;  
 A – Tipo de Solo;  
 B – Declividade;  
 C – Uso e ocupação.

Assim, de acordo com o Quadro 11, relacionam-se os resultados aos respectivos intervalos

Quadro 11 – Intervalos para classificação quanto ao Risco de Erosão

Risco de Erosão	Intervalos
Risco Baixo	< 3
Risco Moderado	4 - 6
Risco Alto	7 - 9
Risco Muito Alto	> 9

O resultado dos cruzamentos dos pesos apresentados gerou o Mapa 16 - Susceptibilidade a Erosão (Volume II) com a configuração do potencial de susceptibilidade à erosão na AID. Neste mapa é possível observar que a AID é classificada como área de susceptibilidade moderada a alta. Os valores altos estão associados as gramíneas exóticas.

### 3.3.5. Processos de Escorregamentos/Desmoronamento

Conforme Infantini Jr; Fornassari Filho (1998), os escorregamentos ocorrem geralmente em encostas com inclinação elevada, depósitos de tálus e coluviões. Podem ser desencadeados pela intervenção antrópica não planejada, como: eliminação da vegetação, cortes instabilizadores, lançamento de água sem controle etc.

Infanti Jr; Fornasari Filho (1998) apontaram resumidamente as principais condicionantes dos escorregamentos e processos correlatos na dinâmica ambiental brasileira, que estão no Quadro 12.

Quadro 12 – Condicionantes de escorregamentos

Condicionantes Escorregamentos
Características climáticas, com destaque para o regime pluviométrico
Características e distribuição dos materiais que compõem o substrato das encostas/taludes, abrangendo solos, rochas depósitos e estruturas geológicas (xistosidade, fraturas, etc)
Características geomorfológicas, com destaque para inclinação, amplitude e forma do perfil das encostas (retilíneo, convexo e côncavo)
Regime de águas de superfície e subsuperfície
Características do uso e ocupação, incluindo cobertura vegetal e as diferentes formas de intervenção antrópica das encostas, como cortes, aterros, concentração de águas pluviais e servidas.

Ao analisar a AID frente às condicionantes apresentadas no Quadro 12 e considerando que

- a) No que tange o regime pluviométrico, no DF, de acordo com os dados climatológicos do INMET, as médias pluviométricas mensais atingem mais de 200 mm nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro e ficam abaixo de 50 mm de maio a setembro, quando a evaporação supera a precipitação, caracterizando um período bastante seco (ZONEAMENTO ECOLÓGICO E ECONÔMICO, 2013);
- b) Conforme Mapa de Declividade (Volume II), na AID predominam declividades baixas;
- c) A área é composta por latossolos vermelhos;
- d) O substrato rochoso não é aflorante na área e é composto por filitos do Grupo Canastra.
- e) A área é composta por cobertura vegetal densa em sua maior parte, protegendo o substrato.

As constatações permitem a conclusão de que naturalmente a área não possui fatores que geram risco de escorregamentos e desmoronamentos.

### 3.3.6. *Processos de Recalque dos Materiais in situ*

Recalque, na área da Engenharia Civil, significa um fato que ocorre quando uma edificação sofre um rebaixamento devido ao adensamento do solo (diminuição dos seus vazios) sob sua fundação. É um desnivelamento de uma estrutura, piso ou terrapleno, devido à deformação do solo (VICENTINI et al., 2012).

Todos os tipos de solos, quando submetidos a uma carga, sofrem recalques, inevitavelmente, em maior ou menor grau, dependendo das propriedades de cada solo e da intensidade do carregamento. Os recalques geralmente tendem a cessar ou estabilizar após certo período de tempo, mais ou menos prolongado, e que depende das peculiaridades geotécnicas dos solos. Por exemplo, recalques em solos arenosos, podem se estabilizar em poucas horas ou dias, já em solos argilosos moles tendem a cessar ou estabilizar somente após algumas décadas (VICENTINI et al., 2012).

As sondagens realizadas apresentaram consistências muito mole e mole apenas nos primeiros metros de profundidade, e a partir de então consistências e compacidades favoráveis ao suporte de carga, e, portanto, desfavoráveis ao desenvolvimento de recalques.

### 3.3.7. *Caracterização Geomorfológica*

A caracterização geomorfológica das áreas de influência foi realizada inicialmente a partir de pesquisa bibliográfica em artigos científicos, seguida da verificação da cartografia de geomorfologia, conforme CODEPLAN (1984). Posteriormente, realizou-se expedição a campo para registro da paisagem na AID, e por fim, a descrição dos compartimentos nos quais a AII e AID estão inseridas.

#### ➤ Área de Influência Indireta – AII:

As compartimentações geomorfológicas presentes na AII estão ilustradas no Mapa 09 - Geomorfologia (Volume II). O citado mapa foi elaborado em escala de 1:300.000, a partir do Atlas do Distrito Federal confeccionado pela Codeplan em 1984. As compartimentações são:

- Depressões Interplanálticas e o Planalto Dissecado do Alto Maranhão que abrangem áreas menores e mais baixas que os outros compartimentos, com altitudes entre 800 a 950m (MARTINS; BAPTISTA, 1998);
- As Planícies Aluviais e Alveolares que correspondem às áreas mais baixas e de formações mais recentes (MARTINS; BAPTISTA, 1998); e
- O Pediplano de Brasília que está embutido no Pediplano Contagem-Rodeador, ocupa uma extensa área, com cotas que variam de 950 a 1.200m.

#### ➤ Área de Influência Direta – AID:

Conforme se observa no Mapa 09 - Geomorfologia (Volume II) e na proposta de compartimentações geomorfológicas do DF pela CODEPLAN (1984), a AID se localiza no compartimento Pediplano Brasília com cotas que variam de 950 a 1.200m. O Pediplano de Brasília está embutido no Pediplano Contagem-Rodeador, através de ruptura nítida, que aparece na paisagem sob a forma de degraus. No Pediplano predominam chapadas, chapadões e interflúvios tabulares cobertos por materiais oriundos das áreas mais altas. A geração do Pediplano de Brasília é considerada do Cretáceo Superior, e foi gerada por ciclo

de erosão, com característica de clima seco, em que predominaram processos de desagregação de rochas (MARTINS; BAPTISTA, 1998). Na AID predomina o relevo plano conforme observado na Foto 3.



Foto 3 – Relevo plano da AID. Foto com visada para Sudeste.

Crédito – GEO LÓGICA.

### 3.3.8. Declividade

A declividade associada aos outros fatores do meio físico e biótico, como solo, altimetria, cobertura vegetal, é fundamental para a determinação da susceptibilidade da área aos processos erosivos. Segundo Martins (1998), a associação da declividade com a altimetria fornece as informações necessárias para a definição do compartimento geomorfológico.

Segundo as classes de declive adotadas por Duarte et al. (2004), relevos planos variam entre 0 a 3%, relevo suave ondulado entre 3 a 6%, relevo ondulado entre 6 a 12%, relevo forte ondulado entre 12 a 20%, relevo forte ondulado mais montanhoso entre 20 a 40%, relevo montanhoso entre 40 a 60% e relevo maior que 60% é fortemente montanhoso.

Conforme o Mapa 10 – Declividade e o Mapa 16 (Volume II), este cuja declividade foi definida a partir de curvas de nível de 1m em 1 m, a declividade da AID varia de 0 a 8%, sendo configurado como plano a ondulado, predominando declividades entre 5 a 8%.

### 3.3.9. Caracterização Hidrogeológica

#### ➤ Área de Influência Indireta – All:

O comportamento hidrogeológico na All apresenta dois domínios distintos: as águas subterrâneas profundas e as águas subterrâneas rasas, respectivamente, atribuídas aos aquíferos dos domínios fraturado e poroso.

- *Domínio Poroso:*

As características pedológicas e geológicas dos sistemas do domínio poroso presentes na All estão expostas no Quadro 13 e no Mapa 11 – Hidrogeologia (Volume II).

Quadro 13 – Caracterização simplificada dos 2 sistemas do domínio poroso existentes na All do empreendimento

Sistema	Solos Predominantes	Unidades Geológicas Subjacentes	Espessura da Zona Saturada Média
P <sub>1</sub>	Latossolos vermelho-amarelos de textura arenosa. Areias quartzosas.	Q <sub>3</sub> , R <sub>3</sub> e S	20 m a 10 m
P <sub>4</sub>	Cambissolos litólicos e Litossolos rasos.	PPC, Grupo Araxá, Grupo Canastra	Solos rasos

Fonte – Modificado por GEO LÓGICA, Souza; Campos, 2001.

- *Domínio Fraturado:*

Segundo Souza; Campos (2001), adaptado, o domínio Fraturado da All é dividido conforme abaixo:

Quadro 14 – Classificação dos sistemas e subsistemas aquíferos do domínio fraturado na All

Sistema	Subsistema	Vazão Média (l/h)	Litologia Predominante
Paranoá	R <sub>4</sub>	6.100	Intercalações centimétricas regulares de quartzitos finos a médios e metassiltitos
	R <sub>3</sub> /Q <sub>3</sub>	12.200	Quartzitos e intercalações rítmicas de quartzitos finos a médios e metassiltitos
Canastra	F	7.500	Filitos

Fonte – Modificado por GEO LÓGICA, Souza; Campos, 2001.

#### ➤ Área Influência Direta – AID:

Na AID existem dois domínios distintos: as águas subterrâneas profundas e as águas subterrâneas rasas, atribuídas aos aquíferos dos domínios fraturado e poroso, respectivamente.

Conforme Mapa 11 - Hidrogeologia (Volume II), na AID ocorrem o sistema P<sub>1</sub> (domínio poroso), desenvolvido sobre o subsistema F (domínio fraturado).

O sistema P1 caracteriza aquíferos do tipo intergranulares contínuo, livres, de grande extensão lateral, com importância hidrogeológica local relativa elevada. Assim, representa o sistema com maior risco natural à contaminação por diversos tipos de poluentes potenciais (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

O subsistema F é composto por aquíferos fissurais, descontínuos, livres e de condutividade hidráulica baixa. Tem importância hidrogeológica local moderada. Apresentam maiores possibilidades onde ocorre interseção de fraturas com foliação de alto ângulo. Esse subsistema possui média de vazões de 7,5 m<sup>3</sup>/h (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

### 3.3.10. Ensaios de Infiltração

- *Introdução:*

A água subterrânea é de fundamental importância para a humanidade, e o entendimento dos reservatórios subterrâneos é primordial para o uso racional desse recurso, tornando sua gestão mais eficiente. Para isso, o conhecimento dos parâmetros influenciadores na infiltração das águas pluviais nos aquíferos é essencial para a manutenção e monitoramento dos reservatórios.

Este item apresenta o resultado de ensaios aplicando métodos de infiltração *in situ* na AID.

O objetivo dos métodos apresentados é avaliar a infiltração da água verticalmente, possibilitando a verificação do potencial superficial dos solos à recarga nos períodos de excedente hídrico. Os métodos utilizados foram anéis concêntricos e *open end hole* para determinação de valores de condutividade hidráulica superficial e em profundidade, respectivamente.

- *Metodologia:*

Os ensaios de infiltração (método dos anéis concêntricos e método *open end hole*) foram realizados no dia 8 de julho de 2019 em dois pontos situados dentro da poligonal de estudo. O Quadro 15 apresenta as coordenadas geográficas de cada ponto e a Figura 5 a localização destes na poligonal da área de estudo.

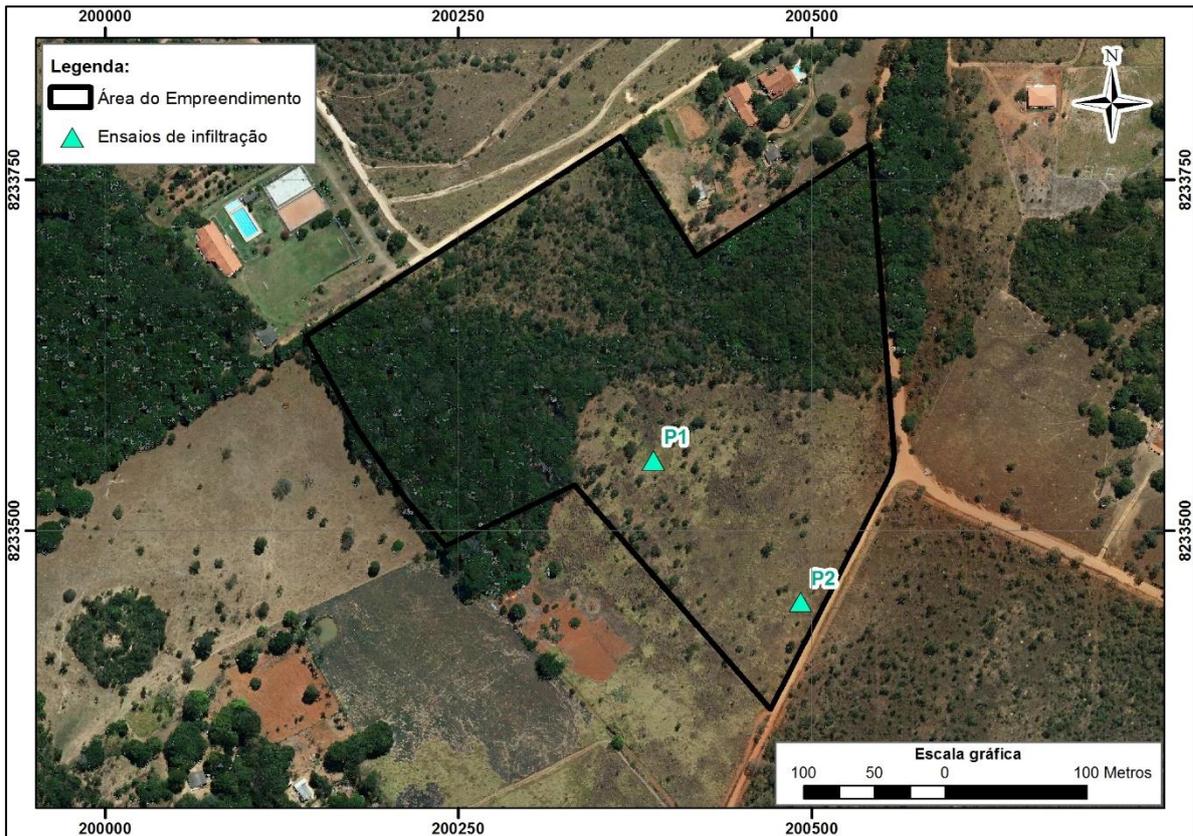


Figura 5 – Localização dos pontos onde foram realizados os ensaios de infiltração.

Quadro 15 – Coordenadas UTM dos ensaios de infiltração efetuados na área de estudo

Ponto	Localização	Zona
P1	200.388 E / 8.233.550 N	23 L
P2	200.492 E / 8.233.449 N	23 L

- *Método dos anéis concêntricos:*

Esta metodologia consiste na verificação da infiltração da água dentro do infiltrômetro em formato de cilindros. Nesse tipo de infiltrômetro a água é adicionada nos dois compartimentos do anel, sendo que a função do anel externo é evitar a horizontalidade do movimento da água no solo (Figura 6).

Inicialmente deve-se cravar os cilindros metálicos na superfície do solo de forma mais horizontal possível (Foto 4). Para isso é importante que os golpes sejam bem distribuídos ao longo do perímetro do cilindro para evitar uma deformação desigual do solo.

Em seguida, deve-se preencher o anel externo com água com o intuito de isolar o anel interno e garantir a infiltração vertical (Foto 5). Durante a execução dos ensaios, a água infiltrada no solo a partir do compartimento externo apresenta uma tendência natural de fluir vertical e lateralmente. A saturação do solo nas porções imediatamente abaixo do compartimento externo permite que a água do compartimento interno infiltre predominantemente na direção vertical. Com a trena é medida a altura da coluna d'água, somente do compartimento interno, nos tempos inicial e final.

Para evitar que ocorra infiltração com componente lateral a partir do compartimento interno, é necessário vistoriar constantemente o nível da água no compartimento externo, que deve sempre apresentar um nível d'água mais elevado que o do compartimento interno (SOUZA; CAMPOS, 2001).

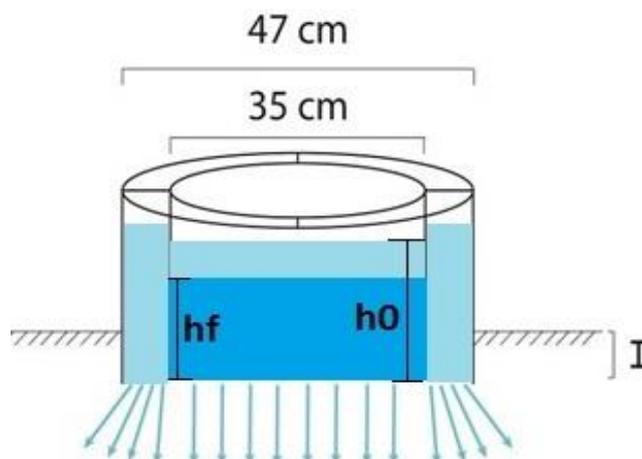


Figura 6 – Desenho esquemático dos anéis cilíndricos, as setas indicam o fluxo d'água no anel interno exclusivamente vertical.



Foto 4 – Nivelamento dos anéis concêntricos. Localização: 200.388 E / 8.233.550 N. Crédito – GEO LÓGICA.



Foto 5 – Anel externo preenchido por água. Localização: 200.388 E / 8.233.550 N. Crédito – GEO LÓGICA.

A estimativa da condutividade hidráulica vertical é realizada através da aplicação da Equação:

$$k_v = U \cdot \frac{I}{\Delta t} \cdot \ln\left(\frac{h_0}{h_f}\right)$$

Em que:

- $k_v$  = condutividade hidráulica vertical (m/s);
- $U$  = fator de correção (1/60.000);
- $I$  = profundidade cravada pelo cilindro (mm);
- $\Delta t$  = tempo de ensaio (min).
- $h_0$  = coluna de água inicial (mm);
- $h_f$  = coluna de água final (mm).

- *Método open end hole:*

Os ensaios do tipo *open end hole* buscam avaliar a condutividade hidráulica vertical nas profundidades de 0,5 m, 1 m, 1,50 m e 2 m, por meio de poços escavados, revestidos por tubos de PVC lisos com raio de 5 cm, conforme apresentado no esquema gráfico da Figura 7.

Os canos são cravados no fundo do solo para garantir que a área de infiltração seja restrita ao fundo do poço (Foto 6Foto 6 – ). Com a utilização de uma trena mede-se a profundidade (H) de cada cano (do fundo até a boca do cano). Em seguida, o cano é preenchido com água e faz-se a medida da altura inicial ( $h_0$ ) (Foto 7). A água infiltra pelo fundo e o nível da água diminui gradativamente até uma altura final ( $h_f$ ). O tempo em que a água levou de  $h_0$  até  $h_f$  é medido com um cronômetro digital.

A estimativa da condutividade hidráulica em profundidade é realizada aplicando-se a seguinte equação:

$$k_v = 2,303 \cdot \frac{r}{4 \cdot \Delta t} \cdot \lg \left( \frac{h_0}{h_f} \right)$$

Em que:

- $k_v$  = condutividade hidráulica (m/s);
- $r$  = raio do tubo (m);
- $\Delta t$  = intervalo de tempo do ensaio (s);
- $h_0$  = coluna de água inicial;
- $h_f$  = coluna de água final.

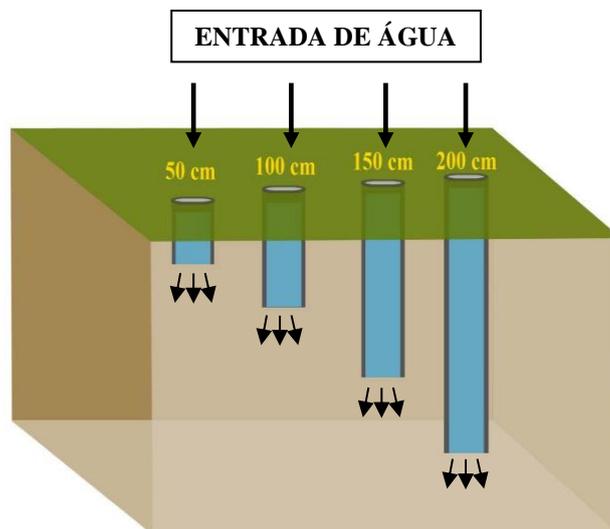


Figura 7 – Ilustração do arranjo de tubos PVC, mostrando seus comprimentos e direção do fluxo da água.

Fonte – Modificado por GEO LÓGICA de Fiori, 2010.



Foto 6 – Perfuração dos poços.  
Localização: 200.388 E /8.233.550 N.

Crédito – GEO LÓGICA.



Foto 7 – Tubo de PVC cravado no solo sendo preenchido por água.  
Localização: 200.388 E /8.233.550 N.

Crédito – GEO LÓGICA.

- *Resultados:*
- *Anéis Concêntricos:*

As medidas coletadas em campo e resultados dos cálculos de condutividade hidráulica serão apresentados no Quadro 16 e Quadro 17, respectivamente.

Quadro 16 – Medidas coletadas em campo pelo método anéis concêntricos

Parâmetros	P1	P2
I (m)	0,055	0,07
$\Delta t$ (s)	118	49
$h_0$ (m)	0,035	0,03
$h_f$ (m)	0,005	0,001

Quadro 17 – Valores calculados de condutividade hidráulica nos ensaios utilizando o método dos anéis concêntricos

Ponto	$kv$ (m/s)
P1	$9,07 \times 10^{-4}$
P2	$4,86 \times 10^{-3}$

- *Open end hole:*

As medidas coletadas em campo estão apresentadas no Quadro 18 e no Quadro 19. Os valores calculados de condutividade hidráulica encontram-se no Quadro 20.

Quadro 18 – Medidas coletadas em campo pelo método *open end hole* no ponto P1

Profundidade	H (m)	$m_i$ (m)	$t_0$ (s)	$m_f$ (m)	$t_f$ (s)
0,5	0,42	0,05	0	0,37	971
1,0	0,83	0,075	95	0,36	1847
1,5	1,38	0,09	218	0,61	1934
2,0	1,80	0,075	385	0,56	2016

Quadro 19 – Medidas coletadas em campo pelo método *open end hole* no ponto P2

Profundidade	H (m)	m <sub>i</sub> (m)	t <sub>0</sub> (s)	m <sub>f</sub> (m)	t <sub>f</sub> (s)
0,5	0,39	0,55	0	0,39	1568
1,0	0,91	0,08	63	0,41	2116
1,5	1,35	0,08	157	0,23	2134
2,0	1,88	0,09	355	0,30	2150

Quadro 20 – Valores calculados de condutividade hidráulica pelo método *open end hole*

Ponto	Kv <sub>50</sub> (m/s)	Kv <sub>100</sub> (m/s)	Kv <sub>150</sub> (m/s)	Kv <sub>200</sub> (m/s)
P1	2,58 x 10 <sup>-5</sup>	3,38 x 10 <sup>-6</sup>	3,75 x 10 <sup>-6</sup>	1,26 x 10 <sup>-6</sup>
P2	1,68 x 10 <sup>-5</sup>	1,54 x 10 <sup>-6</sup>	3,97 x 10 <sup>-7</sup>	4,35 x 10 <sup>-7</sup>

- **Discussões e Conclusão:**

A condutividade hidráulica representa um coeficiente de proporcionalidade que depende das características do meio, incluindo, porosidade, tamanho, distribuição, forma e arranjo das partículas, além da viscosidade e massa específica do fluido (FEITOSA et al., 2008). Sob o ponto de vista prático, representa a maior ou menor facilidade de um determinado meio em conduzir água (AZEVEDO, 2012).

Os ensaios foram realizados com o intuito de observar o comportamento do solo da área de estudo. Destaca-se que os pontos de ensaios estão localizados em área composta por Latossolos.

A Figura 8 permite a análise dos diferentes comportamentos da condutividade hidráulica superficial obtida pelo método dos anéis concêntricos em cada ponto. Observa-se que as condutividades hidráulicas apresentadas para este método são da ordem de 10<sup>-4</sup> a 10<sup>-3</sup> m/s, classificadas como alta, segundo o Quadro 21.

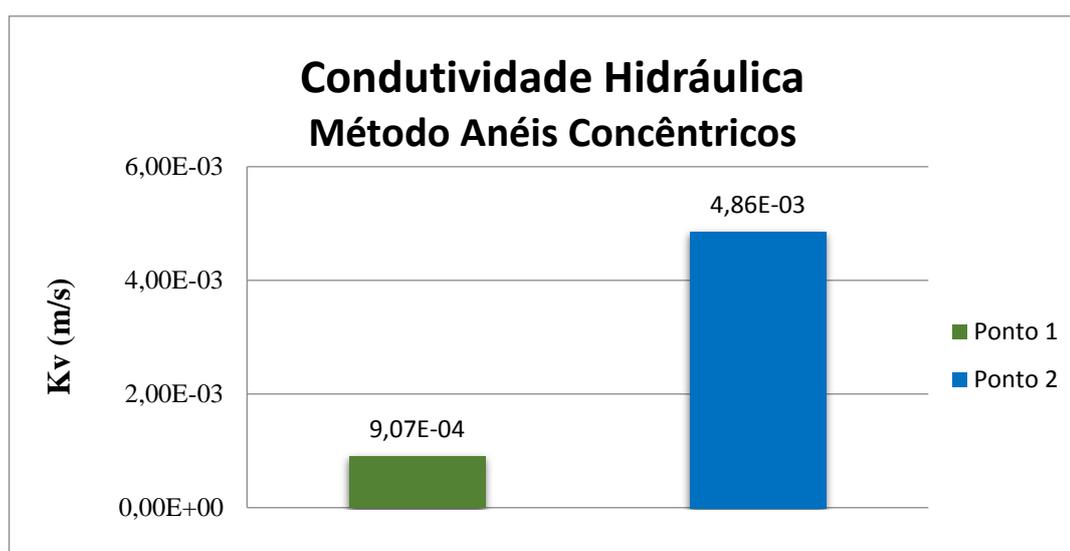


Figura 8 – Análise comparativa das condutividades hidráulicas verticais calculadas a partir do método anéis concêntricos.

Quadro 21 – Classificação de magnitudes da condutividade hidráulica

Valores de $k_v$ (m/s)	Magnitude	Exemplo de Materiais
$> 10^{-3}$	Muito alta	Cascalho clasto suportado / fratura com abertura maior que 5 mm.
$10^{-3}$ a $10^{-5}$	Alta	Arenito grosso, puro e bem selecionado
$10^{-6}$	Moderada	Arenito fino a médio, com pequena quantidade de matriz Solo arenoso
$10^{-7}$ a $10^{-8}$	Baixa	Solo argiloso Siltito pouco fraturado Grauvaca Arenito cimentado
$< 10^{-8}$	Muito baixa	Siltito argiloso Solo argiloso sem estruturação Folhelho

Fonte – Modificado por GEO LÓGICA de Freeze e Cherry (1996); e Fetter (1994).

Deve-se salientar que os valores obtidos pelo método dos anéis concêntricos representam as máximas capacidades de infiltração. Esta característica se deve ao fato de o ensaio ser desenvolvido sob uma carga hidráulica acima da superfície, ou seja, sob lâmina d’água saturada acima do terreno em que o ensaio é desenvolvido.

O gráfico da Figura 9 mostra o comportamento da infiltração da água para diferentes profundidades do solo a partir dos valores de  $K_v$  obtidos no ensaio do método *open end hole*.

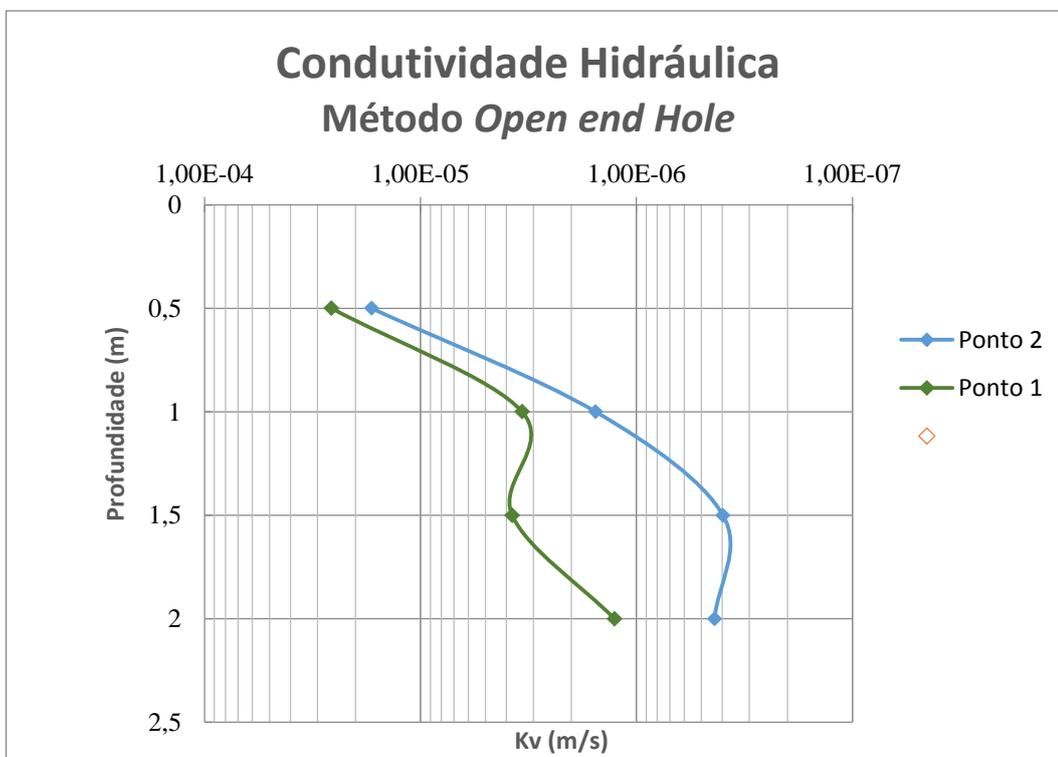


Figura 9 – Gráfico apresentando a variação dos valores de condutividade hidráulica vertical com o aumento da profundidade utilizando o método open end hole.

Conforme análise da Figura 9, verifica-se que os valores obtidos foram da ordem de  $10^{-7}$  a  $10^{-5}$  m/s, cuja classificação varia de baixa a alta. Os valores de condutividade hidráulica mensurados através do método *open end hole*, tendem a diminuir com a profundidade, em função do aumento do próprio peso da seção (que reduz a porosidade), da diferença de textura, do selecionamento e da granulometria no perfil de solo. Essas variações verticais dos valores de condutividade hidráulica ocorrem devido a um condicionamento às texturas e estruturas internas dos regolitos, conforme sugerem SOUZA; CAMPOS (2001).

### 3.3.11. Áreas de Recarga

Os maiores problemas associados ao uso das águas subterrâneas no DF estão relacionados à sobre-exploração localizada dos aquíferos, à impermeabilização das áreas de recarga regionais, à má construção dos poços, à não observação dos parâmetros de proteção sanitária das obras de captação e à falta de conhecimentos específicos sobre as disponibilidades hídricas (CAMPOS, 2004).

Segundo Campos (2004), no DF são definidas como áreas de recarga regionais as regiões com relevo plano e elevado (região de Chapadas Elevadas) recobertas por solos de textura média a arenosa com elevada capacidade de infiltração. Nestas áreas um volume superior a 20% da precipitação total infiltra através da zona vadosa do domínio poroso para recarregar a zona saturada do domínio aquífero fraturado (ZOBY, 1999; CARMELO, 2002).

No domínio poroso, os mecanismos para a recarga são associados às diferentes características físicas de cada local: geológicas, geomorfológicas, topográficas, pedológicas e hidrogeológicas. A importância das áreas de recarga varia em função desses atributos (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998). Esse domínio aquífero apresenta particularidades devido ao fato de representar a transição entre a zona vadosa (incluindo a região onde ocorrem as interações entre o meio externo e os aquíferos) e a zona saturada do aquífero (águas mais profundas). Essa porção também inclui a região onde se originam os processos de recarga dos aquíferos (rasos e profundos) a partir da infiltração pluviométrica (CAMPOS, 2004).

As chuvas e as águas superficiais (drenagens, lagos, lagoas e tec.) são fontes de alimentação do domínio fraturado. Em termos volumétricos, as águas pluviométricas são insignificantes para a recarga do aquífero fraturado. A intensidade da recarga dependerá do sistema poroso de cobertura, das características estruturais e físicas dos litotipos e da posição geomorfológica. No DF, as áreas preferenciais de recarga do domínio fissural são aquelas que apresentam: litologias favoráveis à infiltração (ex. metarritmito arenoso e quartzito); estruturas com predominância de sistemas rúpteis sobre dúcteis, frequência alta de descontinuidades não seladas e grau de cimentação pouco elevado (CAMPOS, 2004).

Na AID os latossolos de textura argilo-arenosa possuem declividade predominante de 0% a 8%, configurando relevo plano a ondulado, condição que favorece a recarga. Quanto ao domínio fraturado, a AID é composta por litologias que não favorecem a infiltração devido à sua natureza pelítica – filitos.

Conforme as características da AID, a região da área de estudo não está situada em uma região de recarga regional do aquífero (resultante da combinação de latossolos sobre unidades R<sub>3</sub>/Q<sub>3</sub> e baixas declividades). Ou seja, o empreendimento não causará interferências significativas em áreas de recarga regionais.

### 3.3.12. Aquíferos Subsuperficiais

Conforme ensaios de permeabilidade realizados na região do DF por Souza; Campos (2001), o sistema P<sub>1</sub> apresenta alta variabilidade em sua condutividade hidráulica e ocorrência em áreas planas constituem as regiões com as melhores condições de recarga dos aquíferos.

Apesar da área não ser considerada como área de recarga regional de aquífero, a implantação do empreendimento irá interferir nos volumes de recarga localmente. Ainda, durante a implantação do empreendimento deverão ser tomadas as devidas providências para evitar a contaminação dos solos e conseqüentemente dos aquíferos.

### 3.3.13. Áreas Úmidas

A Área de Influência Direta – AID não possui áreas úmidas.

### 3.3.14. Grotas Secas ou Canais Naturais de Escoamento Intermitente

Em vistoria na AID não foram identificados canais naturais de escoamento superficial (grotas secas), conforme preconiza o Decreto Distrital nº 30.315, de 29 de abril de 2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), ou canais naturais intermitentes.

### 3.3.15. Áreas Degradadas

Os principais cenários de degradação ambiental encontrados na AID são descritos nos parágrafos a seguir. Sua identificação foi realizada com base em vistorias técnicas em campo e com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento e interpretação de imagens aéreas.

Considerou-se “área degradada” como todo o espaço geográfico onde as suas características originais foram modificadas além da sua capacidade de recuperação natural, requerendo a intervenção humana para restauração ou recuperação da área alterada e reposição da cobertura vegetal, caso couber.

Na AID ocorrem poucas porções de áreas com solos expostos associadas a intervenções antrópicas com a retirada da vegetação, como pode ser observado nas fotos abaixo. Portanto, a área se apresenta bastante preservada e sem degradações significativas.



Foto 8 – Solo exposto. Localização – 200.425 E / 8.233.615 N, zona 23 L.



Foto 9 – Solo exposto próximo a pequena edificação feita por invasor, que já foi retirado da área. Localização – 200.375 E / 8.233.523 N, zona 23 L.

Crédito – GEO LÓGICA.

Crédito – GEO LÓGICA.

### 3.3.16. Caracterização Qualitativa do Corpo Receptor de Águas Pluviais

Para avaliar a dinâmica da qualidade da água, esta foi analisada com base em amostragem realizada em 02 (dois) pontos para a análise laboratorial e aferição dos parâmetros qualitativos, em 24/04/2019, no ribeirão Cachoeirinha, corpo receptor do futuro lançamento de águas pluviais, conforme outorga prévia emitida pela ADASA (Figura 10).

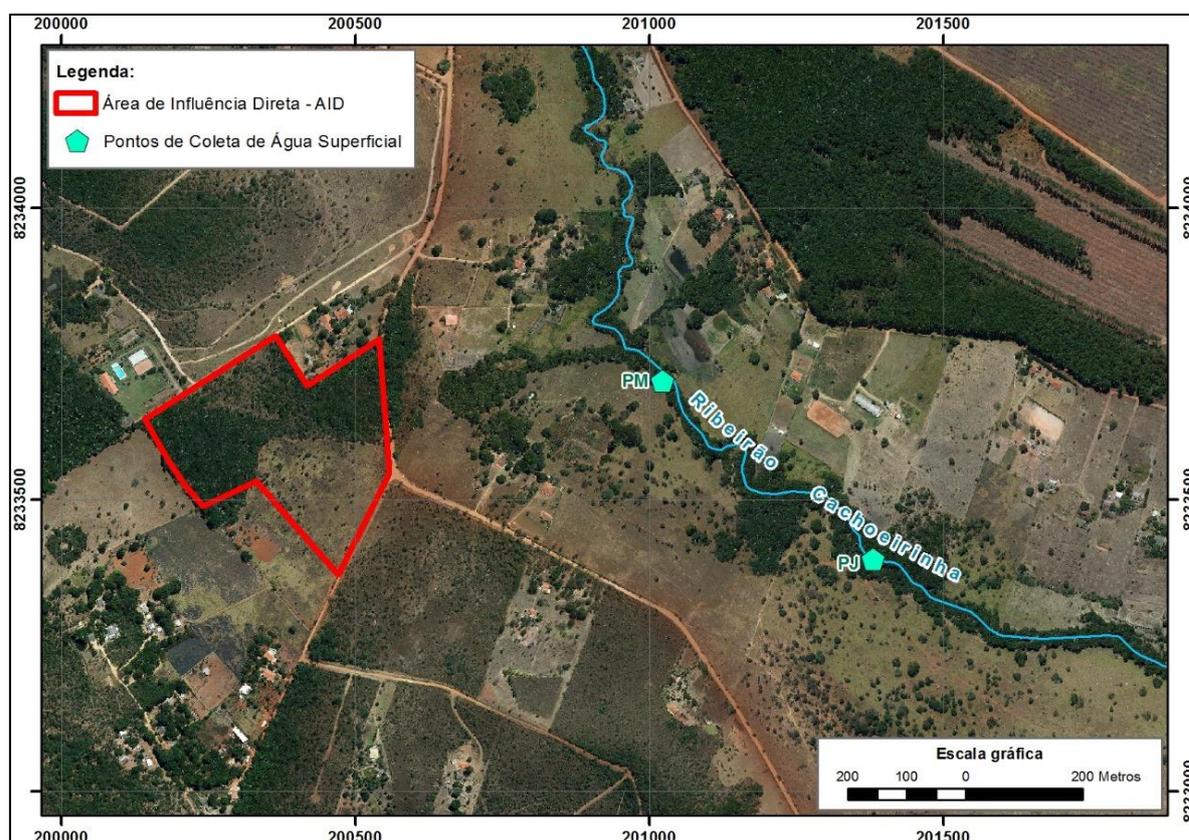


Figura 10 – Localização da coleta para análise de água.

As coordenadas geográficas dos pontos de amostragem são apresentadas no Quadro 22.

Quadro 22 – Pontos Amostrados nas proximidades da área de estudo

Pontos Amostrados de Qualidade	Corpo Hídrico	Coordenadas
P01 – montante	Ribeirão Cachoeirinha	15°57'3,81" S; 47°47' 44,22 W
P02 – jusante		15°57'45,58" S; 47°47'3,75 W

➤ Metodologia:

▪ **Estudo qualitativo:**

Para realização das coletas adotou-se como referência os procedimentos indicados na ABNT – NBR nº 9.898:1987 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1987), que estabelece, entre outras, as condições para coleta e preservação de amostras de efluentes líquidos domésticos e industriais.

A amostragem foi realizada, por profissional habilitado, paramentado com jaleco de mangas compridas e luvas estéreis, utilizando recipientes adequados para cada parâmetro ou conjunto de parâmetros a ser analisado, fornecidos pelo laboratório certificado.

▪ **Análise laboratorial:**

A amostra foi analisada pelo laboratório TOMMASI ANALÍTICA, detentor da certificação NBR ISO 17.025:2005, que trata dos requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração.

As análises laboratoriais para a obtenção dos dados de cada parâmetro foram procedidas de acordo com as técnicas recomendadas pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater da America Water Works Association – AWWA*.

Os resultados laboratoriais (Volume IV) desses pontos amostrados foram comparados aos Valores Máximos Permitidos – VMP estabelecidos na legislação específica (Águas Doces classe 2 – Resolução do CONAMA nº 357/2005, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005) e suas alterações), possibilitando a discussão dos resultados e avaliação da atual condição qualitativa do curso d'água, ribeirão Cachoeirinha, que será o receptor das águas pluviais do parcelamento, conforme proposta de sistema de drenagem pluvial que será apresentada no item 5.1.

▪ **Descrição dos pontos de amostragem e relatório fotográfico:**

As Foto 10, Foto 11, Foto 12 e Foto 13 mostram os pontos de coleta objetos de análise.



Foto 10 – Local de Amostragem do Ponto Montante ao lançamento previsto, ribeirão Cachoeirinha.

Crédito – GEO LÓGICA.

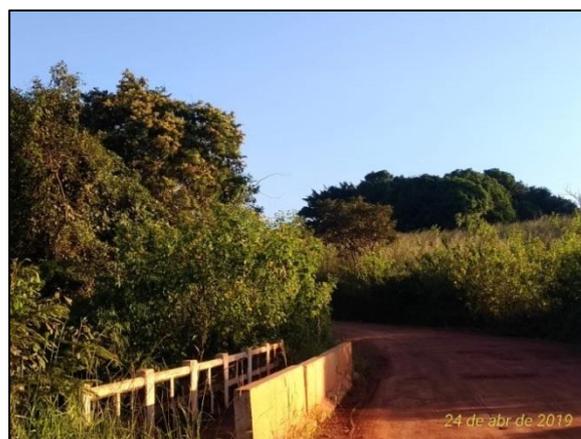


Foto 11 – Ponte sobre o ribeirão Cachoeirinha, ponto montante ao lançamento previsto.

Crédito – GEO LÓGICA.



Foto 12 – Local de Amostragem do Ponto Jusante ao lançamento previsto, ribeirão Cachoeirinha

Crédito – GEO LÓGICA.



Foto 13 – Trecho do curso d' água, estando o ponto de coleta 20 metros à jusante, ribeirão Cachoeirinha.

Crédito – GEO LÓGICA.

▪ **Definição dos parâmetros analisados:**

i) *Parâmetros físico-químico*

• *pH:*

Exprime o valor de alcalinidade ou acidez, que é a concentração de íons de hidrogênio em moléculas-gramas por litro de solução. Carmouze (1994) apud Balbino (2007) cita que as medidas de pH são de extrema utilidade, pois fornecem informações sobre a qualidade da água. E que as águas superficiais possuem pH entre 4 e 9. Às vezes são ligeiramente alcalinas devido à presença de carbonatos e bicarbonatos. Naturalmente, nesses casos o pH reflete o tipo de solo por onde a água flui.

• *Condutividade*

A condutividade é uma expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 mS/cm indicam ambientes impactados.

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, a condutividade da água aumenta. Altos valores podem indicar características corrosivas da água (USP, 2020).

- **Óleos e Graxas**

Óleos e graxas, de acordo com o procedimento analítico empregado, consiste no conjunto de substâncias que em determinado solvente consegue extrair da amostra e que não se volatiliza durante a evaporação do solvente a 100°C. Estas substâncias, ditas solúveis em n-hexano, compreendem ácidos graxos, gorduras animais, sabões, graxas, óleos vegetais, ceras, óleos minerais, etc. Este parâmetro costuma ser identificado também por MSH – material solúvel em hexano.

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente são oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas.

Os despejos de origem industrial são os que mais contribuem para o aumento de matérias graxas no corpos d'água. Dentre os despejos podemos citar os de refinarias, frigoríficos, saboarias, etc. A pequena solubilidade dos óleos e graxas constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento d'água. A presença de material graxo nos corpos d'água, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo, dessa maneira, a transferência do oxigênio da atmosfera para a água. Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido elevando a DBO<sub>5,20</sub> e a DQO, causando alteração no ecossistema aquático (USP, 2020).

- *Fósforo total:*

Conforme Marques; Ferreira (2009), a presença de fósforo em corpos hídricos pode indicar o aporte de esgoto doméstico, efluentes industriais, lixiviação e carreamento de fertilizantes ou estrume de áreas de produção agropecuária.

- *Turbidez:*

De acordo com Von Sperling (2005), a turbidez representa o grau de interferência da passagem da luz através da água, resultando em uma aparência turva à mesma.

- *Sólidos suspensos totais:*

Os sólidos suspensos totais correspondem à matéria em suspensão presente em águas naturais, de processo ou residuais (GONÇALVES, 2009).

- *Sólidos dissolvidos totais:*

Os sólidos correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado (PERPETUO, 2011).

- *Cor aparente:*

Conforme a ABNT – NBR 9.896/1993 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1993), a cor é considerada uma das características físicas da água devido à existência de substâncias dissolvidas, ou em estado coloidal, na maioria dos casos de natureza orgânica.

- *Demanda bioquímica de oxigênio (DBO):*

Mól; Sousa (2010) definem DBO como a quantidade de oxigênio necessária para ocorrer a oxidação da matéria orgânica através da ação de bactérias aeróbias. Representa, portanto, a quantidade de oxigênio que seria necessária para fornecer às bactérias aeróbias energia para consumirem a matéria orgânica presente num líquido (água ou esgoto).

- *Nitrogênio amoniacal, nitrato e nitrito:*

O nitrogênio pode ser encontrado na água nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras chamam-se formas reduzidas, e as duas últimas formas oxidadas (HESPANHOL, 2008).

O nitrogênio é um constituinte de proteínas, clorofila e vários outros compostos biológicos. As fontes de contaminação desse composto em corpos d'água são de origem natural ou antropogênica, sendo a última a mais importante, pois caracteriza despejos domésticos e industriais, excrementos de animais e fertilizantes (VON SPERLING, 2005).

O nitrito é resultado da oxidação do nitrogênio amoniacal e ocorre com a participação de bactérias especializadas do grupo nitrosomonas. A presença de nitrito na água é um indicativo de poluição recente (RUBILAR; UEDA, 2013).

O nitrato é resultado da oxidação do nitrito com a participação de bactérias autótrofas do grupo nitrobactérias (RUBILAR; UEDA, 2013), quando encontrado em concentrações superiores a 10 mg/L demonstram existir condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte de nitrogênio-nitrato são os dejetos humanos e animais. Sua presença indica que a contaminação no meio aquático é antiga (LIMA, 2006 apud MÓL; SOUSA, 2010).

- *Oxigênio dissolvido (OD):*

O oxigênio dissolvido é de essencial importância para os organismos aeróbios. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar redução da concentração do mesmo no meio. Dependendo da magnitude deste fenômeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, inclusive os peixes. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, tem-se a condição anaeróbia, com geração de maus odores. Esse é o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos (VON SPERLING, 2005).

As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas de oxigênio são causadas pelo consumo pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), por perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos, nitrificação e oxidação química abiótica de substâncias como íons metálicos (FIORUCCI; FILHO, 2005).

## *ii) Parâmetros biológicos*

- *Coliformes totais e termotolerantes:*

As bactérias do grupo coliforme habitam normalmente o intestino de homens e animais, servindo, portanto, como indicadoras da contaminação de uma amostra de água por fezes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Além de serem encontradas nas fezes, essas bactérias podem ocorrer no meio ambiente, em águas com alto teor de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição.

➤ Resultados analíticos:

De acordo com a Resolução do Conselho Distrital de Recursos Hídricos nº 02, de 17 de dezembro de 2014 (DISTRITO FEDERAL, 2014), a qual trata do enquadramento dos corpos hídricos do Distrito Federal, os parâmetros de qualidade da água deverão estar limitados aos seus respectivos padrões de qualidade de forma a manter ou melhorar a qualidade do recurso hídrico, não contribuindo jamais, portanto, para sua degradação e permitindo a hierarquização dos usos propostos.

Conforme dispõe a referida Resolução, o curso d' água, ribeirão Cachoeirinha, é enquadrado como classe 2. Assim sendo, foram considerados os valores de referência da Classe 02 da Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) para análise dos resultados obtidos. O Quadro 23 apresenta os valores máximos permitidos para Classe 02, referentes aos parâmetros amostrados.

Quadro 23 – Valores máximos permitidos estabelecidos pela Resolução do Conama nº 357/2005 para água doce – classe 2 referentes aos parâmetros amostrados

Parâmetros (Unidades)	Valor Máximo Permitido (VMP)
pH	6,0 a 9,0
Condutividade ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	NA*
Óleos e Graxas	Virtualmente Ausentes
Fósforo total (mg P/L)	0,1 mg/L
Fosfato Total (mg P/L)	NA
Turbidez (NTU)	100 UNT
Sólidos suspensos totais (mg/L)	NA*
Sólidos dissolvidos totais (mg/L)	500mg/L
Sólidos Totais (mg/L)	NA*
Demanda bioquímica de oxigênio (mg/L O <sub>2</sub> )	Até 3 mg/L
Nitrogênio amoniacal (mg NH <sub>3</sub> - N/L)	3,7mg/L, para pH $\leq$ 7,5 2,0 mg/L, para 7,5 $\leq$ pH $\leq$ 8,0 1,0 mg/L, para 8,0 $\leq$ pH $\leq$ 8,5 0,5 mg/L, para pH > 8,5
Nitrito (mg/L)	1,0mg/L
Nitrato (mg NO <sub>3</sub> - N /L)	10,0mg/L
Oxigênio dissolvido (mg/L O <sub>2</sub> )	> 5,0 mg/L
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	<1000/100mL
Coliformes totais (NMP/100mL)	NA*

A seguir, são apresentados os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos e biológicos para cada ponto amostrado. **Erro! Fonte de referência não encontrada.** E posteriormente, são discutidos os resultados analíticos obtidos, com base na Resolução do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005), avaliando-se os parâmetros de acordo com os padrões de qualidade determinados para o enquadramento da classe 2 de Águas Doces.

➤ Resultados e discussões:

Os resultados são apresentados no Quadro 24. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, para cada ponto amostrado e seus respectivos valores de referência, definidos pela CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

Quadro 24 – Resultados dos parâmetros de qualidade de água de 02 (dois) pontos do ribeirão Cachoeirinha, e valores máximos para a Classe 2 da Resolução nº 357/2005 do CONAMA (BRASIL, 2005)

Parâmetro	Montante	Jusante	Resolução do CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005
Alcalinidade Total	7,0 mg/L	6,0 mg/L	NA
Óleos e Graxas Totais	< 5,00 mg/L	< 5,00 mg/L	NA
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	< 0,010 mg/L	0,1 mg/L
Fosfato Total	0,26 mg/L	0,37 mg/L	NA
DBO 5	< 3,00 mg/L	< 3,00 mg/L	Máx. 5 mg/L
Sólidos Totais	36 mg/L	38 mg/L	NA
Sólidos Dissolvidos Totais	32 mg/L	32 mg/L	Máx. 500 mg/L
Sólidos Suspensos Totais	< 10 mg/L	< 10 mg/L	NA
Turbidez	12,70 UNT	7,76 UNT	Máx. 100 UNT
Nitrato	< 0,20 mg/L (Como N)	< 0,20 mg/L (Como N)	Máx. 10 mg/L
Nitrito	< 0,002 mg/L (Como N)	< 0,002 mg/L (Como N)	Máx. 1 mg/L
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	< 0,015 mg/L	Máx. 3,7 mg/L
Temperatura	23,8 °C	23,9 °C	NA
pH	6,54	6,72	6 a 9
Condutividade	13,6 µS/cm	13,1 µS/cm	NA
Oxigênio Dissolvido	8,40 mg/L	8,20 mg/L	Mín. 5,0 mg/L
Coliformes Totais	1100,0 NMP/100mL	1400,0 NMP/100mL	NA
Escherichia coli	490,0 NMP/100mL	790,0 NMP/100mL	1000 mg/L

De acordo com o Quadro 24, e considerando a classificação do corpo receptor em questão, conforme a Resolução CRH/DF nº 02/2014, os resultados analíticos estão em conformidade com os valores máximos permitidos para os corpos d'água – classe 2, constantes na Resolução do CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005).

Esses resultados indicam que o corpo hídrico apresentou parâmetros de qualidade satisfatórios para o funcionamento da diversidade do ambiente aquático, ou seja, o corpo hídrico tem boa capacidade de resiliência e atende aos valores máximos permitido pela legislação supracitada.

### 3.3.17. Caracterização Quantitativa do Corpo Receptor de Esgotamento Sanitário

Não foi realizada a caracterização quantitativa do corpo receptor de esgotamento sanitário, tendo em vista, que a solução proposta para o esgotamento sanitário do parcelamento foi a utilização de fossa séptica/sumidouro. Portanto, não está prevista a implantação de ETE no referido empreendimento e conseqüentemente, não haverá lançamento de efluentes sanitários em corpos receptores.

Quanto ao lançamento de águas pluviais no ribeirão Cachoeirinha, este atende aos critérios definidos da Resolução da ADASA nº 009/2011, e foi objeto de Outorga Prévia emitida pela ADASA.

## 3.4. Meio Biótico

### 3.4.1. Flora

#### ➤ Uso e Cobertura do Solo na All:

Após verificação *in loco*, as classes de uso, ocupação e cobertura vegetal da All foram espacializadas por meio de digitalização em tela das respostas espectrais homogêneas observadas em imagem de satélite, resultando em sete tipologias de classes, conforme descrito no Quadro 25 a seguir, e espacializado no Mapa 13 - Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da All (Volume II).

Quadro 25 – Relação de classes de uso, ocupação e/ou cobertura vegetal da All da área de estudo

Classe de Uso, Ocupação e/ou Cobertura Vegetal	Área (ha)	Percentual (%)
Uso agropecuário –pequeno e/ou médio porte	1.268,86	56,61
Área urbana consolidada	64,00	2,86
Formação savânica – cerrado	546,35	24,38
Silvicultura	169,92	7,58
Área degradada (solo exposto)	66,10	2,95
Formação florestal – mata de galeria	103,18	4,60
Formação savânica – vereda	23,00	1,03
Total	2.241,41	100

➤ Uso e Cobertura do Solo na AID:

Após verificação *in loco*, as classes de uso, ocupação e cobertura vegetal da AID foram espacializadas por meio de digitalização em tela das respostas espectrais homogêneas observadas em imagem de satélite, e observações em campo, resultando em três tipologias de classes, conforme descrito no Quadro 26 a seguir, e espacializado no Mapa 12 - Uso, Ocupação e Cobertura Vegetal da AID (Volume II).

Quadro 26 – Relação de classes de uso, ocupação e/ou cobertura vegetal da AID da área de estudo

Classe de Uso, Ocupação e/ou Cobertura Vegetal	Área (ha)	Percentual (%)
Formação florestal – cerradão	5,57	58,82
Gramínea exótica entremeada de indivíduos arbóreos	3,33	35,16
Formação savânica – cerrado típico antropizado	0,57	6,02
Total	9,47	100

➤ Caracterização Fitofisionômica e Estado de Conservação

**I) Cerradão:**

O cerradão é uma formação florestal do bioma Cerrado com as características esclerofilas (grande ocorrência de órgãos vegetais rijos, principalmente folhas) e xeromórficas (com características como folhas reduzidas, suculência, pilosidade densa ou com cutícula grossa que permitem conservar água e, portanto, suportar condições de seca). Caracteriza-se pela presença preferencial de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de florestas, particularmente as da mata seca semidecídua e da mata de galeria não inundável. Do ponto de vista fisionômico é uma floresta, mas floristicamente se assemelha mais ao cerrado sentido restrito.

O cerradão apresenta dossel contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar de 50 a 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca. A altura média da camada de árvores varia de 8 a 15 metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de camadas de arbustivas e herbáceas diferenciadas. Embora possa manter um volume constante de folhas nas árvores (padrão denominado perenifólio) o padrão geral é de perda parcial desse volume (ou semidecíduo), sendo que muitas espécies comuns ao Cerrado sentido restrito como *Caryocar brasiliense* (pequi), *Kielmeyera coriácea* (pau-santo) e *Qualea grandiflora* (pau-terra), ou comuns às matas secas, como *Dilodendron bippinatum* e *Physocallimma scaberrimum* (sega-machado), apresentam queda das folhas em determinados períodos na estação seca. Estes períodos nem sempre são coincidentes com aqueles das populações do cerrado ou da mata. A presença de espécies epífitas é reduzida, restringindo-se a algumas bromélias (*Billbergia* e *Tillandsia*) e plantas como o cactus conhecido comumente como saborosa (*Epiphyllum phyllanthus*).

Em sua maioria, os solos de cerradão são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes latossolo vermelho ou latossolo vermelho amarelo. Também pode ocorrer em proporção menor cambissolo distrófico. O teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais é médio e recebe um incremento anual de resíduos orgânicos provenientes da deposição de folhas durante a estação seca.

De acordo com a fertilidade do solo o cerrado pode ser classificado como cerrado distrófico (solos pobres) ou cerrado mesotrófico (solos mais ricos, ainda que de fertilidade mediana), cada qual possuindo espécies características adaptadas a esses ambientes (EMBRAPA, 2019).

## II) Cerrado típico:

É um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de três a seis metros. Trata-se de uma forma comum e intermediária entre o cerrado denso e o cerrado ralo. O cerrado típico pode ocorrer em solos com características variadas de coloração (desde amarelo claro, avermelhada, ao vermelho-escuro), textura (de arenosos a argilosa, ou muito argilosa e bem drenados) e graus variados de permeabilidade (penetração da água), tais como: latossolo vermelho, latossolo vermelho-amarelo, cambissolos, neossolos quartzarênicos, neossolos litólicos e plintossolos pétricos, dentre outros (EMBRAPA, 2019).

Ressalta-se que na área de cerrado típico, por se tratar de um trecho com forte antropização e presença marcante de *Brachiaria* sp., foram encontradas árvores espessadas.

### ➤ Inventário Florestal:

#### I) Introdução:

Este item apresenta o inventário florestal realizado na área de estudo. A área total é de 9,47 hectares, após a sobreposição do estudo preliminar urbanístico, sendo:

Quadro 27 – Definição de áreas de acordo com a fitofisionomia para a área de estudo

Tipo	Área (ha)
<b>Cerradão</b>	5,57
<b>Arvores isoladas (censo)</b>	3,33
<b>Cerrado típico antropizado</b>	0,57
<b>Total</b>	9,47

O cálculo de compensação florestal e a metodologia do inventário estão de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018). Ademais, serão estabelecidas as especificações a serem adotadas na execução da supressão, visando sempre que possível minimizar os impactos causados à vegetação.

Nos tópicos subsequentes, serão apresentados as metodologias e resultados estruturados e separados, além das técnicas de exploração na área passível de supressão vegetal.

#### II) Metodologia:

Após visita de reconhecimento da área verificou-se que a vegetação era visualmente heterogênea em relação à densidade de indivíduos, optando-se pelo processo de amostragem por meio do lançamento de parcelas e censo nos locais onde existiam indivíduos arbóreos isolados.

Para o estudo de flora, a fim de caracterizar a vegetação arbóreo-arbustiva, foram alocadas 7 (sete) parcelas de modo denominado de Amostragem aleatória simples em área de cerrado. A espacialização das parcelas encontra-se no Mapa 15 - Inventário Florestal (Volume II).

Os equipamentos utilizados para a realização das excursões a campo foram: um GPS (*Global Positioning System*), um mapa com sistema de coordenadas UTM (*Universal Transversa de Mercator*) da área, uma máquina fotográfica, equipamentos de proteção individual, fita métrica, prancheta, caneta, etiquetas.

a) *Caracterização florística:*

Para caracterização da flora existente na área sujeita a supressão vegetal, foram alocadas sete parcelas seguindo a ideia de uma Amostragem Aleatória Simples, assim como o censo nos locais onde existiam indivíduos arbóreos isolados.

A grafia dos táxons foi realizada mediante consulta à literatura (MENDONÇA et al., 2008) e ao Portal *on line* do *Missouri Botanical Garden*<sup>1</sup>. A identificação dos indivíduos foi feita com auxílio de especialistas da equipe e guias de consulta, segundo o *Angiosperm Phylogeny Group IV - APG IV* (APG, 2016).

Cada indivíduo arbóreo-arbustivo foi etiquetado e numerado, e coletadas as coordenadas UTM (SIRGAS 2000) de referência.

Os critérios adotados foram:

- Foram mensurados os indivíduos com CB (circunferência a 30 cm do solo), maior ou igual que 5 cm e, ou altura total maior que 2,5 m. Nos casos em que o espécime era bifurcado e pelo menos uma das bifurcações possuísse o CB maior ou igual que 5 cm, todas as outras bifurcações também foram medidas. A identificação dos indivíduos foi feita com auxílio de especialistas da equipe e guias de consulta, segundo o *Angiosperm Phylogeny Group IV - APG IV* (APG, 2016). Todos os indivíduos amostrados receberam lacres numéricos sequenciais para facilitação de sua localização;
- Foram mensuradas as circunferências, com o auxílio de fita métrica, e as alturas, estimadas visualmente. As espécies foram identificadas pelos seus caracteres dendrológicos *in loco* e não houve tombamento de material testemunho em herbário.

b) *Parâmetros fitossociológicos:*

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (ISERNHAGEN, 2001).

A análise da estrutura arbóreo-arbustiva dos estratos encontrados na área de estudo foi realizada, com auxílio do software Excel 2010, a partir dos parâmetros fitossociológicos que expressam a estrutura horizontal da vegetação, ou seja: densidade, dominância, frequência e índice de valor de importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974 apud ALVES-JUNIOR, 2010). A seguir são apresentados os conceitos e métodos dos parâmetros fitossociológicos:

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acessado em: junho de 2019.

Densidade absoluta (DA): número de indivíduos por unidade de área, a densidade com que a espécie ocorre na área amostral.

Densidade relativa (DR): relação entre o número de indivíduos de uma espécie e o número total de indivíduos registrados na área.

$$DA = n_i / A$$

$$DR = (n/N) \times 100$$

Em que:

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$A$  = unidade de área (hectare).

Frequência absoluta (FA): informa com que frequência à espécie ocorre nas unidades amostrais.

Frequência relativa (FR): relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma total das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$FA = (P_i / P) \times 100$$

$$FR = (FA_i / \sum FA) \times 100$$

Em que:

$P_i$  = número de parcelas com ocorrência da espécie  $i$ ;

$P$  = número total de parcelas;

$FA_i$  = frequência absoluta da espécie  $i$ .

Dominância absoluta (DoA): informa a dominância da espécie em termos de área basal. A dominância absoluta é a soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.

Dominância relativa (DoR): relação entre a área basal de determinada espécie ( $AB_i$ ) pela área basal de todas as espécies amostradas ( $AB_t$ ).

$$DoA = AB_i / ha$$

$$DoR = (AB_i / AB_t) \times 100$$

Em que:

$AB_i$  = área basal da espécie  $i$ ;

$AB_t$  = somatória das áreas basais individuais de todas as espécies amostradas ( $AB_i$ ); ha – hectare (10.000 m<sup>2</sup>).

Índice de Valor de Cobertura (IVC): Este parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância, expressa abaixo:

$$IVC = DR + DoR$$

Em que:

DR = densidade relativa;

DoR = dominância relativa.

c) *Volumetria:*

Para a vegetação nativa registrada a estimativa de rendimento de material lenhoso foi calculada utilizando-se o modelo matemático desenvolvido por Rezende et al., (2006).

A análise volumétrica da comunidade arbóreo-arbustiva foi realizada, com auxílio do *software* Excel 2010, a partir das variáveis diâmetro equivalente à altura da base (DEq) e altura (HT) mensuradas em campo.

Vale ressaltar que, para os indivíduos com fustes com mais de uma ramificação na altura de 30 centímetros do solo, utilizou-se o diâmetro equivalente (DEq), para determinação da área transversal, conforme Equação 1

$$DEq = \sqrt{\Sigma DAB^2} \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

DEq = diâmetro equivalente, cm;

DAB = diâmetro da base tomado a 0,30 metros do solo, em cm.

O modelo matemático é apresentado na Equação 2 a seguir:

$$V = (0,000109 \times DEq^2) + (0,0000451 \times DEq^2 \times HT) \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

V = volume com casca, m<sup>3</sup>;

DEq = diâmetro equivalente da base tomado a 0,30 metros do solo, em cm;

HT = altura total do indivíduo, em metros.

### III) Resultados e discussões:

#### *Sistemas de coordenadas UTM:*

Para caracterizar a vegetação da área de cerradão, foram alocadas 7 (sete) parcelas de tamanho 10x10 (100 m<sup>2</sup>).

A área foi subdividida em unidades amostrais (UA) retangulares de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>). E destas, sortearam-se 7 parcelas para compor a amostra, a fim de atender o erro almejado de até 20% em relação ao número de indivíduos. A localização das parcelas foi registrada a partir das coordenadas em UTM e estas foram obtidas com o auxílio de um GPS CS-60X Garmin com precisão de 3 metros.

Para o censo, também foram coletadas as coordenadas de todos os indivíduos isolados.

#### *Amostragem aleatória simples:*

- Caracterização florística

No total foram identificados 225 indivíduos, distribuídos em 25 famílias botânicas, 45 espécies, além de árvores que não apresentavam folhas e mortas. Uma das espécies consta na lista da Portaria nº 443/2014 do MMA (BRASIL, 2014), *Symplocos Rhamnifolia* classificada como ameaçada de extinção.

Como medidas mitigadoras para os 398 indivíduos de *Symplocos rhamnifolia* encontrados após extrapolação, sugerem-se: 1) Transplantar o maior número possível de plântulas/regenerantes na área verde do próprio empreendimento após a aprovação do projeto urbanístico, sendo o corte/transplante acompanhado efetivamente de perto por um Engenheiro Florestal para a identificação destes indivíduos; 2) Coletar sementes das matrizes encontradas em campo para fazer semeadura a lanço na área verde do empreendimento, podendo também haver a produção de mudas.

A lista florística contendo a família botânica, os nomes científicos e populares das espécies arbóreo-arbustivas identificadas está apresentada no Quadro 28.

Quadro 28 – Lista florística dos indivíduos levantados em campo, ordenados por família botânica, nome científico e nome popular

<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Família</b>	<b>N</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>g</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>
<i>Alibertia edulis</i>	Goiaba preta	Rubiaceae	4	5,71429	1,77778	0,00815	0,01164	0,35288
<i>Andira vermifuga</i>	Angelim preto	Fabaceae	1	1,42857	0,44444	0,00497	0,00711	0,21538
<i>Antonia ovata</i>	Quina	Loganiaceae	2	2,85714	0,88889	0,00268	0,00383	0,11613
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Gonçalo alves	Anacardiaceae	1	1,42857	0,44444	0,00204	0,00291	0,08822
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira preta	Fabaceae	2	2,85714	0,88889	0,08866	0,12665	3,83927
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici	Malpighiaceae	5	7,14286	2,22222	0,02619	0,03741	1,13410
<i>Callisthene major</i>	Pau terra do mato	Vochysiaceae	10	14,28571	4,44444	0,43455	0,62078	18,81800
<i>Casearia arborea</i>	Abacateiro do mato	Salicaceae	4	5,71429	1,77778	0,00657	0,00938	0,28430
<i>Chromolaena cf. laevigata</i>	Cambará-falso	Asteraceae	10	14,28571	4,44444	0,01565	0,02236	0,67784
<i>Connarus suberosus</i>	Cabelo de negro	Connaraceae	1	1,42857	0,44444	0,00474	0,00678	0,20539
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá vermelho	Sapindaceae	1	1,42857	0,44444	0,00204	0,00291	0,08822
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favereiro	Fabaceae	2	2,85714	0,88889	0,01258	0,01797	0,54482
<i>Emmotum nitens</i>	Acoita cavalo	Lcacinaceae	11	15,71429	4,88889	0,20115	0,28735	8,71065
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de negro	Fabaceae	2	2,85714	0,88889	0,06820	0,09743	2,95329
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Murici macho	Malpighiaceae	1	1,42857	0,44444	0,01886	0,02694	0,81672
<i>Machaerium opacum</i>	Jacaranda cascudo	Fabaceae	2	2,85714	0,88889	0,01531	0,02187	0,66303
<i>Maprounea guianensis</i>	Cascudinho	Euphorbiaceae	12	17,14286	5,33333	0,06744	0,09635	2,92055
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	Sapindaceae	7	10,00000	3,11111	0,03193	0,04562	1,38291
<i>Miconia albicans</i>	Miconia	Melastomataceae	3	4,28571	1,33333	0,01397	0,01995	0,60479
<i>Miconia burchellii</i>	Miconia	Melastomataceae	2	2,85714	0,88889	0,00810	0,01157	0,35081
<b>Morta</b>			12	17,14286	5,33333	0,18961	0,27087	8,21097
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim-miudo	Myrtaceae	4	5,71429	1,77778	0,03528	0,05041	1,52799
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçazinho	Myrtaceae	6	8,57143	2,66667	0,05671	0,08101	2,45567

Espécie	Nome popular	Família	N	DA	DR	g	DoA	DoR
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela amarela	Lauraceae	1	1,42857	0,44444	0,00064	0,00092	0,02791
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela branca	Lauraceae	2	2,85714	0,88889	0,02274	0,03248	0,98454
<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	Peraceae	1	1,42857	0,44444	0,00204	0,00291	0,08822
<i>Qualea dichotoma</i>	Pau terra grande	Vochysiaceae	5	7,14286	2,22222	0,03134	0,04477	1,35707
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra grande	Vochysiaceae	7	10,00000	3,11111	0,07829	0,11184	3,39025
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra liso	Vochysiaceae	5	7,14286	2,22222	0,04245	0,06064	1,83814
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra pequeno	Vochysiaceae	9	12,85714	4,00000	0,08556	0,12223	3,70522
<i>Roupala montana</i>	Carne de vaca	Proteaceae	9	12,85714	4,00000	0,11975	0,17107	5,18566
<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	Rubiaceae	1	1,42857	0,44444	0,00318	0,00455	0,13784
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandioção	Araliaceae	2	2,85714	0,88889	0,01568	0,02240	0,67888
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata cachorro	Simaroubaceae	16	22,85714	7,11111	0,17144	0,24492	7,42423
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	Monimiaceae	14	20,00000	6,22222	0,02781	0,03973	1,20440
<i>Styrax ferrugineus</i>	Larajinha do cerrado	Styracaceae	1	1,42857	0,44444	0,02152	0,03074	0,93182
<i>Tabebuia aurea*</i>	Ipê caraiba	Bignoniaceae	2	2,85714	0,88889	0,01962	0,02802	0,84946
<i>Tapirira guianensis</i>	Fruta de pomba	Anacardiaceae	11	15,71429	4,88889	0,09173	0,13104	3,97229
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo de cavalo	Rubiaceae	1	1,42857	0,44444	0,00204	0,00291	0,08822
<i>Vernonia sp.</i>	Assa peixe	Asteraceae	1	1,42857	0,44444	0,00318	0,00455	0,13784
<i>Virola sebifera</i>	Bicuiba	Myristicaceae	4	5,71429	1,77778	0,06026	0,08609	2,60971
<i>Vochysia rufa</i>	Pau doce	Vochysiaceae	2	2,85714	0,88889	0,01895	0,02707	0,82051
<i>Vochysia tucanorum*</i>	Pau doce	Vochysiaceae	1	1,42857	0,44444	0,00624	0,00891	0,27017
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Annonaceae	20	28,57143	8,88889	0,14851	0,21215	6,43107
<i>Symplocos rahmnifolia**</i>	Congonha	Symplocaceae	5	7,14286	2,22222	0,02089	0,02984	0,90460
<b>Total</b>			225	321,429	100,000	2,309	3,299	100,000

\* Nota – Espécies tombadas como patrimônio ecológico do Distrito Federal, de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018).

\*\* Nota – Espécie ameaçada de extinção pela Portaria nº 443/2014 do MMA (BRASIL, 2014).

- Cálculo estatístico:

O nível de precisão do inventário executado foi suficiente para área de cerradão, com erro de amostragem relativo de 16,54%, para a densidade (ind./ha), apresentando assim dados confiáveis sobre a vegetação inventariada, estando dentro do percentual aceitável pelo Órgão Ambiental.

Tabela 1 – Dados estatísticos da área de estudo

<b>Média (parcela)</b>	32,1	<b>ÁREA TOTAL</b>	5,57
<b>Variância</b>	33,5	<b>Área Amostrada</b>	0,070
<b>Desvio padrão</b>	5,8	<b>N</b>	557,0
<b>Coefficiente de variação (%)</b>	18,0	<b>n</b>	7,0
<b>Variância da média</b>	4,7	<b>GI</b>	6,0
<b>Erro padrão da média</b>	2,2	<b>Tamanho da parcela (ha)</b>	0,01
<b>Erro padrão da média (%)</b>	6,8	<b>Amostragem (%)</b>	1,3
<b>Fc</b>	1,0		
<b>Intensidade amostral</b>	4,8		
<b>Erro amostral absoluto</b>	5,3		
<b>Erro amostral (%)</b>	<b>16,5427</b>		
<b>IC parcela (100 m<sup>2</sup>)</b>	26,8	<b>a</b>	37,5
<b>IC hectare</b>	2682,6	<b>a</b>	3746,0
<b>IC área total</b>	14941,8	<b>a</b>	20865,3
	TOTAL	<b>17.903,6</b>	

- Caracterização volumétrica:

A estimativa volumétrica obtida com o diâmetro altura de base (Dab) foi de 16,40 m<sup>3</sup> por hectare, logo temos para a área total da amostragem, um volume de madeira de 91,35 m<sup>3</sup>. O Quadro 29 traz o quantitativo de volume por espécie.

Quadro 29 – Lista florística das espécies arbóreo-arbustiva inventariadas e seus respectivos volumes de madeira

<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
<b><i>Alibertia edulis</i></b>	Goiaba preta	0,03480
<b><i>Andira vermifuga</i></b>	Angelim preto	0,01717
<b><i>Antonia ovata</i></b>	Quina	0,01065
<b><i>Astronium fraxinifolium</i></b>	Gonçalo alves	0,00785
<b><i>Bowdichia virgilioides</i></b>	Sucupira preta	0,80913
<b><i>Byrsonima pachyphylla</i></b>	Murici	0,09811
<b><i>Callisthene major</i></b>	Pau terra do mato	4,34259
<b><i>Casearia arborea</i></b>	Abacateiro do mato	0,03064

<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
<i>Chromolaena cf. laevigata</i>	Cambará-falso	0,06936
<i>Connarus suberosus</i>	Cabelo de negro	0,01828
<i>Cupania vernalis</i>	Camboatá vermelho	0,00844
<i>Dimorphandra mollis</i>	Favereiro	0,05906
<i>Emmotum nitens</i>	Acoita cavalo	1,61678
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de negro	0,43330
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Murici macho	0,09977
<i>Machaerium opacum</i>	Jacaranda cascudo	0,08912
<i>Maprounea guianensis</i>	Cascudinho	0,43035
<i>Matayba guianensis</i>	Camboatá	0,21994
<i>Miconia albicans</i>	Miconia	0,07290
<i>Miconia burchellii</i>	Miconia	0,04289
<b>Morta</b>		1,18110
<i>Myrcia splendens</i>	Guamirim-miudo	0,16542
<i>Myrcia tomentosa</i>	Araçazinho	0,30835
<i>Ocotea aciphylla</i>	Canela amarela	0,00267
<i>Ocotea spixiana</i>	Canela branca	0,18204
<i>Pera glabrata</i>	Tamanqueira	0,00844
<i>Qualea dichotoma</i>	Pau terra grande	0,15998
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra grande	0,43525
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra liso	0,21712
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra pequeno	0,44785
<i>Roupala montana</i>	Carne de vaca	0,67043
<i>Rudgea viburnoides</i>	Congonha	0,01227
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandioção	0,08798
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata cachorro	1,18078
<i>Siparuna guianensis</i>	Negramina	0,12476
<i>Styrax ferrugineus</i>	Larajinha do cerrado	0,13855
<i>Tabebuia aurea</i>	Ipê caraiba	0,11965
<i>Tapirira guianensis</i>	Fruta de pomba	0,68696
<i>Tocoyena formosa</i>	Jenipapo de cavalo	0,00809
<i>Vernonia sp.</i>	Assa peixe	0,01136
<i>Virola sebifera</i>	Bicuíba	0,47073
<i>Vochysia rufa</i>	Pau doce	0,24535
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau doce	0,04017
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	0,87010

Espécie	Nome popular	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Symplocos rhamnifolia</i>	Congonha	0,10703
<b>Total</b>		16,394

Censo:

- Caracterização florística

Os dois trechos analisados apresentam árvores isoladas, devido à baixa densidade da vegetação, ou seja, os indivíduos estão distribuídos de maneira aleatória não formando um padrão de vegetação, neste sentido, optou-se pela caracterização da flora existente na área de estudo por meio de Censo ou Enumeração Total.

Nenhuma das espécies consta na lista da Portaria nº 443/2014 do MMA (BRASIL, 2014), classificada como ameaçada de extinção.

A lista florística contendo a família botânica, os nomes científicos e populares das espécies arbóreo-arbustivas identificadas está apresentada no Quadro 30 **Erro! Fonte de referência não encontrada. Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Quadro 30 – Lista florística dos indivíduos levantados em campo, ordenados por família botânica, nome científico e nome popular

Nome científico	Nome popular	Família	DA	DR	g	DoR	IVC
<i>Vochysia rufa</i>	Pau doce	Vochysiaceae	1	0,143885	0,009748	0,096933	0,240818
<i>Aegiphila verticillata</i>	Milho de grilo	Lamiaceae	30	4,316547	0,26742	2,659135	6,975681
<i>Alibertia edulis</i>	Marmelinho	Rubiaceae	2	0,28777	0,013281	0,132067	0,419836
<i>Andira paniculata</i>	Mata barata	Fabaceae	3	0,431655	0,025115	0,249732	0,681386
<i>Annona coriacea</i>	Araticum do Campo	Annonaceae	3	0,431655	0,09484	0,943061	1,374716
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	Annonaceae	10	1,438849	0,376067	3,739485	5,178334
<i>Antonia ovata</i>	Quina do campo	Loganiaceae	1	0,143885	0,012732	0,126607	0,270492
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira preta	Fabaceae	5	0,719424	0,041675	0,414399	1,133824
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Mamica de cadela	Moraceae	1	0,143885	0,003637	0,036162	0,180047
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Murici	Malpighiaceae	10	1,438849	0,068071	0,676871	2,11572
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici do cerrado	Malpighiaceae	39	5,611511	0,269394	2,678759	8,290269
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Murici do brejo	Malpighiaceae	4	0,57554	0,040131	0,399048	0,974588
<i>Caryocar brasiliense*</i>	Pequizeiro	Caryocaraceae	14	2,014388	0,383619	3,814578	5,828967
<i>Connarus suberosus</i>	Cabelo-de-negro	Connaraceae	1	0,143885	0,002037	0,020257	0,164142
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	Dilleniaceae	1	0,143885	0,004584	0,045578	0,189463
<i>Dalbergia miscolobium*</i>	Jacarandá-do-Cerrado	Fabaceae	11	1,582734	0,295376	2,937115	4,519849
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveiro	Fabaceae	25	3,597122	0,189713	1,886439	5,483561
<i>Diospyros burchellii</i>	Olho de boi	Ebenaceae	3	0,431655	0,135162	1,344008	1,775663
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de macaco	Mimosaceae	5	0,719424	0,030295	0,301245	1,020669
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira	Malvaceae	6	0,863309	0,10478	1,041893	1,905203

Nome científico	Nome popular	Família	DA	DR	g	DoR	IVC
<i>Erythroxylum daphnites</i>	Fruta de pomba	Erythroxylaceae	1	0,143885	0,006533	0,064965	0,20885
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Muxiba do cerrado	Erythroxylaceae	1	0,143885	0,003183	0,031652	0,175537
<i>Eugenia dysenterica</i> *	Cagaita	Myrtaceae	1	0,143885	0,042407	0,421679	0,565564
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> *	Ipê-rosa	Bignoniaceae	1	0,143885	0,009748	0,096933	0,240818
<i>Handroanthus ochraceus</i> *	Ipê amarelo	Bignoniaceae	5	0,719424	0,022202	0,22077	0,940195
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Murici macho	Malpighiaceae	5	0,719424	0,024653	0,245142	0,964567
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau santo	Calophyllaceae	1	0,143885	0,022353	0,222274	0,366159
<i>Kielmeyera speciosa</i>	Pau santo	Calophyllaceae	1	0,143885	0,004974	0,049456	0,193341
<i>Lafoensia pacari</i>	Dendenzeiro	Lythraceae	2	0,28777	0,014173	0,140929	0,428699
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Colher de pedreiro	Fabaceae	6	0,863309	0,026818	0,266665	1,129975
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	Chrysobalanaceae	3	0,431655	0,083119	0,826504	1,258159
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda de espinhos	Fabaceae	1	0,143885	0,003183	0,031652	0,175537
<i>Machaerium opacum</i>	Jacaranda cascudo	Fabaceae	11	1,582734	0,135337	1,345749	2,928483
<i>Miconia burchellii</i>	Pixirica	Melastomataceae	1	0,143885	0,016114	0,160237	0,304121
<b>Morta</b>			46	6,618705	0,402837	4,005675	10,62438
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiabeira do mato	Myrtaceae	37	5,323741	0,503574	5,007371	10,33111
<b>NI</b>			1	0,143885	0,100618	1,000509	1,144394
<b>NI 1</b>			1	0,143885	0,005157	0,051276	0,195161
<b>NI 2</b>			2	0,28777	0,011539	0,114737	0,402507
<i>Pera glabrata</i>	Cabeluda da mata	Peraceae	4	0,57554	0,050261	0,49978	1,075319
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Candeia	Asteraceae	2	0,28777	0,018971	0,188644	0,476414

Nome científico	Nome popular	Família	DA	DR	g	DoR	IVC
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	Fabaceae	1	0,143885	0,003183	0,031652	0,175537
<i>Pterodon pubescens*</i>	Sucupira branca	Fabaceae	16	2,302158	0,288365	2,867403	5,169561
<i>Qualea dichotoma</i>	Pau terra	Vochysiaceae	4	0,57554	0,042415	0,421758	0,997298
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra grande	Vochysiaceae	165	23,74101	3,525529	35,05666	58,79767
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra liso	Vochysiaceae	25	3,597122	0,194893	1,937952	5,535074
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra de folha miúda	Vochysiaceae	12	1,726619	0,696024	6,92103	8,647649
<i>Roupala montana</i>	Carne de vaca	Proteaceae	19	2,733813	0,326172	3,243345	5,977158
<i>Salacia crassifolia</i>	Bacupari	Celastraceae	5	0,719424	0,047388	0,471214	1,190638
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandiocão	Araliaceae	2	0,28777	0,009844	0,097883	0,385653
<i>Sem folha</i>			6	0,863309	0,084567	0,840905	1,704215
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata cachorro	Simaroubaceae	5	0,719424	0,019847	0,197348	0,916773
<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	Solanaceae	35	5,035971	0,155908	1,550298	6,586269
<i>Tabebuia aurea*</i>	Ipê caraiba	Bignoniaceae	6	0,863309	0,118332	1,17665	2,03996
<i>Tachigali subvelutina</i>	Carvoeiro	Fabaceae	6	0,863309	0,065572	0,652024	1,515333
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão do campo	Combretaceae	24	3,453237	0,399304	3,970542	7,423779
<i>Terminalia fagifolia</i>	Orelha de cachorro	Combretaceae	1	0,143885	0,003581	0,035608	0,179493
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa peixe branco	Astaraceae	47	6,76259	0,15637	1,554888	8,317477
<i>Vochysia rufa</i>	Gomeira	Vochysiaceae	1	0,143885	0,005801	0,057685	0,20157
<i>Vochysia tucanorum*</i>	Tucaneiro	Vochysiaceae	1	0,143885	0,009502	0,09448	0,238365
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	Annonaceae	2	0,28777	0,019878	0,197665	0,485434
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de porca	Rutaceae	4	0,57554	0,008754	0,087042	0,662582

Nome científico	Nome popular	Família	DA	DR	g	DoR	IVC
	Total		695	100	10,05666	100	200

\* Nota – Espécies tombadas como patrimônio ecológico do Distrito Federal, de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469/2018.

- Caracterização volumétrica:

A estimativa volumétrica obtida com o diâmetro altura de base (Dab) foi de 48,04 m<sup>3</sup> de volume de madeira. O Quadro 31 traz o quantitativo de volume por espécie.

Quadro 31 – Lista florística das espécies arbóreo-arbustivas inventariadas e seus respectivos volumes de madeira

<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
<i>Vochysia rufa</i>	Pau doce	0,045973
<i>Aegiphila verticillata</i>	Milho de grilo	1,137445
<i>Alibertia edulis</i>	Marmelinho	0,051197
<i>Andira paniculata</i>	Mata barata	0,102742
<i>Annona coriacea</i>	Araticum do Campo	0,496956
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	1,916257
<i>Antonia ovata</i>	Quina do campo	0,04908
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira preta	0,20069
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Mamica de cadela	0,016107
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Murici	0,266237
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	Murici do cerrado	1,035258
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Murici do brejo	0,152866
<i>Caryocar brasiliense</i>	Pequizeiro	2,08026
<i>Connarus suberosus</i>	Cabelo-de-negro	0,007853
<i>Curatella americana</i>	Lixeira	0,016353
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Jacarandá-do-Cerrado	1,623555
<i>Dimorphandra mollis</i>	Faveiro	0,817275
<i>Diospyros burchellii</i>	Olho de boi	0,62052
<i>Enterolobium gummiferum</i>	Orelha de macaco	0,121909
<i>Eriotheca pubescens</i>	Paineira	0,573941
<i>Erythroxylum daphnites</i>	Fruta de pomba	0,023308
<i>Erythroxylum suberosum</i>	Muxiba do cerrado	0,01227
<i>Eugenia dysenterica</i>	Cagaita	0,187818
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-rosa	0,040376
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Ipê amarelo	0,085695
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	Murici macho	0,094117
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau santo	0,118256
<i>Kielmeyera speciosa</i>	Pau santo	0,019172
<i>Lafoensia pacari</i>	Dendenzeiro	0,057273
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Colher de pedreiro	0,102461
<i>Licania tomentosa</i>	Oiti	0,375425

<b>Nome científico</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacaranda de espinhos	0,013184
<i>Machaerium opacum</i>	Jacaranda cascudo	0,628869
<i>Miconia burchellii</i>	Pixirica	0,062117
<b>Morta</b>		1,605194
<i>Myrcia tomentosa</i>	Goiabeira do mato	2,200735
<b>NI</b>		0,590077
<b>NI 1</b>		0,019877
<b>NI 2</b>		0,047278
<i>Pera glabrata</i>	Cabeluda da mata	0,251439
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Candeia	0,073129
<i>Plathymenia reticulata</i>	Vinhático	0,01227
<i>Pterodon pubescens</i>	Sucupira branca	1,695697
<i>Qualea dichotoma</i>	Pau terra	0,171954
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau terra grande	16,7923
<i>Qualea multiflora</i>	Pau terra liso	0,886809
<i>Qualea parviflora</i>	Pau terra de folha miúda	3,775466
<i>Roupala montana</i>	Carne de vaca	1,536181
<i>Salacia crassifolia</i>	Bacupari	0,225162
<i>Schefflera macrocarpa</i>	Mandiocão	0,041034
<b>Sem folha</b>		0,419931
<i>Simarouba versicolor</i>	Mata cachorro	0,111753
<i>Solanum lycocarpum</i>	Lobeira	0,62431
<i>Tabebuia aurea</i>	Ipê caraiba	0,541891
<i>Tachigali subvelutina</i>	Carvoeiro	0,295588
<i>Terminalia argentea</i>	Capitão do campo	2,172476
<i>Terminalia fagifolia</i>	Orelha de cachorro	0,013804
<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa peixe branco	0,602848
<i>Vochysia rufa</i>	Gomeira	0,024028
<i>Vochysia tucanorum</i>	Tucaneiro	0,036626
<i>Xylopia aromatica</i>	Pimenta de macaco	0,082334
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica de porca	0,032723
<b>Total</b>		48,04

#### IV) **Compensação florestal:**

##### *Amostragem aleatória simples:*

Considerando a amostragem realizada para a área, apresentamos o resumo dos resultados para auxiliar na definição da compensação florestal devida.

O Decreto Distrital nº 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018) que trata, dentre outros, da compensação florestal, no âmbito do Distrito Federal, traz, em seu Art. 26:

“No caso de fitofisionomias do **Grupo 03 (Cerradão)** compreendido entre 80 a 200 m<sup>3</sup>/ha (...)

a) Áreas inseridas na categoria de **Média Prioridade**, do mapa Áreas Prioritárias, deverá ser compensada área equivalente a **03 vezes a área autorizada**; (grifo nosso).

Conforme localização do empreendimento, volume médio de madeira por hectare e tipo de fitofisionomia, a área a ser recuperada com a supressão da vegetação pode ser entendida da seguinte forma:

A área de Cerradão passível de supressão = **5,57 hectares X 3** (fator de conversão). E ainda: §2º Para as fitofisionomias Cerradão e Mata Seca, majoram-se em 30% os índices previstos neste artigo.

<b>16,71 hectares + majoração de 30%, logo a área a ser recuperada será de 21,72 hectares</b>
---

Ressaltamos que conforme previsto no Art. 27, a área definida para a recuperação, poderá ser reduzida de 30 a 75% em função da classificação prioritária.

##### *Censo – enumeração total:*

Conforme preceitua o Decreto 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018), lemos:

“**Art. 36.** A compensação florestal de árvores isoladas será calculada em mudas, numa proporção de 05 indivíduos para cada 01 suprimido, seja nativo do cerrado ou exótico nativo do Brasil”.

Conforme visto, podemos inferir que a compensação florestal da área do censo será:

<b>695 indivíduos x 5 = 3.475 mudas</b>
---

#### V) **Topsoil:**

Em relação à destinação do *Topsoil*, esclarecemos:

A camada superficial do solo (CSS), também chamada de *topsoil*, é removida a partir da abertura e expansão de obras da construção civil, como é o caso deste empreendimento.

O processo de revegetação de áreas degradadas geralmente exige um alto investimento, muitas vezes às custas da transferência da camada fértil de outras áreas (FRANCO et al., 1992).

Transferir os primeiros 20-30 cm de CSS para áreas degradadas tem sido eficiente como método de restauração da vegetação (ROKICH et al., 2000; VÉCRIN; MULLER, 2003; JAKOVAC, 2007; FERREIRA et al., 2015), pois a matéria orgânica, os microrganismos do solo, a serrapilheira, plantas inteiras, raízes, caules e sementes são transferidos com a CSS (VERGÍLIO et al., 2013; FERREIRA et al., 2015), desde que a transferência ocorra sem a presença em grande quantidade de agentes indesejáveis.

As espécies consideradas invasoras, como *Brachiaria* sp., são amplamente empregadas na formação de pastagens, pois resistem bem ao pisoteio pelo gado e formam cobertura contínua, inclusive em terrenos de baixa fertilidade.

No Brasil estima-se a ocorrência de 16 espécies do gênero *Brachiaria* (Poaceae), sendo 5 consideradas nativas do continente americano, 8 introduzidas recentemente e 3 introduzidas no período colonial, que T. Sendulsky (1976, citada em SEIFFERT, 1980). Todavia, quando temos uma área com a presença massiva de *Brachiaria* sp., a utilização do *topsoil* se torna indesejada para os princípios de recuperação florestal.

A área total do empreendimento é de aproximadamente 9,4628 hectares, após análise de campo em toda a área do empreendimento, notou-se que a utilização do *topsoil* com os fins de recuperação propostos na literatura não poderiam ser adotados, haja vista a presença de capim exótico.

Neste sentido, informa-se ao Órgão Ambiental que as camadas iniciais de solo serão descartadas em local específico de interesse do empreendimento.

#### **VI) Ninhos de aves:**

No momento das atividades de campo, não foram visualizados ninhos de aves presentes nas árvores, servindo de abrigo ou criadouro de fauna, todavia, no ato da supressão se forem encontrados, eles serão remanejados de acordo com as recomendações técnicas e/ou tomadas providências de notificação à Polícia Ambiental do Distrito Federal.

#### **VII) Supressão da vegetação:**

A seguir serão descritas as ações que deverão ser adotadas no momento de execução das obras, bem como a indicação do maquinário a ser utilizado (MACHADO, 2002). O Mapa 15 - Inventário Florestal (Volume II) traz a poligonal definida para o pátio de estocagem, sua definição baseou-se na proximidade com a pista principal, o que facilitará o transporte da madeira após as exigências do DOF.

A supressão da vegetação implica na definição do método de corte (derrubada das árvores), enleiramento do material lenhoso, retirada da madeira, destocamento e limpeza da vegetação restante. Cabe ressaltar que durante todo o desempenho das atividades é imprescindível que os funcionários utilizem Equipamentos de Proteção Individual (EPI), portanto essa exigência será discutida em um tópico a parte, contemplando também a capacitação e mão de obra necessária para execução da tarefa.

a) *Método de corte:*

A derrubada das árvores será feita de forma semimecanizada, contando com a utilização de motosserra. A equipe de corte é composta por um ou dois motosserristas e um ajudante. O ajudante localiza a árvore a ser derrubada, limpa o local e prepara o caminho de fuga. Um dos motosserristas faz o corte da árvore, enquanto o outro separa o tronco da copa, divide o tronco em toras e elimina obstáculos ao arraste.

Deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- Limpeza do entorno da base do tronco;
- Direcionamento da queda: verificar a existência de obstáculos e promover o adequado direcionamento na queda, de forma a impedir efeitos danosos sobre as pessoas, e mesmo para auxiliar no transporte e em novos cortes. Cabe examinar a presença de cipós, galhos soltos, ninhos de pássaros e caixas de marimbondos nos indivíduos que serão derrubados (Figura 11). No momento das atividades de campo, não foram visualizados ninhos de aves presentes nas árvores, servindo de abrigo ou criadouro de fauna, todavia, no ato da supressão se forem encontrados, eles serão remanejados de acordo com as recomendações técnicas e/ou tomadas providências de notificação à Polícia Ambiental. Sendo assim, deve-se se atentar para as seguintes recomendações:

- Executar o entalhe direcional (boca de corte), principalmente em árvores com altura elevadas;
- Deve-se observar a profundidade de entalhe, que deve atingir cerca de 1/5 a 1/3 do diâmetro do tronco;
- Ao realizar o segundo corte, verifique se ele coincide com o primeiro, formando a boca de corte (entalhe);
- Ao fazer o corte de queda (corte de derrubada), observar se está sendo realizado um pouco acima do entalhe, deixando-se um filete de ruptura;
- Observar uma distância de segurança entre trabalhadores, no mínimo superior a dois comprimentos da árvore;

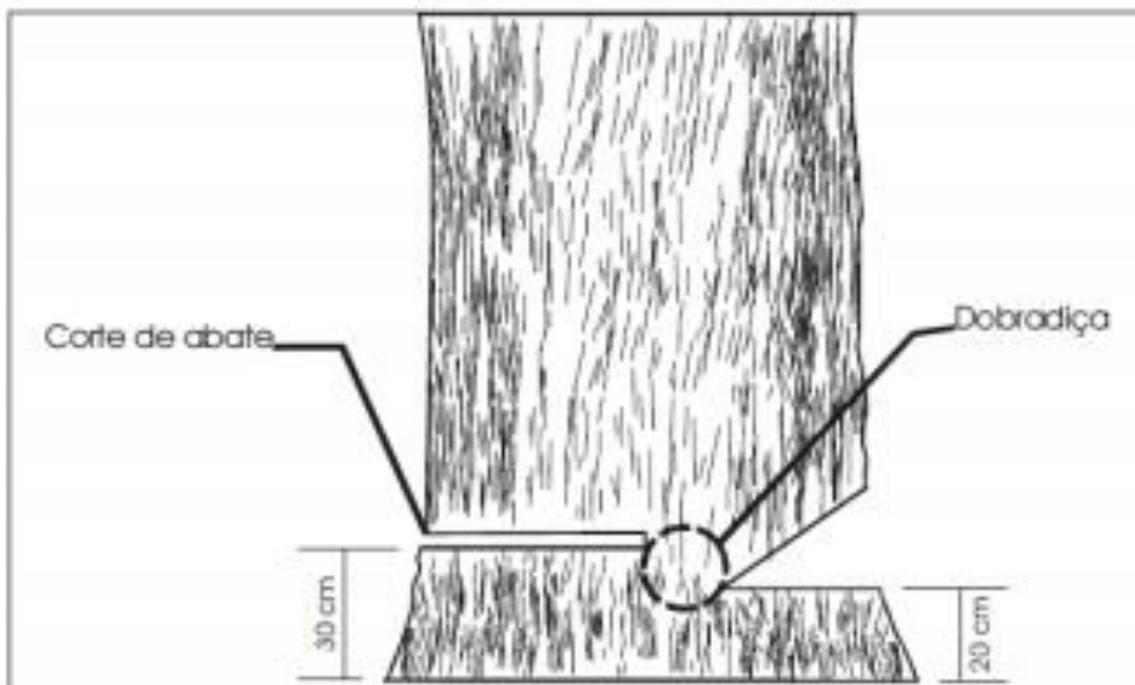


Figura 11 – Direcionamento da queda.

➤ Afastar-se da árvore, de forma segura, assim que ela iniciar o processo de queda; e estabelecer rotas de fuga, preferencialmente atrás da árvore, em ângulos oblíquos (Figura 12);

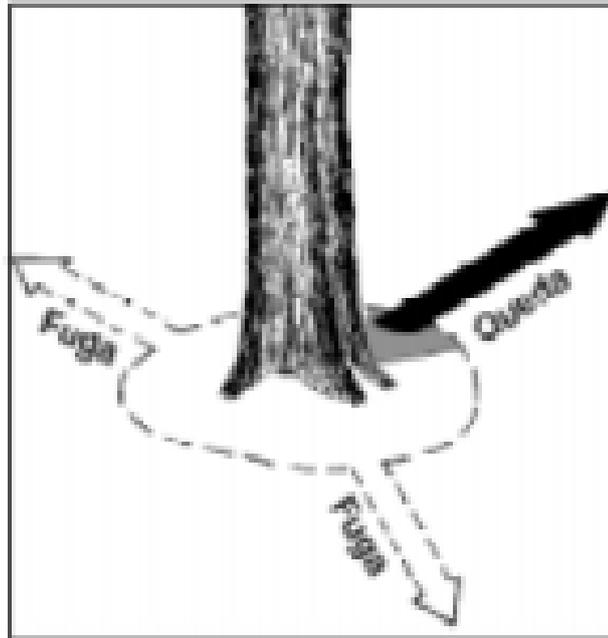


Figura 12 – Caminhos de fuga.

- Desgalhamento: Corresponde à retirada dos galhos que estão ligados ao tronco, incluindo o desponde (separar a copa do tronco);
- Traçamento: Representa a tarefa de seccionar o tronco da árvore em toras de comprimento determinado, de forma a facilitar o seu manuseio e permitir o uso pelo cliente em seu processo produtivo.

*b) Enleiramento:*

O Enleiramento refere-se às diferentes formas de dispor a madeira cortada no campo para facilitar a extração. O material lenhoso retirado deverá estar disposto nos espaços existentes nos canteiros centrais, bem como às margens das rodovias que servirão de escoamento. Os operários encarregados deverão realizar uma triagem do que foi suprimido, separando o material lenhoso (apto a ser utilizado) do restante da biomassa.

Tendo em vista a curta distância entre as áreas de intervenção e a via de escoamento e levando-se em conta o processo de traçamento adotado anteriormente, o enleiramento poderá ser feito de forma manual. Essa atividade exige grande esforço físico dos trabalhadores, portanto recomenda-se a formação de uma equipe a fim de minimizar o desgaste e a eliminação dos obstáculos no percurso.

*c) Retirada do material vegetal:*

A coleta desse material deverá ser realizada assim que as toras forem dispostas umas sobre as outras. O transporte poderá ser feito por pequenos caminhões do tipo basculante ou ainda com a utilização de um reboque carregador (tratores agrícolas adaptados com estruturas auto carregáveis).

Para o *topsoil*, este apresenta forte invasão biológica por gramíneas exóticas, não sendo possível sua utilização para projetos de recomposição da vegetação nativa. Assim, o material será descartado como resíduo.

*d) Destocamento:*

O destocamento consiste na eliminação dos tocos, remanescentes de uma área, após a derrubada (LEITE, 2004). Envolve, portanto, a retirada da parte aérea do toco e de suas raízes até uma profundidade desejada, com o intuito de não prejudicar as operações subsequentes.

*e) Destinação do material extraído:*

Grande parte do material extraído poderá receber algum tipo de aproveitamento. Os resíduos gerados são todos aqueles materiais originados da supressão (folhas, galhos, casca e madeira). A retirada da madeira comercial deverá ser realizada em observância às tecnologias apropriadas, sendo etapa prévia à execução das atividades que justificaram a supressão vegetal.

A madeira oriunda da supressão de vegetação autorizada pertencerá ao empreendedor e ficará armazenada provisoriamente no próprio local do empreendimento, podendo aliená-la, ficando o adquirente livre da responsabilidade pela reposição florestal. Entretanto, o adquirente deverá portar do Documento de Origem Florestal – DOF, instituído pela Portaria do MMA nº 253, de 1º de setembro de 2006, que constitui licença obrigatória para controle de transporte e armazenamento de produtos florestais de origem nativa.

*f) Monitoramento da atividade:*

As atividades de campo devem ser monitoradas diariamente para verificar se os procedimentos adotados estão em conformidade com a legislação vigente e com as técnicas recomendadas para as operações.

*i) Descrição do maquinário:*

*a) Motosserra:*

A máquina em si, por Norma, deverá possuir os seguintes dispositivos de segurança:

- Freio manual de corrente: dispositivo de segurança que interrompe o giro da corrente, acionado pela mão esquerda do operador;
- Pino pega corrente: dispositivo de segurança que, nos casos de rompimento da corrente, reduz seu curso, evitando que atinja o operador;
- Protetor da mão direita: proteção traseira que, no caso de rompimento da corrente, evita que esta atinja a mão do operador;
- Protetor da mão esquerda: proteção frontal que evita que a mão do operador alcance, involuntariamente, a corrente, durante a operação de corte;
- Trava de segurança do acelerador: dispositivo que impede a aceleração involuntária.

*b) Caminhão basculante:*

O caminhão basculante poderá auxiliar no transporte do material vegetal suprimido. Este tipo de equipamento possui uma ampla caçamba onde a carga é depositada. Esta caçamba é capaz de fazer movimentos basculantes, o que permite o descarregamento nos devidos locais. A seguir serão apresentadas algumas considerações com relação ao transporte realizado por esse caminhão:

- Atentar-se para os derramamentos nas vias públicas;
- Restringir o conteúdo da caçamba ao volume máximo de sua capacidade.

Trafegar com carga rasa, limitada à borda da caçamba;

- Ter seu equipamento de rodagem limpo antes de atingir a via pública;
- Ser dotado de tampa ou outro dispositivo de cobertura adequado, de modo a impedir a queda de materiais durante o período de transporte;
- Em qualquer circunstância, na via pública, esses caminhões deverão manter preservada a passagem dos veículos e de pedestres, em condições de segurança.

*c) Auto carregáveis:*

É um conjunto composto de uma carreta, com maior capacidade de carga, dotada de uma grua hidráulica, tracionada por um trator agrícola.

Algumas especificações deverão ser observadas para que o maquinário atenda o proposto:

- A longarina e tandem devem ser posicionados de acordo com o comprimento das toras;
- No carregamento deverá ser proporcionado o melhor equilíbrio de tração;
- A grua hidráulica poderá ter alcance de 6 metros e capacidade de carga de até 12 toneladas.

ii) Mão de obra e equipamentos de proteção individual:

Para execução da atividade exige-se que os trabalhadores tenham qualificação para o manuseio do maquinário acima descrito, tanto em termos de habilidades sensório-motoras como em conhecimento para realizar a sua manutenção. As normas de segurança de trabalho também deverão ser observadas.

Todos os operadores da manutenção de árvores devem usar os equipamentos de proteção individual, para evitar acidentes, com lesões às vezes graves. A escolha dos EPIs é importante para a segurança, o conforto e a capacidade do trabalho do operador de motosserra.

O EPI ideal deve proteger o operador contra determinados fatores ambientais que influenciam as condições de trabalho: temperatura, umidade relativa do ar, ruído, vibração, fuligens, etc. Eles também devem facilitar os movimentos do corpo, além de possuir cores vivas chamativas por questão de segurança. Os EPIs recomendados no trabalho florestal são:

*a) Calça de motosserrista:*

Confeccionada em tecelagem especial e fios 100% poliéster, permitindo perfeita ventilação e máxima resistência, com proteção interna na frente e panturrilha em camadas de malha e poliésteres, sem emendas e conferindo alta resistência e proteção ao operador.

*b) Capacete:*

Confeccionado em polietileno de alta resistência, apresenta internamente coroa ajustável em tecido de náilon, carneira e suspensão de material plástico, visando amortecer e distribuir a carga do impacto; tira absorvente de suor e filme plástico perfurado e revestido internamente com uma camada de espuma plástica. Os capacetes devem ser nas cores vermelha ou amarela, de modo a destacar e facilitar a visualização do operador na área de trabalho.

*c) Protetor auricular (abafador):*

O protetor auricular possui haste metálico tipo mola, fabricado em aço especial galvanizado, ligado por grampo duplo regulável. Acoplado ao capacete, o protetor visa proteger o ouvido do operador de ruídos excessivos advindos da motosserra e do ambiente de trabalho.

*d) Protetor facial (viseira):*

Acoplado ao capacete e confeccionado em material plástico com tela de náilon, na cor preta, possui a função de proteger o rosto do operador contra galhos e serragens.

*e) Luva:*

Confeccionada em vaqueta e náilon, palma 100% de vaqueta, dorso em poliamida com 3 mm de espuma de proteção e sobre forro de jersey; ferro em velcro; punho com poliamida com 3 mm de espuma de proteção e sobre forro de jersey. Visa proteger as mãos do operador contra cortes e perfurações, bem como minimizar as vibrações da motosserra.

*f) Caneleira/perneira:*

Confeccionada com duas camadas de laminado de PVC (cloreto de polivinila), com forro em BIDIM, com três talas de polipropileno na parte frontal, com bordas e metatarso afixados através de costura, possui a função de proteger as pernas do operador.

*g) Botina coturno:*

Confeccionado em vaqueta lisa curtida em cromo; palmilha de montagem em couro; acolchoado internamente com uma camada de espuma; solado antiderrapante e biqueira de aço, visa proteger os pés do operador contra cortes e perfurações.

iii) Cronograma de supressão:

Quadro 32 – Cronograma de atividades com prazos para atividade de supressão vegetal

<b>Atividades</b>	<b>Prazo em dias*</b>
<b>Identificação e marcação das árvores</b>	9 dias
<b>Limpeza da base</b>	12 dias
<b>Supressão, desgalhamento e traçamento</b>	40 dias
<b>Enleiramento</b>	40 dias
<b>Retirada do Material Vegetal (via DOF)</b>	12 dias
<b>Destocamento</b>	8 dias

Atividades	Prazo em dias*
<b>Relatório Final de Supressão</b>	Até 7 dias após a conclusão dos trabalhos.

\* Nota – O prazo estimado pode sofrer variação em função de características específicas da área.

### 3.4.2. Fauna

Segue no anexo (Volume IV) o Relatório de Fauna.

## 3.5. Meio socioeconômico

Os itens 3.5.1 ao 3.5.6 a seguir, apresentam informações relacionadas à All, tendo em vista que os documentos oficiais disponibilizados pelos órgãos públicos para pesquisa são ao nível de RA, além de realizar comparativos em relação ao DF, na medida em que existirem os dados.

### 3.5.1. Principais Aspectos Sociais

#### ➤ População residente por sexo:

O Quadro 33 apresenta a população residente da RA do Jardim Botânico e do Distrito Federal de acordo com o sexo. É possível perceber que há uma predominância do sexo feminino em ambas as áreas. Apesar da predominância do número de mulheres, a diferença entre os sexos, na All, é de pouco mais de 700 indivíduos.

Quadro 33 – População residente por sexo na RA de Jardim Botânico<sup>2</sup> e do Distrito Federal<sup>3</sup>

Localidade	Masculino		Feminino		Total	
	Número	Percentual (%)	Número	Percentual (%)	Número	Percentual (%)
Jardim Botânico	12.873	48,7	13.576	51,3	26.449	100,00
Distrito Federal	1.377.786	47,8	1.504.068	52,2	2.881.854	

#### ➤ Índice de Desenvolvimento Humano – IDH:

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida resumida do progresso em longo prazo em três dimensões consideradas básicas ao desenvolvimento humano, são elas: renda, considerando o direito da população usufruir de um padrão de vida digno; educação, levando em conta o direito de ter acesso ao conhecimento; e saúde, abordando o direito das pessoas terem uma vida longa e saudável. Este índice pode variar de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 (um), maior o desenvolvimento humano do município (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2013). As classificações das faixas de desenvolvimento humano municipal estão descritas na Figura 13.

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Jardim-Bot%C3%A2nico.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>3</sup> Disponível em: <[http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Destaques\\_PDAD\\_revisado.pdf](http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Destaques_PDAD_revisado.pdf)>. Acesso em junho de 2020.

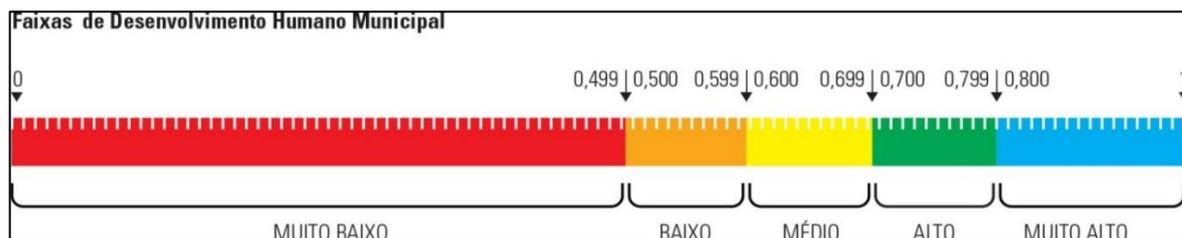


Figura 13 – Faixas de desenvolvimento humano municipal.

Fonte – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.<sup>4</sup>

Legenda		
	Faixa de Desenvolvimento Econômico	Classe de IDHM
	< 0,499	Muito Baixo
	0,500 à 0,599	Baixo
	0,600 à 0,699	Médio
	0,700 à 0,799	Alto
	> 0,800	Muito Alto

Para os dados disponíveis, que são do ano de 2010, não havia índices apenas para a RA do Jardim Botânico. Dessa forma, a seguir serão disponibilizados os valores do agregado “Paranoá/Jardim Botânico e São Sebastião/Jardim Botânico” assim como pudemos identificar na fonte pesquisada. Destacamos que os índices definidos para os agrupamentos apresentados não se diferem de maneira acentuada e que a comparação com o Distrito Federal é possível.

Para o caso em estudo, o Quadro 34 apresenta o IDHM do Paranoá/Jardim Botânico e São Sebastião/Jardim Botânico através de pesquisa do Atlas de Desenvolvimento Humano, e possuem IDHM-Geral de 0,757 e 0,761, ou seja, pouco discrepante e, considerados como valores altos, conforme descrito na Figura 13. **Erro! Fonte de referência não encontrada.** No entanto, quando comparado com o DF vemos que para o último, o índice se aproxima do valor de 1, considerado como muito alto. O IDH Longevidade é o mais elevado encontrado na AI analisada, o qual apresenta um valor de 0,858 e 0,843.

Quadro 34 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para Paranoá/Jardim Botânico, São Sebastião/Jardim Botânico e do Distrito Federal referente ao ano de 2010

Localidade	IDHM Geral	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Paranoá/Jardim Botânico	0,757	0,800	0,858	0,631
São Sebastião/Jardim Botânico	0,761	0,812	0,843	0,645
Distrito Federal	0,824	0,863	0,873	0,742

Fonte – Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/idhm/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/)>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: junho de 2020.

### 3.5.2. Principais Aspectos Econômicos

➤ População ocupada segundo a RA de trabalho:

O Quadro 35 apresenta informações ao respeito da população ocupada, num universo de 11.424 pessoas, segundo a RA de trabalho.

Quadro 35 – Região Administrativa de exercício do trabalho principal<sup>6</sup>

Localidade	1ª RA em Trabalho (%)	2ª RA em Trabalho (%)	3ª RA em Trabalho (%)	Vários Locais do DF (%)	Total (%)
Jardim Botânico	65,7 (RA do Plano Piloto)	10,1 (RA Jardim Botânico)	6,4 (RA São Sebastião)	8,1	90,4

As informações contidas no Quadro 35 revelam a dependência verificada também em várias outras RAs – da população do DF para com a RA do Plano Piloto, principalmente na questão do trabalho. No Jardim Botânico, praticamente 2/3 da população ocupada trabalha na RA do Plano Piloto (65,7%). E em segundo lugar, a própria All serve de trabalho para seus respectivos residentes (10,1%).

➤ Renda bruta domiciliar:

O Quadro 36 e Quadro 37 apresentam informações à respeito da renda bruta domiciliar, declarada pela população residente.

Como apresentado a seguir, a renda bruta domiciliar levantada para a RA do Jardim Botânico e o DF apresentam discrepância entre si. A All tem aproximadamente 34% dos domicílios com renda de mais de 10 a 20 salários mínimos, seguida pela faixa de renda de mais de 20 salários mínimos (33%), enquanto que para o DF a faixa de salário mínimo mais representativa é de mais de 2 a 5 salários mínimos, totalizando 32% dos domicílios.

Quadro 36 – Rendimento bruto domiciliar por faixas de salário mínimo, Jardim Botânico<sup>7</sup>

Resposta	Total	Percentual (%)
Mais de 1 a 2 salários mínimos	226	5,1
Mais de 2 a 5 salários mínimos	283	6,4
Mais de 5 a 10 salários mínimos	780	17,5
Mais de 10 a 20 salários mínimos	1.531	34,4
Mais de 20 salários mínimos	1.469	33,0
Total	4.290	96,4

<sup>6</sup> Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Jardim-Bot%C3%A2nico.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>7</sup> Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Jardim-Bot%C3%A2nico.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

Quadro 37 – Rendimento bruto domiciliar por faixas de salário mínimo, Distrito Federal<sup>8</sup>

Resposta	Total	%
Até 1 salário mínimo	64.009	10,9
Mais de 1 a 2 salários mínimos	118.543	20,2
Mais de 2 a 5 salários mínimos	187.873	32,0
Mais de 5 a 10 salários mínimos	102.727	17,5
Mais de 10 a 20 salários mínimos	72.977	12,4
Mais de 20 salários mínimos	40.211	6,9
Total	586.341	100

### 3.5.3. Principais Atividades Econômicas

#### ➤ Setor de atividade da população ocupada:

Os Quadros 38 e 39 apresentam informações ao respeito do setor de atividade principal declarada pela população ocupada residente na RA do Jardim Botânico e para o Distrito Federal.

Quadro 38 – Setor de atividade das pessoas ocupadas, Jardim Botânico<sup>9</sup>

Resposta	Total	%
Serviços	10.856	85,9
Comércio	1.230	9,7
Total	12.086	95,6

Quadro 39 – Setor de atividade das pessoas ocupadas, Distrito Federal<sup>10</sup>

Resposta	Total	%
Agricultura	6.569	0,5
Comércio	227.760	18,0
Indústria	72.042	5,7
Não sabe	13.093	1,0
Serviços	943.642	74,7
Total	1.263.106	100

Conforme os dados apresentados, o principal setor de atividade das pessoas ocupadas na RA do Jardim Botânico e no DF é o de “serviços”, com uma maioria considerável relativa a população, respectivamente, de 85,9% e 74,7%.

<sup>8</sup> Disponível em: <[http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/relatorio\\_DF\\_grupos\\_de\\_renda.pdf](http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/relatorio_DF_grupos_de_renda.pdf)> . Acesso em: junho de 2020.

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/Jardim-Bot%C3%A2nico.pdf>> . Acesso em: junho de 2020.

<sup>10</sup> Disponível em: <[http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/relatorio\\_DF\\_grupos\\_de\\_renda.pdf](http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/relatorio_DF_grupos_de_renda.pdf)> . Acesso em: junho de 2020.

### 3.5.4. Caracterização da Infraestrutura

Esse item se refere à caracterização dos Equipamentos Públicos Urbanos – EPU existentes na RA do Jardim Botânico, e foi desenvolvido por meio da compilação de dados disponibilizados pela CODEPLAN, através do PDAD de 2018.

A seguir, os Quadro 40 e Quadro 41 apresentam os dados relacionados aos serviços de infraestrutura urbana para a All.

Quadro 40 – Distribuição dos domicílios (%) contemplados com serviços de infraestrutura urbana na RA do Jardim Botânico

Serviços		Jardim Botânico (%)
Abastecimento de água	Rede geral	80,8
	Poço / cisterna	5,5
	Poço artesiano	17,0
	Captação de água da chuva	27,7
Esgotamento sanitário	Rede geral	50,9
	Fossa séptica	78,4
Energia elétrica	Rede geral	100
	Próprio (gerador solar)	12,1
Coleta de lixo	Coleta direta não seletiva	90,6
	Coleta direta seletiva	70,4

Quadro 41 – Infraestrutura urbana na rua de acesso e nas proximidades dos domicílios, Jardim Botânico

Outros Serviços	Jardim Botânico (%)
Rua de acesso principal asfaltada/pavimentada	88,0
Rua de acesso principal tem calçada	83,9
Calçada da rua principal tem meio fio	82,7
Rua de acesso principal iluminada	97,9
Rua de acesso principal com rede pluvial	82,2

A All possui abastecimento de água oferecido pela rede geral da CAESB um pouco superior a 80%. No que concerne ao esgotamento sanitário, apresentou resultado para a rede geral acima de 50%, sendo que quase 80% dos domicílios possuem fossa séptica, conforme Quadro 41.

Em relação aos resíduos sólidos, segundo Quadro 41, nota-se bons números da coleta direta seletiva, com mais de 70% dos domicílios atendidos. A coleta direta não seletiva atende praticamente 91% dos domicílios da All.

Ao respeito de outros serviços de infraestrutura urbana (mais especificamente sobre asfaltamento, calçada, meio-fio, iluminação pública e rede de água pluvial da rua de acesso principal e nas proximidades dos domicílios), conforme Quadro 41, destaca-se que mais de 97% dos domicílios é atendida por iluminação pública, enquanto que um pouco mais de 80% é contemplada com redes das águas pluviais.

### 3.5.5. Apresentação dos Equipamentos Públicos Comunitários

Esse item se refere à caracterização dos Equipamentos Públicos Comunitários – EPCs existentes na RA do Jardim Botânico, por meio da compilação de dados disponibilizados nos sítios eletrônicos das Secretarias de Estado do DF e órgãos relacionados.

#### ➤ Educação:

Em consulta à Secretaria de Estado da Educação<sup>11</sup> e sítio eletrônico GeoPortal, referente ao cadastro de equipamentos de educação existentes na All, especificamente àqueles localizados em áreas urbanas, verificou-se que existem: 01 (uma) instituição da rede pública, Escola Classe Jardim Botânico<sup>12</sup> e 02 (duas) instituições da rede particular de ensino, Colégio COC Jardim Botânico (Creche, Pré-escola e 1º ao 9º ano) e Escola NDII - Núcleo De Desenvolvimento Infantil Integral (Creche e Pré-escola).

#### ➤ Saúde:

Em consulta à Secretaria de Estado da Saúde<sup>13</sup> e sítio eletrônico GeoPortal, referente ao cadastro de equipamentos de saúde existentes na All, verificou-se que não existem hospitais, unidades básicas de saúde ou unidade de pronto atendimento.

#### ➤ Segurança:

Em consulta a diversos órgãos relacionados à Secretaria de Estado de Segurança Pública e da Paz Social e sítio eletrônico GeoPortal, referente ao cadastro de equipamentos de segurança existentes na All, verificou-se que existe:(01) um 23ª Posto Comunitário Segurança.

#### ➤ Assistência Social:

Em consulta a diversos órgãos relacionados à Secretaria de Estado de Trabalho, Desenvolvimento Social, Mulheres, Igualdade Racial e Direitos Humanos<sup>15</sup>, referente ao cadastro de equipamentos de assistência social existentes na All, verificou-se que existe: 01 (um) conselho tutelar<sup>16</sup>.

#### ➤ Transporte:

A RA do Jardim Botânico apresenta um sistema pouco diversificado de transporte público de passageiros, composto apenas pelo modal rodoviário (ônibus e táxis).

Em consulta ao Sistema de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal<sup>17</sup>, referente ao cadastro de pontos de parada no DF, verificou-se na All de estudo: 25 (vinte e cinco) paradas do tipo abrigo, 08 (oito) do tipo placa e 03 (três) do tipo habitual, definidas como pontos que não possuem qualquer indicativo ao ponto, mas que por motivo de hábito tornou-se um ponto de parada.

<sup>11</sup> Disponível em: <[http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/02/rede\\_part\\_instituicoes\\_credenciadas\\_23out19.pdf](http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/02/rede_part_instituicoes_credenciadas_23out19.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>12</sup> Disponível em < <http://www.se.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/01/Plano-Piloto.pdf>> Acesso em: junho de 2020.

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/02/Rela%C3%A7%C3%A3o-UBS.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>14</sup> Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/upa-24h/>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>15</sup> Disponível em: <<http://www.sedest.df.gov.br/telefone-das-unidades/>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://www.crianca.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2018/02/CONSELHOS-TUTELARES.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

<sup>17</sup> Disponível em: < <http://semob.df.gov.br/pontos-de-parada/>>. Acesso em: junho de 2020.

### 3.5.6. Sítios Arqueológicos, Culturais e Históricos

Em consulta ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN<sup>18</sup>, referente ao cadastro de sítios arqueológicos registrados no Distrito Federal, especificamente na RA do Jardim Botânico, verificou-se a existência de um sítio arqueológico registrado, denominado Ville de Montagne II. O sítio Ville de Montagne II é caracterizado como um sítio lítico com afloramentos rochosos com retirada (negativos), que remetem à exploração pré-histórica e recente. Tais afloramentos estão dispostos numa faixa, em sentido SO/NE em meia encosta próximo ao córrego taboca.

## 4. URBANISMO

### 4.1. Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V)

Anexo ao Volume V, segue o Estudo Preliminar Urbanístico referente ao parcelamento de solo urbano em questão.

### 4.2. Anuência dos Órgãos Relacionados ao Sistema Viário

De acordo com o art. 2º da Lei Distrital nº 5.632, de 17 de março de 2016 (DISTRITO FEDERAL, 2016), que dispõe sobre polo atrativo de trânsito, polo gerador de viagem é, *ipsis litteris*:

**“Art. 2:** Para efeitos desta Lei, considera-se:

(...)

II – Polo Gerador de Viagens – PGV: o mesmo que polo atrativo de trânsito, polo gerador de trânsito e polo gerador de tráfego: empreendimento permanente que, devido ao porte, à atividade ou à localização, gere interferência significativa no entorno em relação ao trânsito de veículos ou pessoas, grande demanda por vagas de veículos ou adequações em outros sistemas de mobilidade urbana (...).”

O art. 3º da referida Lei estabelece as hipóteses para enquadramento dos empreendimentos como PGV:

**“Art. 3º:** Para efeitos desta Lei, consideram-se polos geradores de viagens os empreendimentos que se enquadre em uma das seguintes hipóteses:

I – edificações para as quais seja exigido número mínimo de vagas de estacionamento e que sejam destinadas:

- a) exclusivamente a habitação coletiva, com no mínimo 400 vagas de estacionamento;
- b) ao uso misto, com área privativa para habitação coletiva superior a 50% e no mínimo 300 vagas de estacionamento;
- c) a uso não abrangido pelas alíneas a e b, com no mínimo 200 vagas de estacionamento;

II – edificações sem exigência de número mínimo de vagas de estacionamento e destinadas:

- a) exclusivamente a habitação coletiva de no mínimo 25.000 metros quadrados de área construída;
- b) ao uso misto, com área privativa para habitação coletiva superior a 50% e no mínimo 15.000 metros quadrados de área construída;

<sup>18</sup> Disponível em: <[http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa\\_resultado.php](http://portal.iphan.gov.br/sgpa/cnsa_resultado.php)>. Acesso em: junho de 2020.

- c) a comércio ou serviços de no mínimo 7.500 metros quadrados de área construída;
  - d) a serviços de educação e saúde de no mínimo 3.750 metros quadrados de área construída;
  - e) a comércio varejista de combustíveis (postos de combustíveis) e comércio varejista de lubrificantes (postos de lubrificação).
- § 1º Os parâmetros para exigência do número mínimo de vagas são os estabelecidos por legislação específica.
- § 2º Para efeitos do inciso II, aplica-se a área total de construção a ser informada no alvará de construção, excluídas as áreas destinadas a garagem.

Quando enquadrados como PGV, conforme o exposto no Decreto Distrital nº 38.393/2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017), que regulamenta a Lei Distrital nº 5.632/2016 (DISTRITO FEDERAL, 2016), a manifestação dos órgãos de trânsito que possuem jurisdição sobre as vias relacionadas à área de estudo será efetivado pela emissão de documento denominado “Termo de Anuência” que atesta que a obra está adequada quanto aos parâmetros de acesso e áreas para estacionamento.

O órgão responsável pelo licenciamento de obras e edificações deverá suscitar o órgão de trânsito com circunscrição sobre as vias confrontantes ao empreendimento enquadrado como polo gerador de viagens, e encaminhar as informações e documentação necessárias à análise. O órgão de trânsito por sua vez deverá analisar o projeto do empreendimento, exclusivamente, quanto às informações listadas a seguir:

- a) as características, a localização e o dimensionamento dos dispositivos de acesso de veículos e pedestres, incluídas as respectivas áreas de acumulação e acomodação;
- b) áreas de embarque e desembarque de passageiros e de carga e descarga de mercadorias;
- c) quantidade de vagas previstas.

Por fim, a anuência ao projeto do empreendimento pelos órgãos de trânsito é certificada nos autos do processo de aprovação de projeto para a concessão de alvará de construção ou de outra licença urbanística cabível para obra ou atividade, mediante à juntada do competente Termo de Anuência.

Considerando o exposto, entende-se que o empreendimento não se encontra em fase de anuência de projeto pelos órgãos de trânsito, uma vez que a referida anuência deverá ser emitida quando da etapa de aprovação do projeto, para fins de obtenção de licenciamento das obras (alvará de construção), caso o empreendimento seja enquadrado como PGV, nos termos do art. 3º da Lei nº 5.632/2016 (DISTRITO FEDERAL, 2016).

#### **4.3. Estudo de Polo Gerador de Tráfego**

Atendido no item 4.2.

## 5. INFRAESTRUTURA

### 5.1. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

#### 5.1.1. Introdução

O presente item refere-se à apresentação da concepção do sistema de drenagem pluvial do empreendimento, para o disciplinamento das águas pluviais. É composta por 4 bacias de contribuição abrangendo a totalidade da área do parcelamento.

O sistema contempla rede coletora, PVs, bocas de lobo, reservatório de detenção, dispositivos de dissipação de energia e lançamento final em um tributário na margem direita do ribeirão Cachoeirinha.

A previsão da implantação de reservatório de detenção na área de estudo tem como objetivo principal o controle de escoamento e a contenção de água pluvial em um período de tempo maior, de modo a possibilitar melhores condições de absorção da água pelo solo e regulação da vazão.

Após estudo do *layout* mais adequado para o sistema e locação das bocas-de-lobo foram traçadas as áreas contribuintes para cada seção de conduto a ser dimensionado.

#### 5.1.2. Parâmetros de Projeto

- Curva intensidade-duração-frequência do Eng. Francisco J. S. Pereira;
- Vazão máxima estimada pelo método Racional e escoamento em tubulações pela equação de Manning;
- Diretrizes usuais estabelecidas Resolução da ADASA nº 09/2011;
- Termo de Referência da NOVACAP, 2012;
- Normas da ABNT;
- Arquivos Base: os trabalhos foram desenvolvidos com base nos levantamentos topográficos do terreno natural e Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V);
- Tempo de Retorno: 10 anos;
- Diâmetro mínimo da rede de captação: adotou-se diâmetro mínimo da rede igual a 600 mm;
- Recobrimento mínimo da tubulação: adotou-se recobrimento mínimo de uma vez e meia o diâmetro utilizado, tendo como objetivo a redução de problemas relacionados à interferência com redes de esgotamento sanitário, água potável e telefonia existentes na área de estudo;
- Declividade mínima: 0,5% ou aquela que garanta uma velocidade mínima de 1,0 m/s.
- Velocidades limites: adotou-se a velocidade mínima de 1,0 m/s e, para velocidade máxima, considerou-se o valor de 6,0 m/s;
- Lâmina máxima na tubulação: 82%;
- Poços de visita (PVs): São caixas subterrâneas, visitáveis, de concreto ou alvenaria, que interligam dois ou mais trechos de rede e condutos de ligação. São dotados de um fuste com o topo no nível da superfície que é fechado com um tampão metálico, ou de concreto, removível. Os poços de visita (PVs) têm também a função de possibilitar o acesso de equipamentos para limpeza e manutenção da rede. O espaçamento máximo entre PVs é limitado pelo alcance desses equipamentos e não deverá exceder 60m em áreas urbanizadas e 100m em áreas não urbanizadas, conforme recomenda o termo de referência da NOVACAP. Os detalhes dos poços de visita devem seguir os padrões NOVACAP;

- Ligação captação-rede: a ligação entre a captação e a rede deverá ser feita em poço de visita;
- Material dos coletores: diâmetros de 400, 600 e 800 mm - tubo concreto classe CA-1 e diâmetros de 1000 mm - tubo concreto classe CA-2 para suportar possível circulação tráfego;
- Boca de lobo: O espaçamento das bocas de lobo foi condicionado ao aspecto urbanístico e econômico e o tipo adotado é o modelo com meio-fio vazado. Essa boca de lobo permite a entrada de 70 ℓ/s, se estiver em boa localização para recebimento do escoamento superficial.

➤ Método de cálculo:

Para o desenvolvimento do cálculo da vazão excedente de águas pluviais adotou-se o “Método Racional”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 300 hectares.

O método racional para a avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação:

$$Q = c \times i \times a$$

$$Q = 0,60 \times 367,45 \times 9,44$$

$$Q = 2.080,84 \ell / s$$

Em que:

Q = vazão (ℓ/s);

C = Coeficiente de Escoamento Superficial;

i = intensidade de chuva crítica (ℓ/s x ha);

A = área contribuinte para a seção considerada (ha).

➤ Coeficiente de escoamento superficial (C):

O coeficiente de escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoar em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto mais impermeável for a cobertura do solo, maior será esse coeficiente.

A Área em questão se encontra inserida na APA do Planalto Central. De acordo com o Plano de Manejo da APA do Planalto Central, a área está inserida em Zona de Uso Sustentável (ZUS), onde a impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento.

Para a fixação do Coeficiente de Escoamento Superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia para a determinação deste Coeficiente de Escoamento de acordo com as superfícies urbanas. A NOVACAP recomenda os valores dispostos no Quadro 42.

Quadro 42 – Critérios para determinação do escoamento superficial, recomendados pela NOVACAP

Superfícies	C
Áreas pavimentadas e telhados	0,90
Áreas intensamente urbanizadas	0,70
Áreas residenciais com áreas ajardinadas	0,40
Áreas revestidas com grama	0,15

Fonte – Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Drenagem Pluvial - NOVACAP, Adaptado.

Diante do exposto, foi adotado o coeficiente de escoamento superficial C=0,60, em função da taxa de permeabilidade permitida na região. Quando do desenvolvimento do projeto executivo, este valor poderá sofrer alteração em função do urbanismo aprovado da área em questão.

Para cálculo do coeficiente de deflúvio foi considerado somente a área drenada.

Quadro 43 – Cálculo do Coeficiente de Escoamento Superficial (C)

Tipo de Uso	Área (m <sup>2</sup> )	Área (%)	Coef. de Deflúvio
Residencial – habitação multifamiliar (RE 02)	29.963,58	31,66	0,60
Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial (CSII 2)	17.580,14	18,58	0,70
Misto (CSIIR 2)	6.699,42	7,08	0,40
Posto de Abastecimento (PAC 02)	2.510,11	2,65	0,90
Inst EP (EPU)	4.071,13	4,30	0,15
Espaços Livres de Uso Público - ELUP	12.397,23	13,10	0,15
Sistema de Circulação	19.502,14	20,61	0,90
Área Verde + Faixa de Serviço	1.904,71	2,01	0,15
Total	94.628,46	100,00	0,60

➤ Intensidade – duração – frequência (IDF):

Para determinação da intensidade pluviométrica de projeto foi utilizada a equação IDF abaixo, contida no TR da NOVACAP.

$$i = \frac{21,7 \cdot F^{0,16}}{(tc + 11)^{0,815}} \cdot 166,67$$

Em que:

I = Intensidade da Chuva (l/s/ha);

F = Período de Retorno (anos);

Tc = Tempo de concentração (minutos);

166,67 = Coeficiente de Transformação de (mm/min.) em (l/s/ha).

### 5.1.3. Rede Coletora

A rede de captação do sistema de drenagem de águas pluviais foi dimensionada levando em consideração os coeficientes apresentados no Quadro 43 e os parâmetros discriminados no item 5.1.2.

Utilizou-se como suporte o *Software Civil 3D* para traçado, e cálculo e dimensionamento dos trechos de rede utilizou-se o *storm and sanitary analysis*. Os valores obtidos no *storm and sanitary analysis* foram transferidas para a planilha de dimensionamento constante no Volume V.

### 5.1.4. Dimensionamento do Reservatório de Detenção

#### ➤ Estudos Hidrológicos:

No estudo hidrológico foram adotados modelos matemáticos do tipo chuva x vazão para a definição dos hidrogramas, em virtude da carência de dados fluviométricos que poderiam subsidiar análises estatísticas de cheias.

Os dados necessários à elaboração desses estudos compreendem fundamentalmente as características hidráulicas e geomorfológicas da bacia, suas condições de impermeabilização, tempos de concentração, bem como as precipitações de projeto.

- *Definição da chuva de projeto:*

Nos projetos de obras de reservação de deflúvios é fundamental a definição do hietograma da precipitação e do volume de deflúvio. A composição do hietograma foi a partir das curvas IDF da NOVACAP, sendo estas construídas a partir de registros históricos de alturas de precipitação versus duração.

- *Tempo de retorno:*

O tempo de retorno (TR) é definido como o tempo médio no qual um determinado evento é igualado ou superado, em uma série muito longa de observações. O TR utilizado é de 10 anos.

- *Método do soil conservation service (SCS):*

Neste estudo foi utilizado o método do *Soil Conservation Service* (SCS, 1975) para a separação do escoamento. Ressalte-se que os métodos do SCS são os mais aplicados no Brasil em função de sua relativa simplicidade, da existência dos dados necessários e da aceitação de seus resultados pelas instituições públicas brasileiras de recursos hídricos.

A estimativa das perdas nas precipitações é fundamental para a avaliação das cheias em uma dada bacia hidrográfica.

Para estimativa da chuva efetiva (Loss) utilizou-se o *software* HEC-HMS que dispõe de vários modelos como:

- ✓ Perda inicial mais perdas constantes (*Initial and Constant Loss*);
- ✓ Método de SCS em grade;
- ✓ Método de Smith Parlange;
- ✓ Método de Green-Ampt;
- ✓ Método do SCS número de deflúvio (*Curve Number*);

- ✓ Balanço de umidade no solo;
- ✓ Balanço de umidade no solo em grade.

O método do SCS foi desenvolvido em 1972 no Serviço de Conservação de Solos dos Estados Unidos. Esse método foi ampliado para dados em grade, de observações em radares. Em 1975, o SCS emitiu a nota técnica TR-55 (*Technical Release 55*) na qual foram apresentados todos os conceitos de sustentação teórica e dados para aplicação dos métodos do SCS nos Estados Unidos.

- *Precipitação de projeto:*

Para a obtenção do hietograma de projeto, que é o gráfico de totais precipitados em intervalos parciais dentro da duração considerada, deve-se adotar uma distribuição temporal da precipitação ao longo da duração da chuva

No projeto foi utilizado o Método dos Blocos Alternados (citado em CHOW ET AL., 1957) para a distribuição temporal da precipitação, com intensidade obtida através da curva I-D-F. O método consiste na determinação das alturas de chuva em cada intervalo de tempo, rearranjando o posicionamento destas alturas na duração total da precipitação de forma alternada, ou seja, a partir do pico são distribuídos os valores de lâmina de chuva em ordem decrescente alternadamente no sentido esquerda-direita do pico. Em geral, o pico de chuva é posicionado no centro de duração, no entanto pode ser escolhida outra posição, de acordo com as características locais predominantes.

Recomenda-se uma precisão de minuto para os intervalos. Toleram-se pequenos arredondamentos tanto para a duração total do hietograma quanto para os intervalos de tempo, de modo que a soma destes resulte, com precisão de minuto, exatamente no valor da referida duração total.

A discretização do tempo de duração da chuva foi feita em intervalos de tempo iguais, de forma a obedecer algumas regras para definição do intervalo de discretização. Este intervalo não deve ser maior do que o tempo de concentração da bacia e deve ser um submúltiplo do intervalo de discretização utilizado no modelo de cálculo adotado. Para cada intervalo, calcular a precipitação correspondente através de equações IDF da NOVACAP. Em seguida, deve-se determinar os incrementos de chuva correspondentes a cada intervalo e rearranjar os incrementos da chuva de maneira a ter o bloco mais intenso entre 1/3 e 1/2 da duração da chuva. Os demais blocos devem ser colocados de forma a seguir a seguinte sequência:  $\Delta Pt5 - \Delta Pt3 - \Delta Pt1 - \Delta Pt2 - \Delta Pt4 - \Delta Pt6$ .

Tucci (1993) propõe a sequência  $\Delta Pt6 - \Delta Pt4 - \Delta Pt3 - \Delta Pt2 - \Delta Pt5 - \Delta Pt6$ , modificando o método original. Costa; Menezes (2007) compara as duas opções e constata que a proposta de Tucci (1993) leva a picos de vazão maiores com volumes menores. Desta forma, pode-se testar a sequência a ser adotada, sempre mantendo uma lógica na escolha. Neste estudo, optou-se por utilizar o método original para rearranjar os incrementos de chuva.

A Figura 14 apresenta a sequência de cálculo, com equacionamento, no Método dos Blocos Alternados.

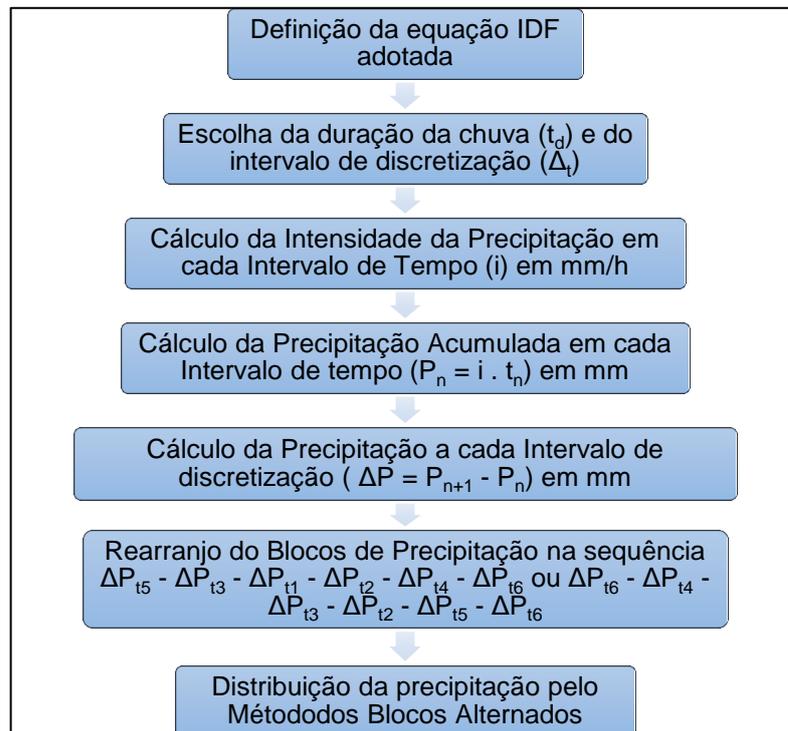


Figura 14 – Exemplo de sequência de cálculo no método dos blocos alternados.

Os hietogramas de projeto foram construídos para o tempo de retorno 10 anos, visando os estudos de funcionamento das estruturas de controle do reservatório de detenção.

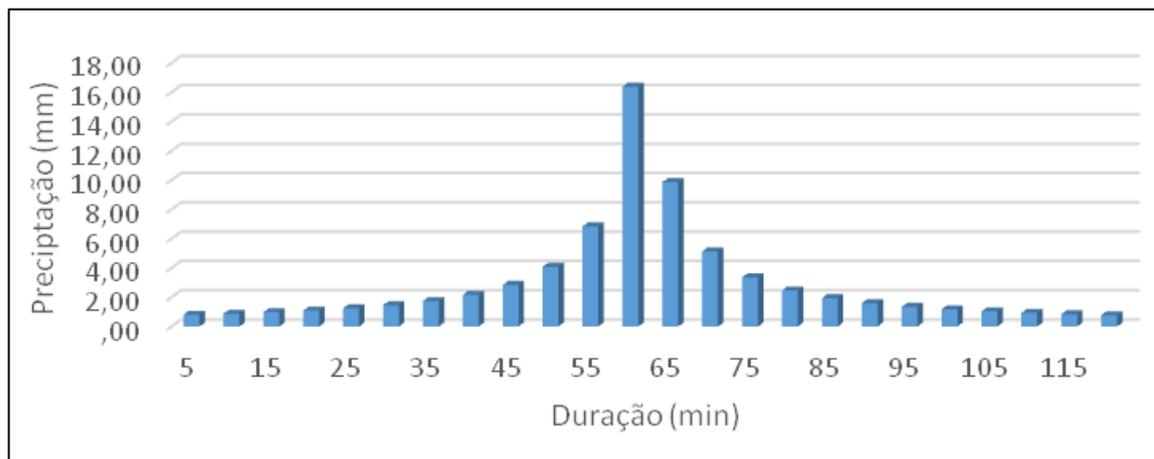


Figura 15 – Hietograma de projeto para TR = 10 anos e duração de 2 horas.

- *Parâmetro CN:*

O parâmetro CN (número de curva) depende do tipo, condições de uso e ocupação e umidade do solo no período que antecede ao evento. Com relação aos tipos de solo e condições de ocupação, o SCS distingue, no método, quatro grupos hidrológicos de solos, que variam desde areias com grande capacidade de infiltração a solos argilosos com capacidade de infiltração extremamente baixa (30 - 40% de argila total).

✓ **Grupo A** – Solos arenosos, com baixo teor de argila total (inferior a 8,0%), sem rochas, sem camada argilosa e nem mesmo densificada até a profundidade de 1,5m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1,0%;

✓ **Grupo B** – Solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2% e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5m, mas é quase sempre presente uma camada mais densificada que a camada superficial;

✓ **Grupo C** – Solos barrentos, com teor de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se, a cerca de 60cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade; e

✓ **Grupo D** – Solos argilosos (30 a 40% de argila total) e com camada densificada a uns 50cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

A Tabela 2 fornece valores de CN para os diferentes tipos de solo e respectivas condições de ocupação. Cabe ressaltar que essa tabela refere-se à Condição II de umidade antecedente do solo.

Tabela 2 – Valores de CN em função da cobertura e do tipo de solo (Condição II de Umidade)

NUMEROS DA CURVA DO SCS (CONDIÇÃO DE UMIDADE II)					
BACIAS URBANAS					
USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	SOLO A	SOLO B	SOLO C	SOLO D
Residencial	Lote até 500m <sup>2</sup> (65% impermeável)	77	85	90	92
	Lote até 1000m <sup>2</sup> (38% impermeável)	61	75	83	87
	Lote até 1500m <sup>2</sup> (30% impermeável)	57	72	81	86
Estacionamentos	Pavimentados	98	98	98	98
	Cobertos (telhados)	98	98	98	98
Ruas e Estradas	Pavimentadas, com guias e drenagens	98	98	98	98
	Com cascalho	76	85	89	91
	De terra	72	82	87	89
Áreas comerciais	85% de impermeabilização	89	92	94	95
Distritos industriais	72% de impermeabilização	81	88	91	93
Espaços abertos, parques e jardins	Boas condições, cobertura de grama > 75%	39	61	74	80
	Condições médias, cobertura de grama > 50%	49	69	79	84
BACIAS RURAIS					
USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	SOLO A	SOLO B	SOLO C	SOLO D
Terreno preparado para plantio (descoberto)	Plantio em linha reta	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Cultura em fileiras	Linha reta, condições ruins	72	81	88	91
	Linha reta, condições boas	67	78	85	89
	Curva de nível, condições ruins	70	79	84	88
	Curva de nível, condições boas	65	75	82	86
Cultura de grãos	Linha reta, condições ruins	65	76	84	88
	Linha reta, condições boas	63	75	83	87
	Curva de nível, condições ruins	63	74	82	85
	Curva de nível, condições boas	61	73	81	84
Plantações de legumes	Em curvas de nível	60	72	81	88
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Linha reta, pobres	68	79	86	89
	Linha reta, normais	49	69	79	84
	Linha reta, densos	39	61	74	80
	Curvas de nível, pobres	47	67	81	88
	Curvas de nível, normais	25	59	75	83
	Curvas de nível, densos	6	35	70	79
Campos	Normais	30	58	71	78
	Esparsos, baixa transpiração	45	66	77	83
	Densos, alta transpiração	25	55	70	77
Estradas de terra	Normais	56	75	86	91
	Más	72	82	87	89
	Superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76

O método do SCS distingue 3 condições de umidade antecedente do solo.

- ✓ **Condição I** – solos secos - as chuvas nos últimos 5 dias não ultrapassaram 15mm.
- ✓ **Condição II** – situação média na época de cheias - as chuvas nos últimos 5 dias totalizaram entre 15 e 40mm.
- ✓ **Condição III** – solo úmido (próximo da saturação) - as chuvas nos últimos 5 dias foram superiores a 40mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

Como as tabelas para achar o número CN se referem às condições normais chamada Condição II, conforme o solo antecedente estiver seco ou úmido terá que ser feito às correções do número CN.

Com as equações de Sobhani, 1975 in Asce, 2009 que conseguimos calcular analiticamente o valor de CN(I) para o caso de seca e CN(III) para o caso de chuva antecedente.

$$CN(I) = \frac{CN(II)}{[2,334 - 0,01334 * CN(II)]}$$

$$CN(III) = \frac{CN(II)}{[0,4036 + 0,0059 * CN(II)]}$$

O CN (número de curva) médio permeável de cada sub-bacia encontra-se indicado nas tabelas seguintes, tendo sido determinado através da média ponderada das áreas e CNs correspondentes a cada tipologia de solos. Adotaram-se condições de umidade antecedente tipo II, uma prática corrente em estudos dessa natureza. Por se tratar de usos similares nas áreas com destinação de uso residencial e com solo predominantemente latossolo o CN utilizado é 92, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Número de curva dos solos da sub-bacia – reservatório de detenção

Área 1 (km <sup>2</sup> ):	0.04	Umidade 1:	Condição II	CN 1:	92
Área 2 (km <sup>2</sup> ):	0.02	Umidade 2:	Condição II	CN 1:	92
Área 3 (km <sup>2</sup> ):	0.01	Umidade 3:	Condição II	CN 2:	92
Área 4 (km <sup>2</sup> ):	0.01	Umidade 4:	Condição II	CN 3:	92
<b>Área Total (km<sup>2</sup>)</b>	0.081			<b>CN Médio</b>	<b>92</b>

- *Parâmetros da função de transferência e do modelo de propagação em canais:*

O hidrograma unitário sintético do SCS, na versão HEC-HMS, além da área da bacia requer a estimativa do tempo de resposta da bacia (“lag-time”), expresso como uma função do tempo de concentração (tc). Os tc foram estimados por sub-bacia, considerando-se uma combinação de aplicação do tempo de deslocamento superficial de 15 minutos com a somatória do tempo de percurso calculado pelo método cinemático. A equação do tempo de concentração fica como segue:

$$t_c = 15,00 + \frac{1}{60} \sum_i \frac{l_i}{v_i}$$

Em que:

$t_c$  = tempo de concentração (min);

$l_i$  = comprimento de trecho canalizado, com declividade constante (m);

$v_i$  = velocidade de escoamento no trecho canalizado, com declividade constante (m/s).

- *Método do número de escoamento do SCS:*

O método do número de escoamento do 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:

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

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

Em que:

$P_e$  = é o deflúvio (precipitação excedente) (mm);

$P$  = representa a altura total da chuva (mm);

$I_a$  = denota a abstração inicial (mm);

$S$  = refere-se à retenção potencial máxima, a qual mede a capacidade da bacia de reter as precipitações.

Utilizando estudos experimentais em bacias dos Estados Unidos, o SCS desenvolveu uma equação empírica para estimar  $S$  em função de  $I_a$  na forma:

$$I = 0,2 S$$

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

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

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:

$$S = \frac{25400 - 10CN}{CN}$$

Em que:

$S$  = representa a retenção potencial máxima pelos solos após o início do escoamento (mm);

CN = o número de escoamento (Tabela 2).

- *Método do hidrograma unitário do SCS:*

O SCS concebeu um HU adimensional para o qual a ordenada da vazão no instante  $i$  é expressa pela razão entre a vazão  $q$  e a vazão de pico  $q_p$  em função da razão entre o tempo  $t$  e o tempo no qual ocorre a vazão de pico ( $T_p$ ).

As características físicas das bacias hidrográficas são incorporadas ao modelo pelos parâmetros: área da bacia (A), tempo até o pico  $t_p$ , vazão de pico  $q_p$ , tempo de concentração ( $t_c$ ), e tempo de retardo (lag)  $t_L$ .

Os parâmetros do modelo são a área da bacia e o tempo de concentração, os demais são calculados pelas equações desenvolvidas pelo SCS.

A sequência de cálculo é dada por:

- ✓ Estima-se o tempo de concentração ( $t_c$ ) da bacia utilizando-se fórmulas empíricas ou estimando o tempo de viagem de uma gota de chuva do ponto mais distante ao exutório da bacia;
- ✓ Com o valor de  $t_c$ , estima-se o tempo de retardo  $t_L$  pela relação  $t_L = 0,6t_c$ ;
- ✓ Estima-se o valor do tempo até o pico ( $t_p$ ) em função do intervalo de cálculo:

$$t_p = \frac{\Delta t}{2} + L$$

Em que:

$\Delta t$  = denota o intervalo de tempo de cálculo;

L = o lag da bacia hidrográfica.

- ✓ Calcula-se a vazão de pico pela fórmula:

$$q_p = \frac{2,08A}{t_p}$$

Em que:

$q_p$  = é a vazão de pico em  $m^3/s$ ;

A = área de drenagem em  $km^2$ ;

$t_p$  = é o tempo de pico, em h.

Dessa forma, conhecendo-se a vazão de pico  $q_p$  e o tempo onde acontece o pico pode-se obter as ordenadas do HU.

- *Modelagem chuva-vazão por evento: o modelo HEC – HMS:*

O modelo hidrológico empregado no estudo foi o modelo HEC-HMS, versão 4.2, desenvolvido pelo *Hydrologic Engineering Center*, do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA (*US Army Corps of Engineers*). O HEC-HMS contempla, de fato, 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 o reservatório de detenção.

Trata-se de um modelo semi-distribuído de simulação por evento. No caso do presente estudo, 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 áreas de armazenamento (reservatórios de detenção) pelo método de Puls modificado.

- *Amortecimento de cheias em reservatórios (routing):*

O método utilizado no dimensionamento do reservatório é o de Puls, por ser um dos mais conhecidos. O método utiliza a equação de continuidade concentrada, sem contribuição lateral e a relação entre o armazenamento e a vazão é obtida considerando a linha de água do reservatório horizontal.

A variação do volume armazenado em um reservatório pode ser descrita pela equação:

$$I - Q = \frac{dS}{dt}$$

Em que:

$I$  = vazão afluente;

$Q$  = vazão efluente;

$S$  = Volume armazenado;

$t$  = tempo.

$dS/dt$  = denota a variação no armazenamento por unidade de tempo.

Para um intervalo de tempo  $\Delta t$ , a equação acima pode ser escrita na forma de diferenças finitas e rearranjada como:

$$(I_1 + I_2) + \left( \frac{2S_1}{\Delta t} - Q_1 \right) = \left( \frac{2S_2}{\Delta t} + Q_2 \right)$$

Em que:

$I_1$  e  $I_2$  = vazões afluentes nos instantes 1 e 2;

$\Delta t$  = período de tempo entre 1 e 2;

$S_1$  e  $S_2$  = volumes reservados nos instantes 1 e 2;

$Q_1$  e  $Q_2$  = vazões efluentes nos instantes 1 e 2;

As incógnitas são, portanto,  $S_2$  e  $Q_2$ , que podem ser obtidas por intermédio das relações das curvas (cota x volume), (cota x vazão efluente), e das curvas auxiliares em função do volume armazenado e da vazão efluente.

➤ Estruturas de saída do reservatório de detenção:

As vazões efluentes do reservatório de detenção dependem do tipo e das dimensões da sua estrutura de controle de saída. As relações entre o NA e as vazões extravasadas podem ser obtidas mediante utilização dos parâmetros hidráulicos (como coeficientes de descarga) aplicados às relações do escoamento em cada caso. No presente estudo foram adotadas estruturas de controle mistas.

- *Determinação da seção do descarregador de fundo:*

O descarregador de fundo (orifício) deve ser instalado no reservatório de forma a permitir a liberação gradual da água armazenada. Deve-se instalar o descarregador junto ao fundo do reservatório, evitando assim o acúmulo de água no interior da estrutura.

A vazão descarregada Q foi determinada pela relação:

$$Q = K_0 a_0 \sqrt{2gh}$$

Em que:

$K_0$  = coeficiente de descarga do orifício (adimensional), sendo adotado o valor típico para orifícios com cantos vivos 0,6;

$a_0$  = área da seção transversal do orifício;

$h$  = lâmina ou altura d'água, acima do eixo central do orifício (orifício livre) ou diferença de nível d'água (orifício afogado) ( 2,5 metros é a altura da lâmina d'água);

$g$  = aceleração da gravidade (9,81 m/s<sup>2</sup>);

$Q$  (m<sup>3</sup>/s) = É a vazão de pré-dimensionamento, considerando o lançamento máximo de 24,4 l/s/ha x 9,46 ha = 230,82 l/s ou 0,2308 m<sup>3</sup>/s.

- *Dimensionamento do vertedor de excessos:*

O vertedor de excessos, como o próprio nome sugere, tem a finalidade de escoar o excesso de água que entra no reservatório, quando ocorrem chuvas com intensidade superior à utilizada no dimensionamento.

O vertedor, de acordo com aspectos construtivos utilizados, pode ser de paredes delgadas ou de parede espessa.

Os elementos que caracterizam os vertedores estão relacionados a seguir (PORTO, 1998):

- ✓ **Crista ou Soleira:** é a parte superior, onde ocorre o contato com a lâmina vertente;
- ✓ **Carga (H):** é a diferença entre a cota da soleira e o nível de água a montante medida a uma distância do vertedor, na qual a distribuição de pressão é hidrostática;
- ✓ **Altura do vertedor (p):** distância entre a cota de fundo do canal ou reservatório e a cota da crista da soleira;
- ✓ **Largura (L):** largura da soleira.

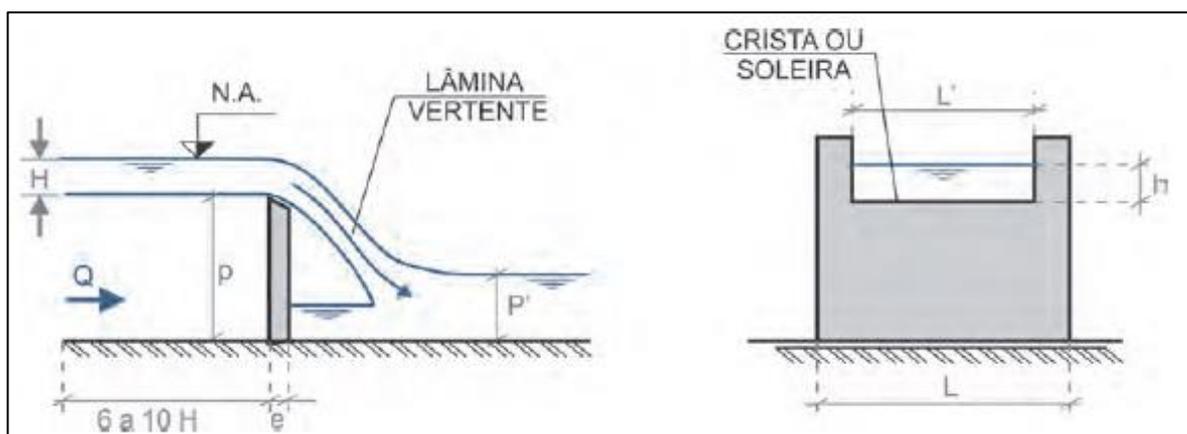


Figura 16 – Vertedor retangular de soleira delgada.

Fonte – Porto ,1988.

O vertedor retangular é caracterizado por uma soleira que deve ter uma espessura ( $e$ ) suficientemente longa para proporcionar um paralelismo ao longo de si mesmo, com distribuição hidrostática de pressão graças à aderência do escoamento com o plano horizontal do vertedor. A altura da soleira é caracterizada pela elevação do fundo do canal ( $\Delta Z$ ), conforme Figura 17.

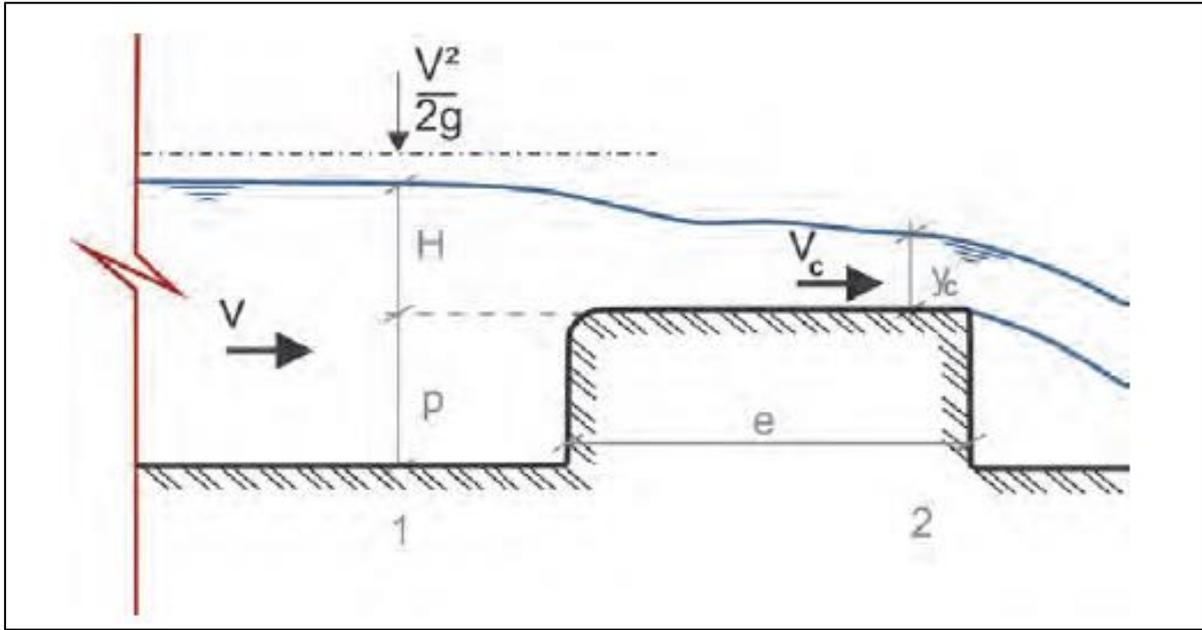


Figura 17 – Vertedor de soleira espessa.

Fonte – Porto ,1988.

Os vertedores podem ser classificados quanto à natureza da parede, sendo:

- ✓ Parede delgada:  $e < 2/3H$ ;
- ✓ Parede espessa:  $e \geq 2/3H$ .

Onde  $e$  é a espessura da parede do vertedor; e  $H$  é a carga máxima desejada no vertedor ( $H = z - z_w$ , sendo  $z$  é a cota corrente e  $z_w$  é a cota da crista).

O vertedor será do tipo retangular (delgado), sendo que a vazão  $Q$  foi determinada pela relação:

$$Q = C_v \cdot L \cdot H^{1,5}$$

Em que:

$C_v$  = coeficiente de vazão (adimensional), sendo adotado o valor de 1,83 para o vertedor de soleira delgada (elevado) e 1,71 para vertedor de soleira espessa (emergência);

$L$  = Comprimento útil da soleira (m);

$H$  = Carga total acima da soleira (m).

Com a utilização do software Hec-Hms, não houve dimensionamento do vertedouro através da fórmula descrita acima, uma vez o programa já calcula a vazão de saída do vertedouro.

➤ Modelagem hidrológica e hidráulica:

- *Discretização espacial do projeto:*

Tendo em vista as redes de microdrenagem, e a proposta de implantação do reservatório de retenção projetado, elaborou-se os diagramas unifilar para modelagem dos reservatórios. O processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do modelo computacional HEC-HMS, utilizando o hidrograma unitário sintético sugerido pelo SCS. O passo de simulação adotado para a simulação hidrológica foi de 5 minutos.

O dimensionamento da bacia de retenção levou-se em consideração a disponibilidade física destinada à implantação e o volume necessário para atender a Resolução nº 9/2011 da ADASA.

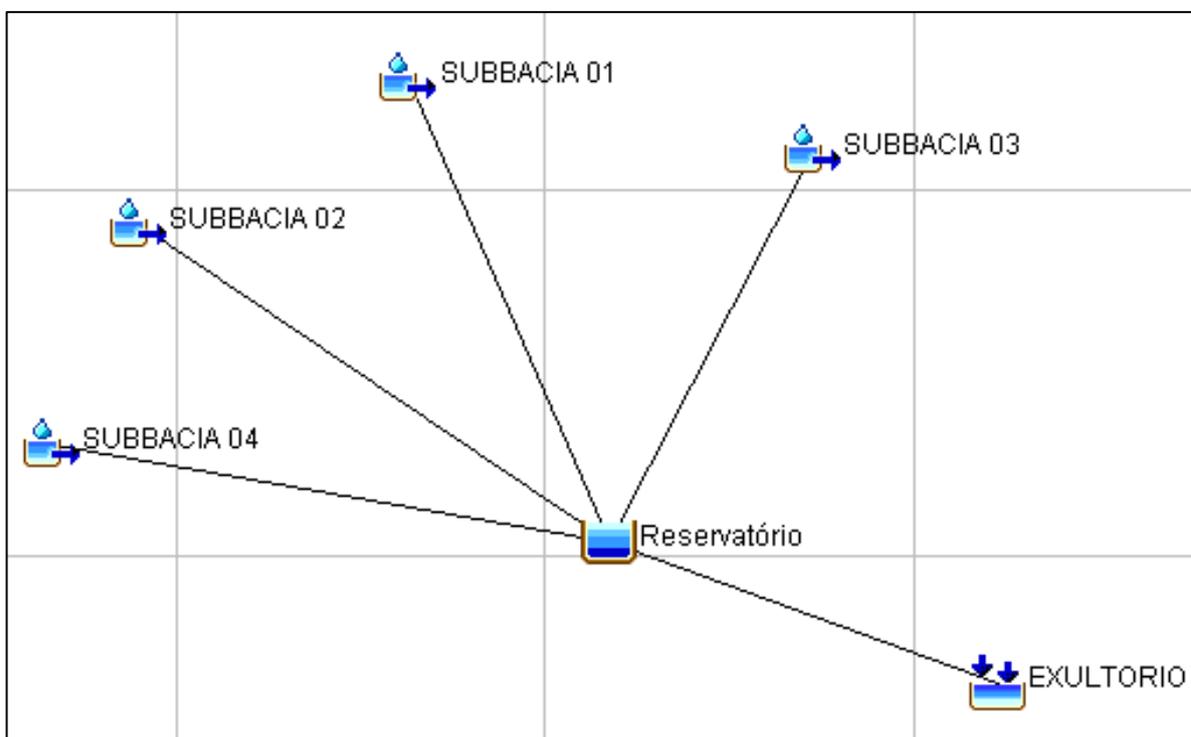


Figura 18 – Diagrama unifilar HEC-HMS para as sub-bacias 01,02, 03 e 04– Reservatório.

Fonte – Porto ,1988.

Os parâmetros adotados para o modelo hidrológico pelo método *SCS Unit Hydrograph* são apresentados no Quadro 44:

Quadro 44 – Parâmetros adotados para o modelo hidrológico – RES. 01

Sub-Bacias	Parâmetros	Res. 01	
01, 02, 03 e 04	Área contribuição da Rede 01 (ha)	4,19	
	Área contribuição da Rede 02 (ha)	2,44	
	Área contribuição da Rede 03 (ha)	0,99	
	Área contribuição da Rede 04 (ha)	0,73	
	Tempo de concentração no lançamento da planilha Rede 01 (min) *	9,25	Retirado da planilha de dimensionamento (0.6 do tempo de concentração de saída da rede 01.)
	Tempo de concentração no lançamento da planilha Rede 02 (min)*	9,70	Retirado da planilha de dimensionamento (0.6 do tempo de concentração de saída da rede 02.)
	Tempo de concentração no lançamento da planilha Rede 03 (min) *	9,59	Retirado da planilha de dimensionamento (0.6 do tempo de concentração de saída da rede 03.)
	Tempo de concentração no lançamento da planilha Rede 04 (min)*	9,22	Retirado da planilha de dimensionamento (0.6 do tempo de concentração de saída da rede 04.)
	Intervalo de cálculo (Time Interval) (min)	5	HEC HMS
	CN (Curve Number) – Rede 1,2,3 e 4	92	Retirado da <b>Erro! Fonte de referência não encontrada.</b>
	Duração da chuva (h)	2	HEC HMS
	Precipitação de 2 horas (mm/h)	70,80	Método dos Blocos Alterados
	Tempo de retorno (anos)	10	Termo de Referência Novacap

\* Nota – Conforme citado no item 5.1.4 o valor de tc, estima-se o tempo de retardo tL pela relação  $tL = 0,6tc$ .

Em atendimento ao Termo de Referência da Novacap, foi dimensionado vertedouro e lançamentos para TR de 10 anos, ou seja, há um risco de 10% de ocorrer uma chuva crítica em um ano, relacionada pela seguinte equação:

$$P = \frac{1}{TR}$$

Em que:

P = é a probabilidade de excedência;  
TR = tempo de retorno.

- *Simulações hidrológicas do reservatório de qualidade:*

O Reservatório de qualidade é alimentado pelo escoamento proveniente das sub-bacias 01, 02, 03 e 04. Apresenta-se, a seguir, uma avaliação das condições de funcionamento e operação do reservatório de qualidade em estudo.

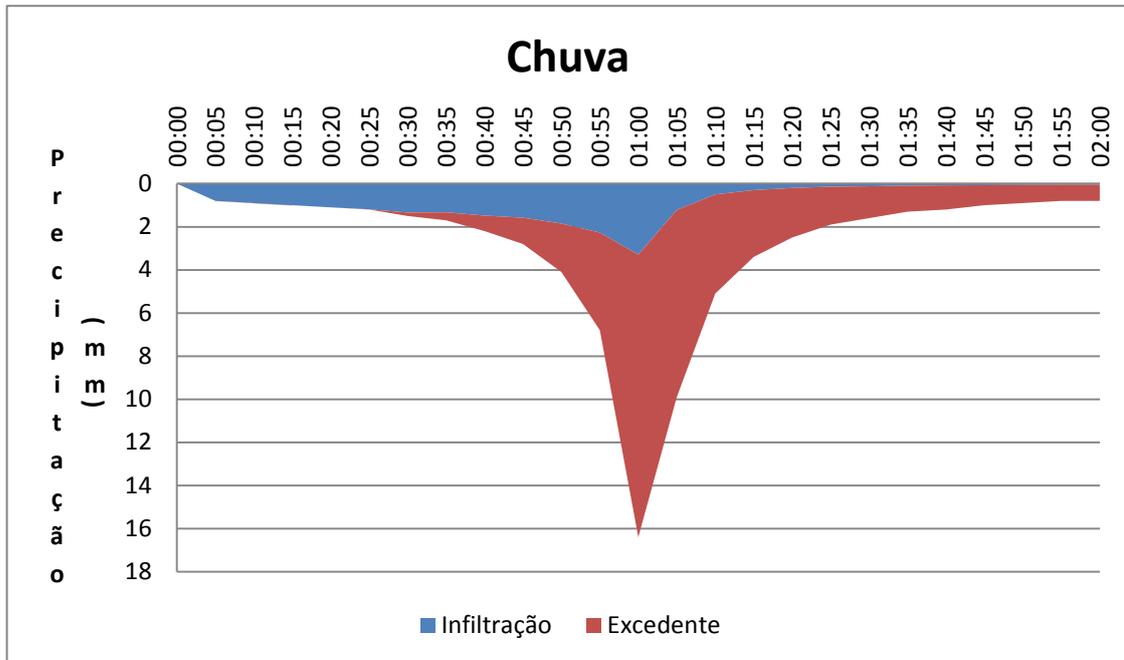


Figura 19 – Chuvas, evento de TR = 10 anos.

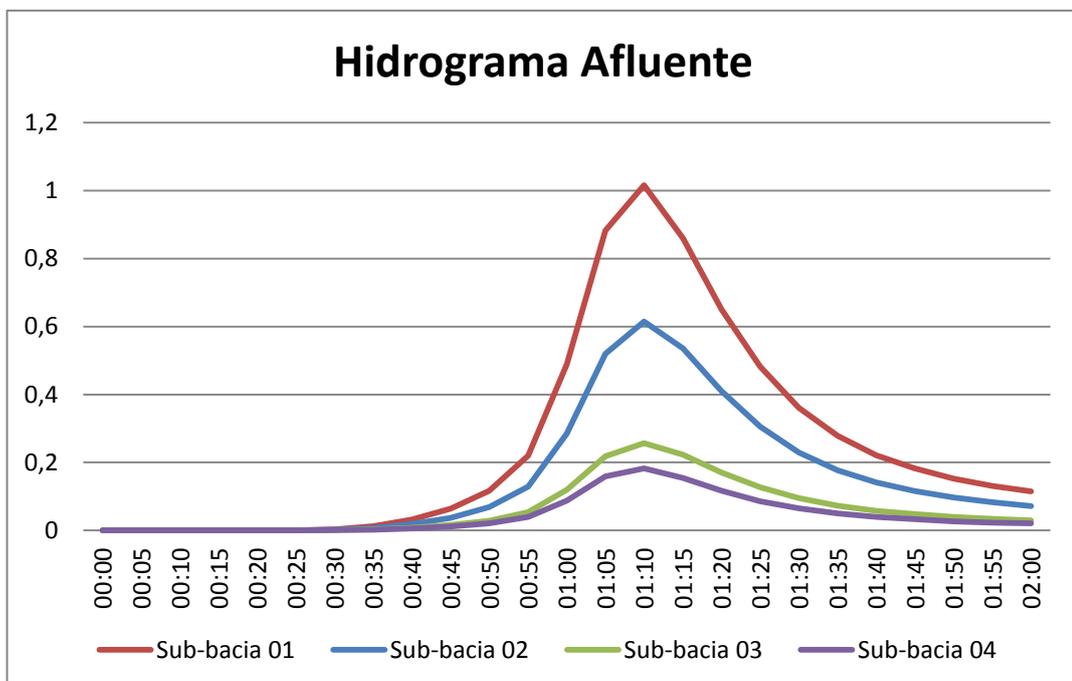


Figura 20 – Hidrograma Afluente (Sub baçia 01) (1,16 m³/s), (Sub baçia 02) (0,615 m³/s), (Sub baçia 03) (0,257 m³/s), (Sub baçia 04) (0,183 m³/s), evento de TR = 10 anos.

O controle hidráulico é composto de reservatório de detenção:

- a) Reservatório de Detenção:
  - ✓ Um orifício instalado na cota 967,10 m (fundo da bacia) com seção circular (30 mm) para o controle de qualidade (esvaziamento em 24 horas);
  - ✓ Um orifício instalado na cota 968,10 com seção circular (300 mm) para o controle de quantidade (vazão máxima de 24,4 l/s/ha);
  - ✓ Um vertedor de emergência do tipo parede delgada, com seção transversal retangular e soleira com largura de 2,00m instalada à cota 969,60 m. A borda livre do reservatório de qualidade é de 0,50 m, sendo a cota da crista do reservatório 970,10 m.

A simulação da situação proposta com o reservatório implantado foi realizada para o período de retorno de projeto, igual a 10 anos, buscando o funcionamento ótimo do sistema, ou seja, ajustando a curva “cota x volume x vazão” do reservatório para o completo preenchimento durante a duração do escoamento. Sob esta condição, é possível avaliar a maior capacidade de armazenamento do sistema.

As figuras abaixo ilustram as curvas cota x volume e cota x área do Reservatório de Detenção, nota-se que o volume máximo previsto de armazenamento é de aproximadamente 4.358,97 m<sup>3</sup> na cota 969,6 m e ocupa uma área de 1.791,78 m<sup>2</sup>.

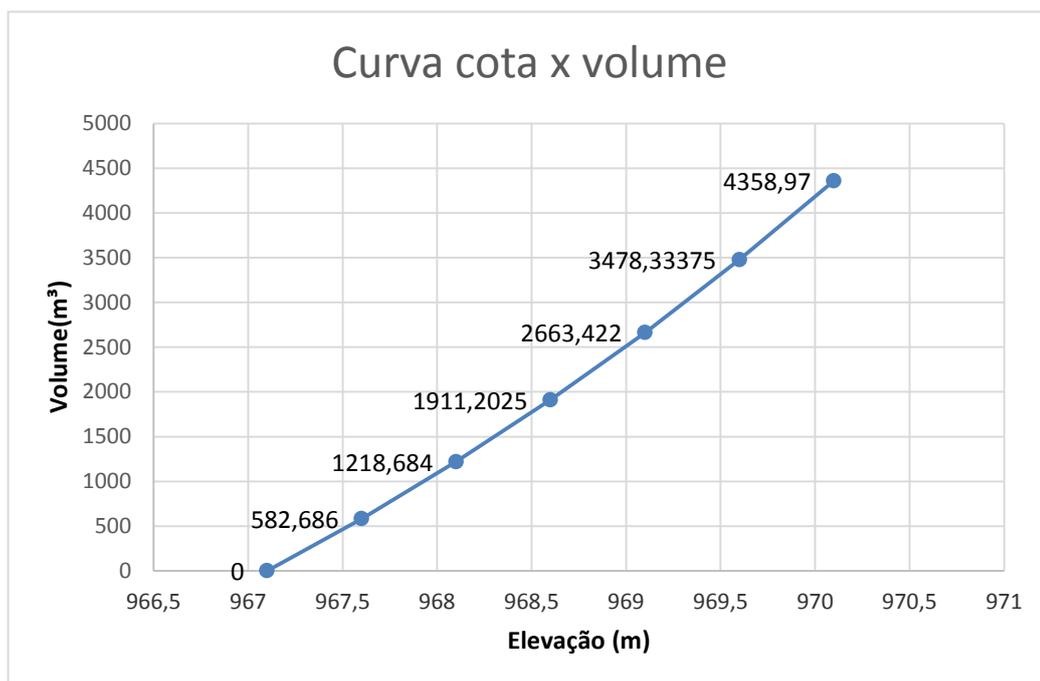


Figura 21 – Curva cota x volume do reservatório de detenção.

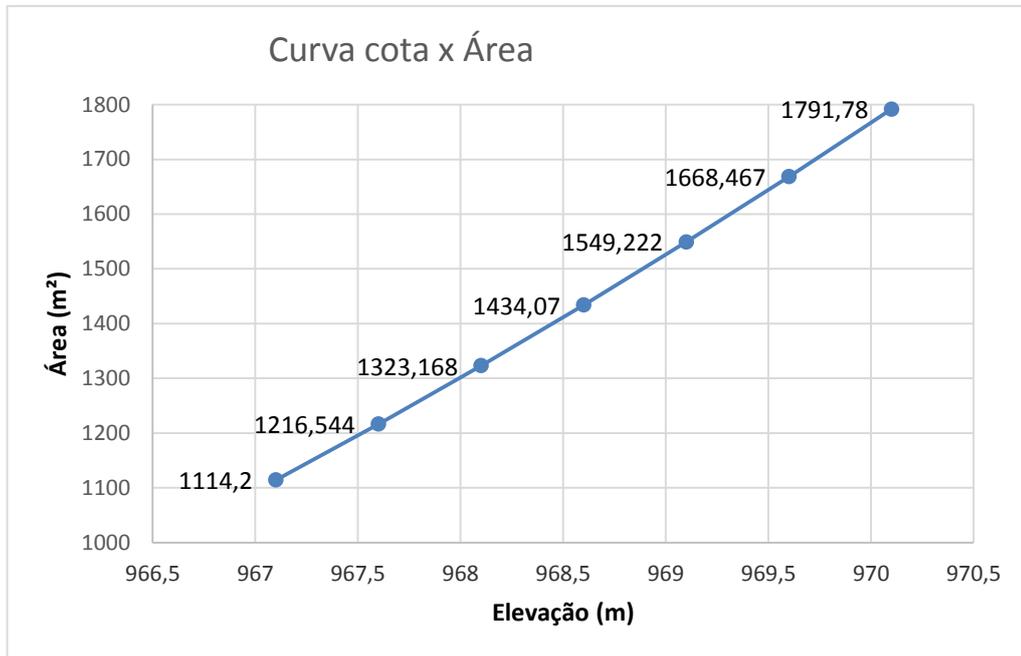


Figura 22 – Curva cota x área do reservatório de detenção.

Os resultados de simulação obtidos são apresentados através dos hidrogramas de entrada e saída, os volumes armazenados e os níveis d’água atingidos no Reservatório, ao longo do tempo, permitem constatar a eficiência de amortecimento do reservatório.

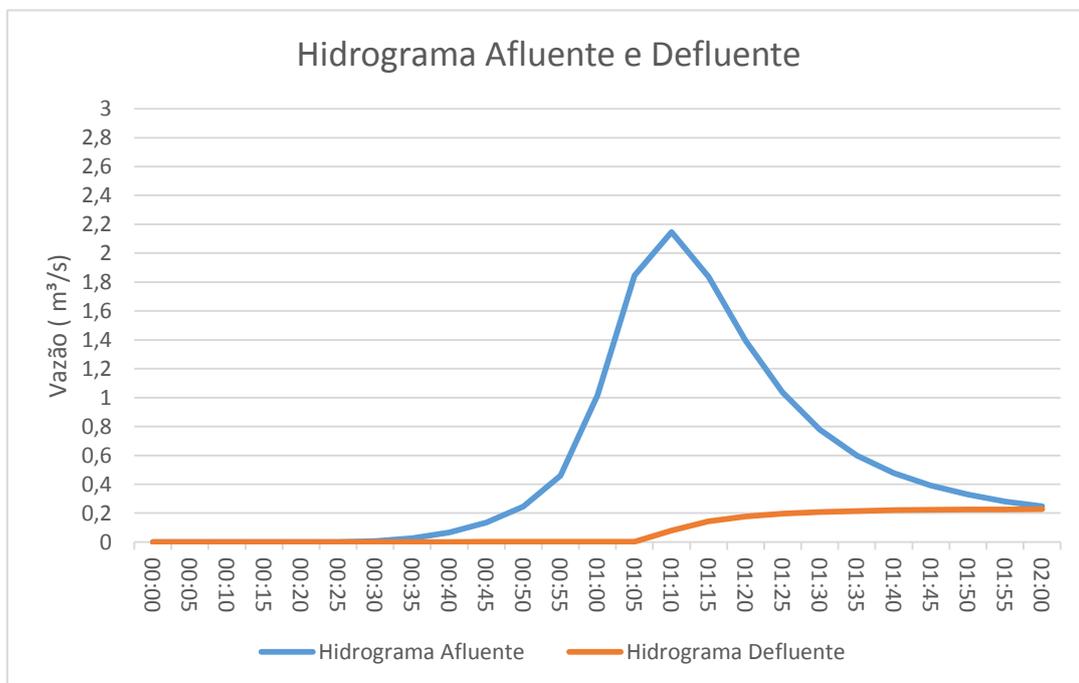


Figura 23 – Reservatório de Detenção – Hidrogramas Afluente (2,146 m<sup>3</sup>/s) e Defluente (0,227 m<sup>3</sup>/s), evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h.

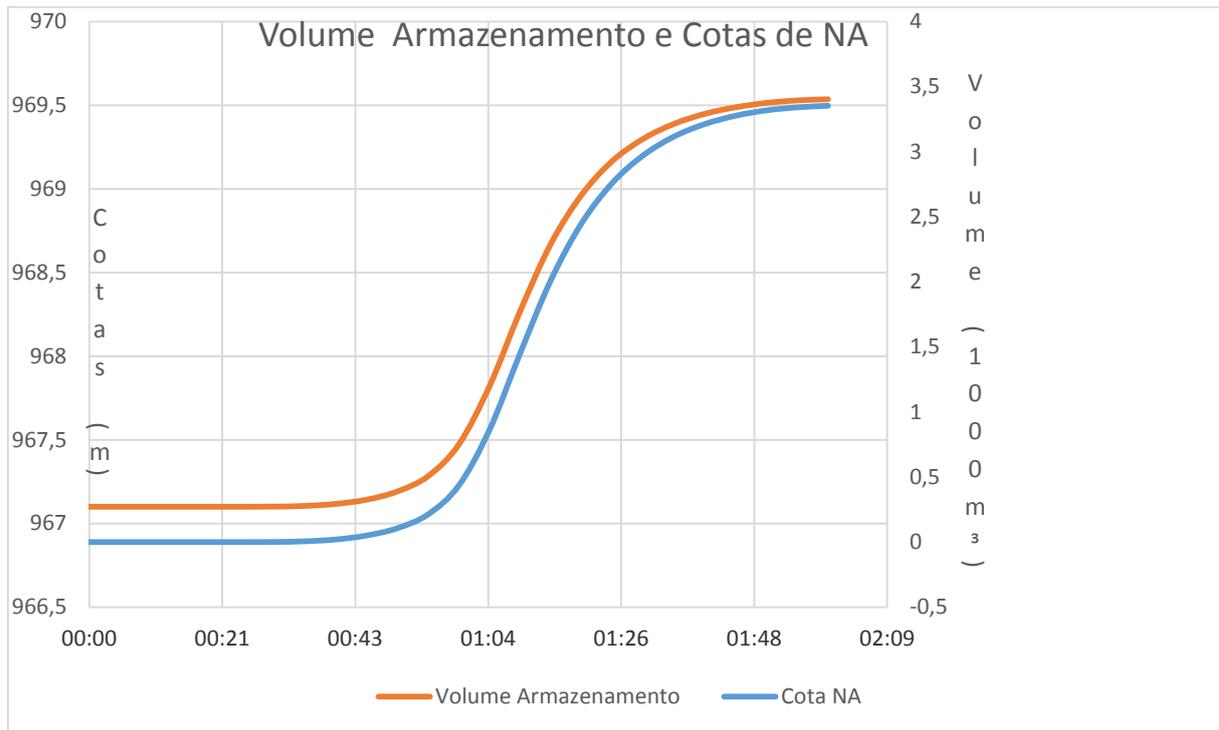


Figura 24 – Reservatório de Detenção – Volume armazenado e cotas de NA, evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h.

A cota máxima do NA encontrada na simulação (TR de 10 anos) do Reservatório é 969,32 m, com borda livre de 0,78 m em relação à cota de crista da barragem e volume armazenado de 3,015 m<sup>3</sup>.

Com relação aos critérios qualitativos, grande parte da poluição que vem na água pluvial é recolhida na primeira chuva, o que torna necessário a construção do reservatório de qualidade a fim de que os sedimentos e poluentes existentes se depositem, e reduzam a carga a jusante. Segundo a ADASA, o armazenamento da água de chuva durante um período de 24h reduz a carga de sólidos em 80%.

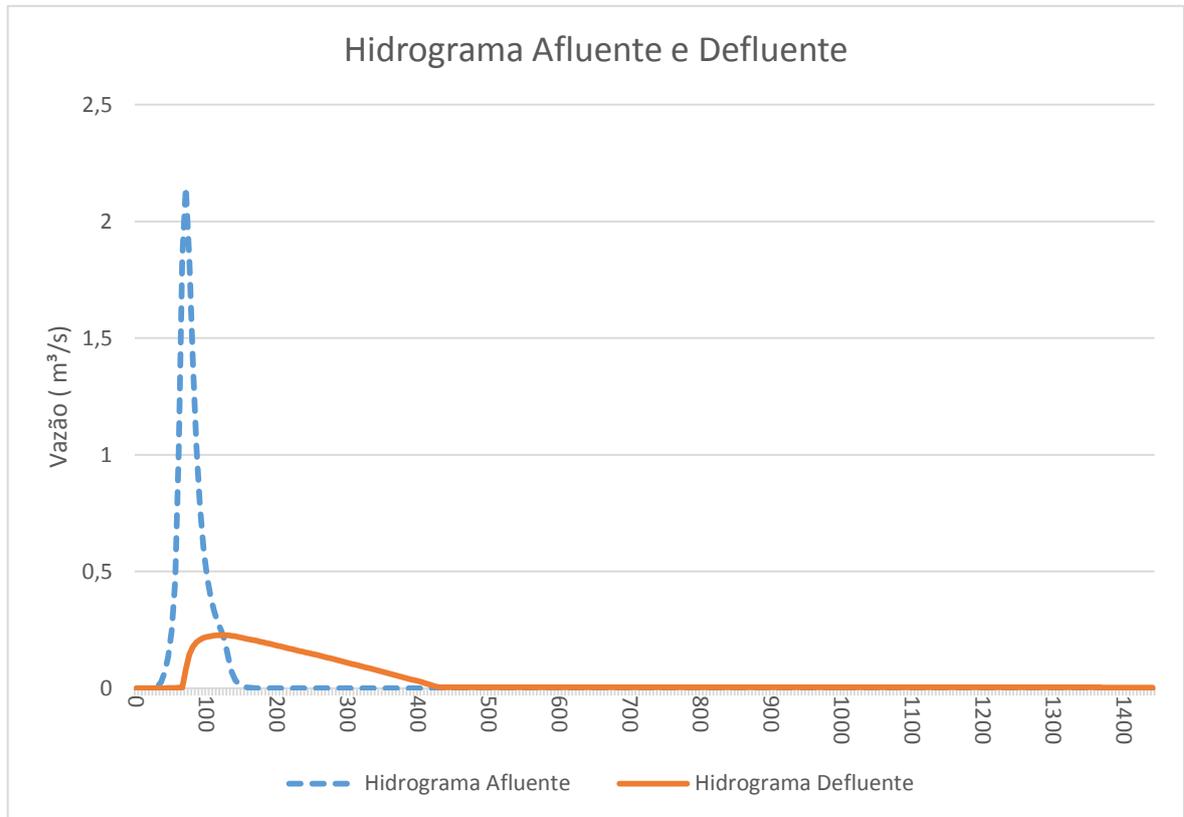


Figura 25 – Reservatório de Detenção – Hidrogramas Afluente e Defluente para período de simulação de 24 horas.

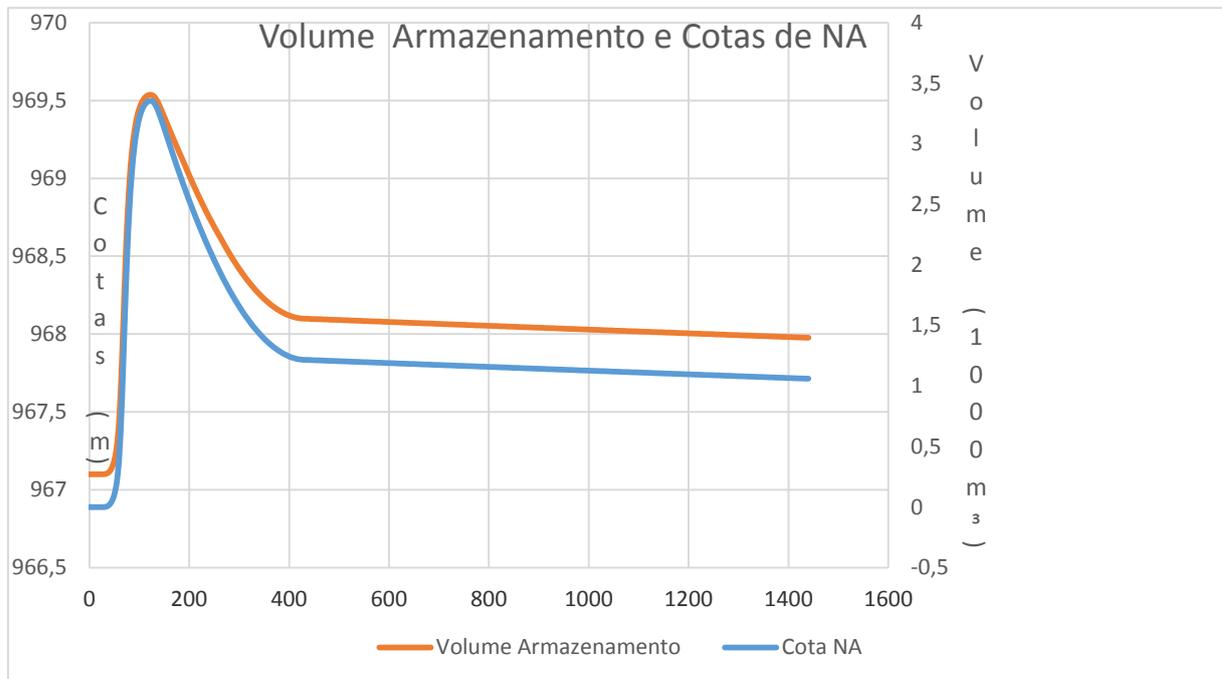


Figura 26 – Reservatório de Detenção – Volume armazenado e cotas de NA, evento de TR = 10 anos e período de simulação de 24 horas.

Conforme Resolução nº 09/2011 da ADASA, o armazenamento da água de chuva durante um período de 24h reduz a carga de sólidos em 80%. Para o atendimento destas condições, a referida Agência estabelece que os reservatórios de qualidade devem possuir capacidade mínima definida pela seguinte equação.

$$Vqa = (33,8 + 1,80 \cdot Ai) \cdot Ac$$

Em que:

Vqa = o volume a ser armazenado pelo critério da qualidade em metros cúbicos (m<sup>3</sup>);

Ac = a área de contribuição (ha);

Ai = proporção de área impermeável em percentual (%).

Para esgotar este volume em 24 horas, a vazão de saída é estimada em:

$$Q = \frac{Vqa}{86,4}$$

Em que:

Q é obtido em l/s.

Com relação aos critérios quantitativos, a ADASA estabelece que a vazão de lançamento consequente de toda ocupação que resulta em superfície impermeável, deverá possuir uma vazão máxima específica de saída de 24,4 l/s/ha. Ainda em relação à questão quantitativa ela estabelece a adoção de lagoas/reservatórios para o amortecimento de vazões para manter a vazão de pré-desenvolvimento do DF, sendo seu volume dado por:

$$V = 4,705 \cdot Ai \cdot Ac$$

Em que:

V = Volume do reservatório a ser implantado (m<sup>3</sup>);

Ai = Proporção da área impermeável da área de contribuição (em percentual);

Ac = Área de contribuição (ha).

Assim, **4,705 x 60 x 9,46 = 2.670,558 m<sup>3</sup>.**

Salienta-se que o volume de armazenamento dimensionado possui capacidade de 4.358,97 m<sup>3</sup>, portanto, é superior ao exigido pela ADASA.

De acordo com a Resolução nº 09/2011 da ADASA a vazão máxima de saída do reservatório não deverá ser superior à 24,4 l/s/ha. O gráfico a seguir apresenta a vazão máxima de saída de 0,227 m<sup>3</sup>/s para um tempo de retorno de 10 anos, ou seja, temos um lançamento de 24,00 l/s/ha, valor inferior ao permitido pela Resolução ADASA nº 09 /2011.

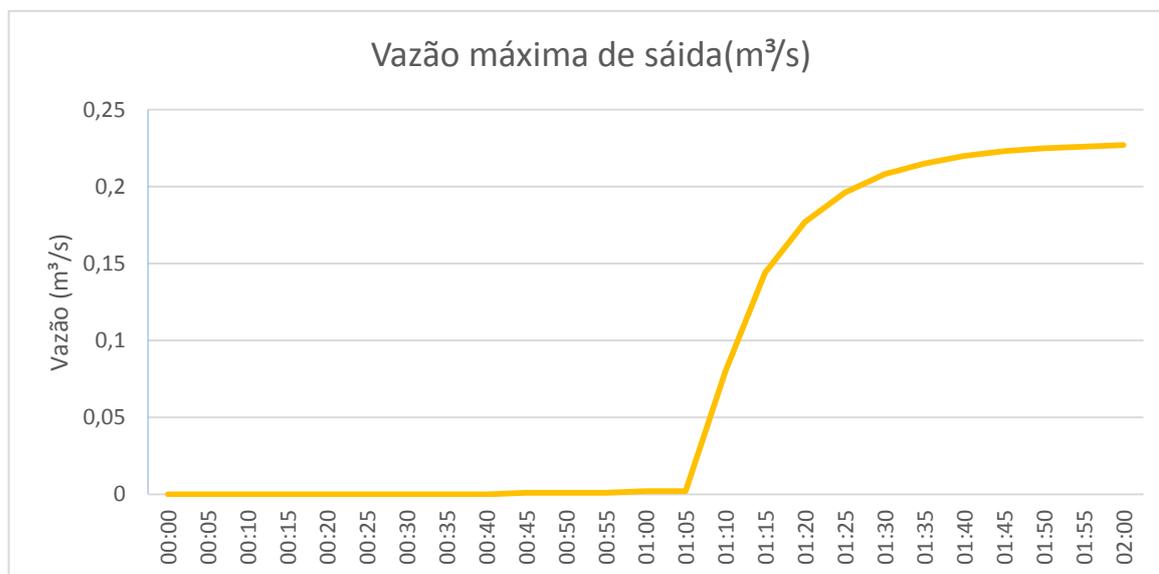


Figura 27 – Vazão de saída do reservatório de retenção. Hidrograma Defluente (0,227 m³/s / 24,00 l/s/ha), evento de TR = 10 anos e d = 1,0 h.

#### 5.1.5. Dissipador de Energia

No dimensionamento deve-se levar em consideração a elevada solicitação das estruturas por parte das forças dinâmicas e turbulências. A estrutura deverá ser suficientemente estável para resistir aos esforços de arrancamento, provocados pela carga de impacto sobre a parede defletora.

A bacia de dissipação por impacto tem geometria em forma de caixa, dotada de uma viga transversal com seção em “L” invertido. A eficiência desta bacia para idênticos números de Froude a montante é considerada superior à de uma bacia por ressalto hidráulico.

Considerando as vazões de pico resultante do estudo para tempo de retorno T = 10 anos, tem-se:

Tabela 4 – Tipos de dissipadores de energia proposto, conforme relação da vazão e diâmetro da rede, para o sistema de drenagem pluvial do empreendimento em tela

	Rede 01	Rede 02	Rede 03	Rede 04
<b>Vazão (m³/s)</b>	0,90	0,53	0,21	0,12
<b>Diâmetro (m)</b>	0,80	0,60	0,60	0,60
<b>Dissipador de energia</b>	A1	B2	B2	B2

Tabela 5 – Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto

DIMENSÕES	∅ (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)	G (m)	H (m)	J (m)	K (m)	L (m)	M (m)	N (m)
DISSIPADOR A1	0,80	3,00	4,00	0,50	0,08	0,20	0,45	1,26	2,25	1,13	0,38	0,25	1,54	2,26
DISSIPADOR A2	1,00	4,00	5,33	0,67	0,10	0,25	0,55	1,68	3,00	1,50	0,50	0,33	2,07	3,01
DISSIPADOR A3	1,20	5,00	6,67	0,83	0,15	0,30	0,65	2,10	3,75	1,88	0,63	0,42	2,60	3,77
DISSIPADOR A4	1,50	5,50	7,33	0,92	0,15	0,30	0,70	2,31	4,13	2,06	0,69	0,46	2,89	4,14

DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m<sup>3</sup>/s

DISSIPADOR B1	<0,60	1,50	2,00	0,25	0,05	0,15	0,30	0,63	1,13	0,57	0,20	0,13	0,77	1,08
DISSIPADOR B2	0,60	2,00	2,66	0,33	0,06	0,15	0,35	0,84	1,50	0,75	0,25	0,17	1,05	1,46

### 5.1.6. Lançamento

Ressalta-se que no cálculo da rede de lançamento (jusante do reservatório) foi considerada a vazão de pré-desenvolvimento (0,227 m<sup>3</sup>/s – Figura 27), sendo transformada em uma área contribuinte equivalente para inserção no software de dimensionamento.

Onde:

Q = vazão (m<sup>3</sup>/s);

C = coeficiente de escoamento superficial;

i = intensidade de chuva crítica (l/s x ha), sendo o Tc = 74 min e TR = 10 anos;

A = área contribuinte para a seção considerada (ha).

$$Q = C * i * A$$

$$0,22 \frac{m^3}{s} = \left( 0,60 * 145.539 \frac{L/s}{ha} / 1000 \frac{m^3}{s} \right) * Aha$$

$$0,22 \frac{m^3}{s} = 0,08732 \frac{m^3/s}{ha} * Aha$$

$$Aha = \frac{0,22 \frac{m^3}{s}}{0,08732 \frac{m^3/s}{ha}} * 10000ha \rightarrow A = 25.191,15m^2 \sim A = 2.5ha$$

Para o lançamento da rede adotou-se um diâmetro de 800 mm e um dissipador do tipo A1.

#### *5.1.7. Outorga Prévia de Lançamento de Drenagem Pluvial*

A Outorga Prévia SEI-GDF n.º 205/2019 - ADASA/SRH/COU, cujo extrato foi publicado no Diário Oficial do Distrito Federal em 27/08/2019, autoriza o lançamento de 227 L/s, possui validade de 03 (três) anos, e segue anexa ao Volume IV.

#### *5.1.8. Considerações Finais*

Os principais resultados das simulações indicam a suficiência dos reservatórios de retenção previstos para o controle de inundação tendo como meta o tempo de retorno de 10 anos e verificado para 25 anos.

O projeto ainda contempla a retenção da primeira parte da chuva correspondente ao escoamento superficial gerado por 22,5 mm de chuva, garantindo a qualidade da água pluvial, considerando que as precipitações de Brasília são menores ou iguais a este valor em 95% para os valores anuais e 90% para o período chuvoso. Recomenda-se, enfaticamente, que os trabalhos de vistoria e limpeza do reservatório sejam realizados com elevada frequência, após cada episódio pluvial que tenha gerado escoamento superficial significativo.

O abatimento dos picos de cheia em reservatórios evita a necessidade de intervenção para o aumento de capacidade dos cursos d'água, assim como intervenções demasiadamente longas, com muitas interferências. Além de garantir uma grande redução nos riscos de enchente teremos a redução da poluição hídrica do corpo d'água.

As simulações hidrológicas e hidráulicas de implantação dos reservatórios, a jusante da futura área urbanizada, evidenciaram a possibilidade de restituir as condições naturais de pré-desenvolvimento. O nível de remoção de 80% dos sólidos suspensos totais (SST) é geralmente atingido com o uso de dispositivos, que são alvos de manutenção adequada, seguindo as recomendações do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal (PDDU-DF).

### **5.2. Sistema de Abastecimento de Água**

#### *5.2.1. Introdução*

O presente item refere-se à apresentação da concepção do sistema de abastecimento de água empreendimento em tela.

A partir de parâmetros e critérios de projeto estabelecidos para o sistema de abastecimento de água do empreendimento foram determinadas as grandezas principais para o dimensionamento do sistema, suficientes para garantir o atendimento às projeções de saturação consideradas.

O sistema de distribuição proposto prevê redes em PEAD com diâmetro mínimo de 63 mm, seguindo o padrão da CAESB. Foram determinadas as características e dimensões básicas de todas as unidades necessárias para a implantação plena do Sistema de Abastecimento de Água.

O sistema de tratamento simplificado será integrado ao processo de doação do sistema de abastecimento de água, no qual a empresa responsável pelo empreendimento assumirá o compromisso de doar para a CAESB o Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água do parcelamento, quando concluídos, bem como as obras serão executadas pelo empreendedor com base no projeto aprovado.

Para a elaboração do presente item foram obedecidas as normas da ABNT e diretrizes usuais estabelecidas pelos seguintes documentos:

- ✓ Normas e Manuais de Orientação de Projetos de Sistema de Abastecimento de Água para Condomínios e Parcelamentos;
- ✓ ABNT – NBR 12.218/1994 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- ✓ Apresentação de Documentos Técnicos do Empreendimento;
- ✓ Recomendações usuais da concessionária local.

### 5.2.2. *Sistemas Existentes*

#### ➤ Descrição do sistema existente:

Foi realizada consulta à CAESB pela SEGETH por meio do Ofício SEI-GDF n.º 75/2018 - SEGETH/CAP/GIURB, em 14/05/2018, processo SEI n.º 00390.00001227/2018-45, e esta se manifestou por meio do Termo de Viabilidade de Atendimento EPR – 19/026, encaminhado à SEDUH pela Carta SEI-GDF n.º 162/2019 - CAESB/DE (Volume III), o qual informa que não tem previsão para atendimento ao empreendimento, sendo necessária a adoção de solução independente.

Assim, adotou-se a premissa de que a Caesb não dispõe de sistema de abastecimento de água implantado ou em condições de absorver novos empreendimentos na área em estudo no momento.

#### ➤ Diagnóstico do sistema existente:

Para o empreendimento ser implantado, caberá ao empreendedor viabilizar a infraestrutura. Neste caso foram realizados estudos e soluções locais de abastecimento de água através de poços profundos compatíveis com a população e densidade de ocupação do empreendimento em tela.

### 5.2.3. *Estudo Populacional de Demandas e Vazões*

#### ➤ Estudo de demandas vazões provenientes de poços:

A vazão considerada dos poços para um período de funcionamento de 18 horas foi correspondente a demanda máxima diária da área de estudo, para o cálculo dos períodos de atendimento em que foi considerado o consumo diário.

Vazão dos poços:  $Q.\text{dia} * (24 / 18) = 4,66 * (24 / 18) = 6,21 \text{ l/s}$

#### ➤ Estudo de demandas de vazões para rede de distribuição:

A vazão estimada no projeto foi de 7,00 L/s.

A área de estudo deverá abrigar uma população de 851 habitantes com um acréscimo de aproximadamente 1.758 habitantes de população flutuante na área comercial.

Para determinação da vazão de demanda de água, foram utilizados os seguintes parâmetros:

$$Q_m \text{ (l/s)} = \frac{q \times \text{População}}{86.400 \times \left(1 - \frac{\% \text{ Perdas}}{100}\right)}$$

Em que:

Q<sub>m</sub> = Vazão Máxima Horária;

Q = consumo diário por indivíduo.

Vazão máxima horária dos lotes de usos multifamiliares e uso misto e comercial:

- ✓ Consumo médio per capita: 200 L/hab./dia (obtido na CAESB);
- ✓ Coeficiente do dia de maior consumo: 1,2;
- ✓ Coeficiente da hora de maior consumo: 1,5;
- ✓ Membros por família: 4 (Censo IBGE, 2010);
- ✓ Perdas na distribuição: 25% (obtido na CAESB);
- ✓ Comércio: consumo 0,1 pessoa/m<sup>2</sup> consumo de 50 litros por indivíduo; e
- ✓ Posto de Combustível: 27 l/m<sup>2</sup>/dia.

O volume projetado para atendimento da demanda do empreendimento em tela está demonstrado na Tabela 6, sendo apresentados parâmetros como o número de pessoas por família, número de lotes, consumo *per capita* e vazão máxima diária.

Tabela 6 – Demanda de água

Comércio		Residências		Perdas (%)	30
Pessoas/m <sup>2</sup>	0,1	Média hab./família	4	K1	1,2
Consumo per capita (l/pessoa/dia)	50	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	200	K2	1,5
Postos de Abastecimento, lubrificantes e lavagens (l/m <sup>2</sup> /dia)	27				

Usos	N° Lotes	População	Consumo (l/s)	Coef. K1	Coef. K2
				Vazão Máxima diária	Vazão Máxima Horária
Residencial	70	280	0,65	0,78	1,17
Comercial	31	1.758	1,02	1,22	1,84
Misto	6	617	1,43	1,72	2,58
PAC 2 (Posto de Abastecimento)	2	-	0,78	0,94	1,41
Total			3,88	4,66	7,00

➤ Estudo de demandas de vazões para reservatório:

Na determinação da reservação utilizou-se 1/3 do volume máximo diário, conforme equação apresentada a seguir:

$$V = \frac{Q \times K_1 \times 86400}{3 \times 1000}$$

Em que:

V = volume de reservação, em m<sup>3</sup>;

Q = vazão máxima diária, em L/s; e

K1 = coeficiente do dia de maior consumo: 1,2.

$$V = \frac{4,66 \times 1,2 \times 86400}{3 \times 1000}$$

$$V = 161,05 \text{ m}^3$$

Logo, será utilizado um reservatório de capacidade de 161.050 L.

#### 5.2.4. Pré-Dimensionamento

##### ➤ Rede de distribuição:

Para dimensionamento da rede de distribuição, utilizou-se o *software* UFC 2 e para a simulação hidráulica da rede e reservatório, utilizou-se o programa Espante.

Para os cálculos foi utilizada a fórmula universal da perda de carga. Tomou-se o cuidado para que as pressões nos nós não fossem superiores a 50 d.C. e inferiores a 10 d.C., conforme recomendado pela ABNT – NBR 12.218/94, tanto em relação às pressões estática como dinâmica.

- *Captação:*

A captação será realizada através de poço tubular localizado na área do empreendimento, sendo de domínio fraturado, atendendo a demanda de projeto informada anteriormente.

- *Pressões limites:*

Foram adotadas as seguintes pressões limites <sup>19</sup>de acordo com a ABNT – NBR 12.218/1994 e recomendações da CAESB:

- ✓ Máxima estática - 40 d.C. (recomendação CAESB); e
- ✓ Mínima dinâmica - 10 d.C.

---

<sup>19</sup> Nota: Os valores da pressão estática superiores à máxima e da pressão dinâmica inferiores à mínima são justificados economicamente se não ultrapassam 5% da área da zona de pressão.

- *Perdas de carga:*

Para a norma ABNT – NBR 12.218/1994, o cálculo da perda de carga deve ser feito preferencialmente pela fórmula Universal. Portanto, para o cálculo das perdas de carga distribuídas, foi utilizada a fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_f = f \times \frac{L \times V^2}{DH \times 2 \times g}$$

$$\frac{1}{f^{0,5}} = -2 \times \log \frac{K}{3,7 \times DH} + \frac{2,51}{Re \times f^{0,5}}$$

$$Re = \frac{V \times D}{\mu}$$

Em que:

$h_f$  = perda de carga distribuída (m);

$f$  = coeficiente de perda de carga distribuída;

$L$  = extensão do conduto (m);

$DH$  = diâmetro hidráulico do conduto (m);

$V$  = velocidade média na seção normal da canalização (m/s);

$K$  = coeficiente de rugosidade uniforme equivalente (m);

$Re$  = nº de Reynolds;

$\mu$  = viscosidade cinemática da água, a 20° C , igual a  $1,0 \times 10^6$  m<sup>2</sup>/s

- *Detalhamento da rede de distribuição:*

As condições topográficas existentes na área de projeto apontam para um desnível geométrico total da ordem de 22,00 m, havendo necessidade de previsão de apenas uma zona de pressão.

A concepção do sistema de distribuição de água do empreendimento teve como premissa as seguintes situações:

#### **a) Futuro fornecimento de água pela CAESB**

As soluções propostas pelo presente item atendem tanto a situação atual da área de estudo quanto a situação futura, prevendo a interligação ao sistema da CAESB, quando este for instalado, seguindo as recomendações previstas na Carta resposta desta Companhia.

#### **b) Condições topográficas e urbanísticas**

Em função das condições topográficas e urbanísticas da área de projeto, onde se verifica um desnível geométrico inferior a 22,00 m, optou-se pela definição de uma zona de pressão.

A zona de pressão definida teve como objetivo principal a manutenção de pressões adequadas na rede e a redução nos custos operacionais (energia elétrica).

### c) Zoneamento da distribuição e traçado da rede

O zoneamento e o traçado da rede foram feitos de maneira a atender as normas e ao menor custo. As tubulações foram dispostas diretamente no alinhamento das vias locadas a 1,5 m da testada dos lotes.

Melhor visualização dos trechos e dos nós pode ser obtida analisando-se as plantas demonstrada na Figura 28.

### d) Verificação da rede

Para o dimensionamento hidráulico da rede foi empregado o modelo EPANET que é um programa para simulação dinâmica do comportamento hidráulico.

O programa simulou as vazões, às correspondentes velocidades nas tubulações e a pressão nos nós durante o período de simulação, que é constituído por uma sucessão de passos temporais de cálculo. Com esta simulação verificou-se a rede lançando os diâmetros comerciais existentes, e em seguida calibrou-se todos os diâmetros para que atendessem as velocidades da norma.

Os quadros a seguir apresentam os resultados para duas hipóteses de consumo: hora de menor consumo e hora de maior consumo. Para diferenciar o resultado das 2 (duas) hipóteses, foram utilizados horários diferentes no programa, sendo os seguintes:

-0:00 Hrs - Para menor demanda, ou seja  $K1=0$  e  $K2=0$ , com a finalidade de se verificar a pressão estática nos nós.

Quadro 45 – Planilha dos nós - tabela da rede - nós às 0:00 horas

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 2	989.45	0	1000.5	11.05
Nó 3	989.36	0	1000.5	11.14
Nó 4	984.29	0	1000.5	16.21
Nó 5	983.08	0	1000.5	17.42
Nó 6	982.57	0	1000.5	17.93
Nó 7	981.14	0	1000.5	19.36
Nó 8	980.98	0	1000.5	19.52
Nó 9	980.97	0	1000.5	19.53
Nó 10	977.77	0	1000.5	22.73
Nó 11	989.65	0	1000.5	10.85
Nó 12	986.98	0	1000.5	13.52
Nó 13	988.2	0	1000.5	12.3
Nó 14	974.28	0	1000.5	26.22

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 15	970.58	0	1000.5	29.92
Nó 16	981.03	0	1000.5	19.47
Nó 17	980.82	0	1000.5	19.68
Nó 18	971.1	0	1000.5	29.4
Nó 19	971.19	0	1000.5	29.31
Nó 20	979.18	0	1000.5	21.32
Nó 21	989.5	0	1000.5	11
Nó 22	985.94	0	1000.5	14.56
Nó 23	983.71	0	1000.5	16.79
Nó 24	982.35	0	1000.5	18.15
Nó 25	980.99	0	1000.5	19.51
Nó 26	978.05	0	1000.5	22.45
Nó 27	974.83	0	1000.5	25.67
Nó 28	984.84	0	1000.5	15.66
Nó 29	983.12	0	1000.5	17.38
Nó 30	982.94	0	1000.5	17.56
Nó 31	982.8	0	1000.5	17.7
Nó 32	982.56	0	1000.5	17.94
Nó 33	982.46	0	1000.5	18.04
Nó 34	981.11	0	1000.5	19.39
Nó 35	980.48	0	1000.5	20.02
Nó 36	978.84	0	1000.5	21.66
Nó 37	974.75	0	1000.5	25.75
Nó 38	975.12	0	1000.5	25.38
Nó 39	975.1	0	1000.5	25.4
Nó 40	973.98	0	1000.5	26.52
Nó 41	973.99	0	1000.5	26.51
Nó 42	974.35	0	1000.5	26.15
Nó 43	974.51	0	1000.5	25.99
Nó 44	972.68	0	1000.5	27.82
Nó 45	971.98	0	1000.5	28.52
Nó 46	972.21	0	1000.5	28.29
Nó 47	972.31	0	1000.5	28.19
Nó 48	971.46	0	1000.5	29.04
Nó 49	971.53	0	1000.5	28.97

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 50	971.77	0	1000.5	28.73
Nó 51	972.09	0	1000.5	28.41
Nó 52	969.2	0	1000.5	31.3
Nó 53	970.41	0	1000.5	30.09
Nó 54	983.41	0	1000.5	17.09
Nó 55	978.21	0	1000.5	22.29
Nó 56	974.84	0	1000.5	25.66
Nó 57	972.25	0	1000.5	28.25
Nó 58	969.13	0	1000.5	31.37
Nó 59	969.24	0	1000.5	31.26
Nó 60	969.64	0	1000.5	30.86
Nó 61	990.39	0	1000.5	10.11
Nó 62	990.4	0	1000.5	10.1
Nó 63	988.91	0	1000.5	11.59
RNF 1	1000.5	0	1000.5	0

-21:00 Hrs - Para demanda utilizando K1 e K2, onde foram verificadas as pressões nos nós e vazão nos trechos.

Quadro 46 – Planilha dos trechos - tabela da rede - nós às 21:00 horas

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 2	989.45	0.12	1000.43	10.98
Nó 3	989.36	0.15	1000.34	10.98
Nó 4	984.29	0.17	1000.11	15.82
Nó 5	983.08	0.07	999.62	16.54
Nó 6	982.57	0.1	999.48	16.91
Nó 7	981.14	0.09	999.29	18.15
Nó 8	980.98	0.09	999.25	18.27
Nó 9	980.97	0.14	999.13	18.16
Nó 10	977.77	0.14	999.03	21.26
Nó 11	989.65	0.08	1000.1	10.45
Nó 12	986.98	0.25	999.84	12.86
Nó 13	988.2	0.26	999.13	10.93
Nó 14	974.28	0.24	998.23	23.95
Nó 15	970.58	0.12	998.26	27.68

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 16	981.03	0.33	998.23	17.2
Nó 17	980.82	0.27	998.11	17.29
Nó 18	971.1	0.26	997.62	26.52
Nó 19	971.19	0.25	997.6	26.41
Nó 20	979.18	0.23	997.54	18.36
Nó 21	989.5	0.08	1000.09	10.59
Nó 22	985.94	0.15	999.88	13.94
Nó 23	983.71	0.12	999.67	15.96
Nó 24	982.35	0.08	999.6	17.25
Nó 25	980.99	0.14	999.48	18.49
Nó 26	978.05	0.1	999.14	21.09
Nó 27	974.83	0.16	998.47	23.64
Nó 28	984.84	0.17	1000.33	15.49
Nó 29	983.12	0.09	999.96	16.84
Nó 30	982.94	0.07	999.91	16.97
Nó 31	982.8	0.09	999.7	16.9
Nó 32	982.56	0.13	999.45	16.89
Nó 33	982.46	0.1	999.46	17
Nó 34	981.11	0.17	999.31	18.2
Nó 35	980.48	0.12	999.17	18.69
Nó 36	978.84	0.03	999.15	20.31
Nó 37	974.75	0.11	998.41	23.66
Nó 38	975.12	0.02	998.41	23.29
Nó 39	975.1	0.04	998.41	23.31
Nó 40	973.98	0.04	998.4	24.42
Nó 41	973.99	0.02	998.4	24.41
Nó 42	974.35	0.11	998.4	24.05
Nó 43	974.51	0.18	998.4	23.89
Nó 44	972.68	0.21	998.06	25.38
Nó 45	971.98	0.14	998.02	26.04
Nó 46	972.21	0.02	998.02	25.81
Nó 47	972.31	0.04	998.02	25.71
Nó 48	971.46	0.04	998.02	26.56
Nó 49	971.53	0.02	998.02	26.49
Nó 50	971.77	0.14	998.02	26.25

Identificador do Nó	Cota	Consumo	Carga Hidráulica	Pressão
	m	LPS	m	m
Nó 51	972.09	0.18	998.03	25.94
Nó 52	969.2	0.23	998	28.8
Nó 53	970.41	0.19	997.97	27.56
Nó 54	983.41	0.2	999.23	15.82
Nó 55	978.21	0.17	998.86	20.65
Nó 56	974.84	0.17	998.61	23.77
Nó 57	972.25	0.14	998.43	26.18
Nó 58	969.13	0.12	998.35	29.22
Nó 59	969.24	0.08	998.28	29.04
Nó 60	969.64	0.04	998.27	28.63
Nó 61	990.39	0.05	1000.27	9.88
Nó 62	990.4	0.05	1000.16	9.76
Nó 63	988.91	0.03	999.13	10.22
RNF 1	1000.5	-7.95	1000.5	0
RNF 1	1000.5	-8.3	1000.5	0

Quadro 47 – Planilha dos trechos - tabela da rede – trecho às 21:00 horas

Identificador do Trecho	Comprimento	Diâmetro	Vazão	Velocidade	Perda de Carga
	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tubulação 1	5.4361	93	7.95	1.17	13.7
Tubulação 2	8.6197	93	6.47	0.95	9.44
Tubulação 3	87.0146	76.6	1.92	0.42	2.73
Tubulação 4	37.3771	53.6	1.76	0.78	12.9
Tubulação 5	12.0612	53.6	1.69	0.75	12.04
Tubulação 6	49.9774	53.6	0.87	0.39	3.71
Tubulação 7	15.2652	53.6	0.78	0.35	3.08
Tubulação 8	48.4229	53.6	0.7	0.31	2.51
Tubulação 9	56.8072	53.6	0.56	0.25	1.69
Tubulação 10	39.7426	76.6	3.17	0.69	6.67
Tubulação 11	62.1697	53.6	1.64	0.73	11.37
Tubulação 12	67.3465	53.6	-0.24	0.1	0.39
Tubulação 13	111.8712	53.6	1.35	0.6	8.05
Tubulação 14	111.7065	53.6	0	0	0
Tubulação 15	24.3343	53.6	1.01	0.45	4.83
Tubulação 16	179.4565	53.6	0.74	0.33	2.77

Identificador do Trecho	Comprimento	Diâmetro	Vazão	Velocidade	Perda de Carga
	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tubulação 17	14.6373	53.6	0.48	0.21	1.29
Tubulação 18	169.642	53.6	0.23	0.1	0.36
Tubulação 19	9.6073	76.6	1.04	0.23	0.93
Tubulação 20	48.0715	53.6	0.96	0.43	4.42
Tubulação 21	65.445	53.6	0.81	0.36	3.26
Tubulação 22	26.4663	53.6	0.69	0.3	2.44
Tubulação 23	11.9914	53.6	1.55	0.69	10.37
Tubulação 24	56.8995	53.6	1.14	0.51	6.02
Tubulação 25	11.616	53.6	1.47	0.65	9.33
Tubulação 26	38.1178	53.6	1.88	0.83	14.55
Tubulação 27	66.8565	76.6	1.36	0.29	1.47
Tubulação 28	57.0108	53.6	1.19	0.53	6.46
Tubulação 29	8.0678	53.6	1.1	0.49	5.64
Tubulação 30	42.1278	53.6	1.04	0.46	5.04
Tubulação 31	22.298	53.6	0.95	0.42	4.32
Tubulação 32	9.3694	53.6	0.72	0.32	2.67
Tubulação 33	38.4537	53.6	-0.17	0.07	0.21
Tubulação 34	36.9548	53.6	-0.27	0.12	0.48
Tubulação 35	51.394	53.6	0.75	0.33	2.88
Tubulação 36	75.7733	53.6	0.58	0.26	1.84
Tubulação 37	16.4902	53.6	0.46	0.2	1.21
Tubulação 38	9.1663	53.6	0.42	0.19	1.06
Tubulação 39	72.6192	53.6	0.37	0.16	0.83
Tubulação 40	8.2048	53.6	0.26	0.12	0.45
Tubulação 41	7.8317	53.6	0.24	0.11	0.4
Tubulação 42	22.3044	53.6	0.2	0.09	0.29
Tubulação 43	7.8065	53.6	0.16	0.07	0.19
Tubulação 44	8.4221	53.6	0.14	0.06	0.13
Tubulação 45	71.3386	53.6	0.03	0.01	0.01
Tubulação 46	52.0672	53.6	1.2	0.53	6.51
Tubulação 47	95.1905	53.6	0.25	0.11	0.41
Tubulação 48	7.4486	53.6	0.11	0.05	0.06
Tubulação 49	7.7053	53.6	0.09	0.04	0.05
Tubulação 50	22.4579	53.6	0.05	0.02	0.03
Tubulação 51	8.1376	53.6	0.01	0	0

Identificador do Trecho	Comprimento	Diâmetro	Vazão	Velocidade	Perda de Carga
	m	mm	LPS	m/s	m/km
Tubulação 52	8.4163	53.6	-0.02	0.01	0.01
Tubulação 53	92.8668	53.6	-0.15	0.07	0.17
Tubulação 54	30.0291	53.6	0.41	0.18	1
Tubulação 55	137.5943	53.6	0.19	0.08	0.25
Tubulação 56	9.6519	53.6	1.35	0.6	8.03
Tubulação 57	8.9643	53.6	0.74	0.33	2.78
Tubulação 58	82.5432	53.6	1.29	0.57	7.42
Tubulação 59	66.376	53.6	1.09	0.48	5.49
Tubulação 60	62.0623	53.6	0.91	0.41	4.05
Tubulação 61	66.2968	53.6	0.74	0.33	2.8
Tubulação 62	41.2498	53.6	0.6	0.26	1.92
Tubulação 63	49.9011	53.6	0.48	0.21	1.28
Tubulação 64	11.4329	53.6	0.39	0.17	0.92
Tubulação 65	18.5175	53.6	0.35	0.16	0.77
Tubulação 66	16.4572	93	4.4	0.65	4.7
Tubulação 67	22.1592	93	4.34	0.64	4.6
Tubulação 68	13.5169	93	4.3	0.63	4.51
Tubulação 69	19.9209	53.6	0.03	0.01	0.01

Analisando os dados dos Quadros acima, verifica-se que foram obedecidos todos os limites de dimensionamento sugeridos pelas normas da CAESB.

A Figura 28 apresenta os nós com as pressões calculadas no EPANET, as pressões encontradas foram as seguintes:

- ✓ Pressão Mínima: 9.76 mca; e
- ✓ Pressão Máxima: 31.37 mca.

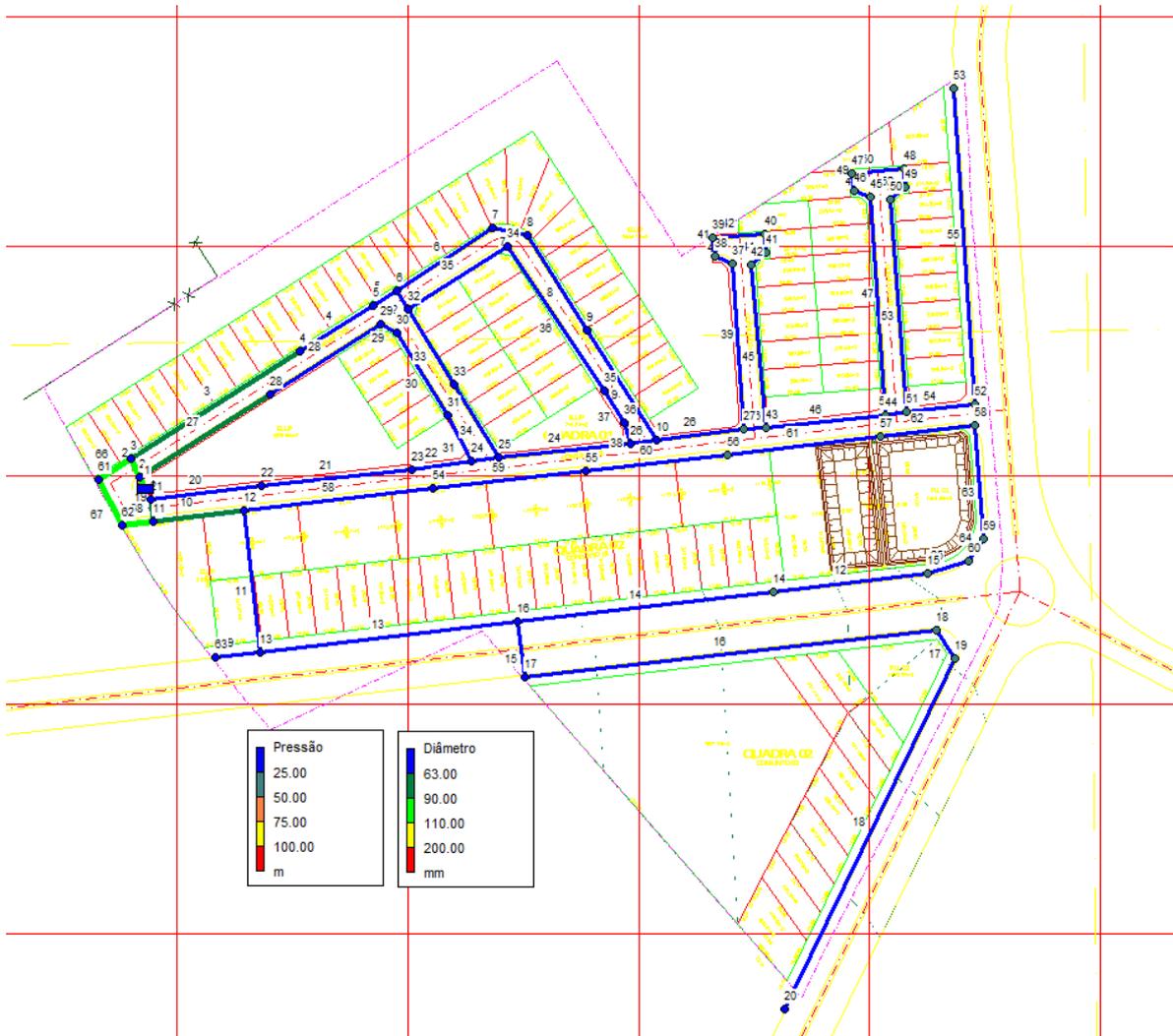


Figura 28 – Nós da rede de distribuição.

➤ Reservatório:

Na determinação da reserva conforme descrito no capítulo de estudos populacionais, demanda e vazões, o volume total do reservatório terá capacidade de 161.050 L.

- *Reservação:*

Esta especificação se aplica ao fornecimento de reservatório elevado, de chapa de aço, para água potável, destinado a Implantação do sistema de abastecimento de água do empreendimento em tela.

Construído em formato taça (cálice), o Reservatório sem Água na Coluna (CTCS) possui capacidade de 161.050 L. Oferece excelente custo-benefício com design moderno. É indicado para atender as necessidades de armazenamento de água potável nos mais diversos setores, tendo como principal característica técnica, o fato do armazenamento se dar acima da coluna (fuste), elevando assim a altura manométrica da coluna.

O reservatório deverá ser construído como aqui especificado. Na impossibilidade da empresa atender total ou parcialmente as especificações devido ao projeto, técnicas diferentes de fabricação ou quanto ao revestimento interno e externo, deverá então descrever detalhadamente e submeter proposta alternativa para análise do proprietário.

➤ UTS:

A Unidade de Tratamento Simples, localizada na área do reservatório, recalcará a demanda de água necessária para o abastecimento da área de estudo.

Vazão dos poços:  $Q_{\text{dia}} = 6,21 \text{ l/s}$ .

5.2.5. *Resumo do Estudo de Concepção*

O presente estudo de concepção teve como objetivo apresentar as especificações e a memória de cálculo do dimensionamento da rede de água potável para a área de estudo. Durante o dimensionamento foi considerado um total de 70 unidades destinadas a residências multifamiliares, 28 unidades para uso comercial, 06 lotes de uso mistos e 2 lotes de posto de abastecimento (PAC 2).

➤ Rede de Distribuição:

A partir do reservatório foi lançada toda a rede, sendo que a principal foi dimensionada com diâmetro de 110 mm sendo reduzida para 90 mm e as redes secundárias com diâmetro de 63 mm. Para o abastecimento dos lotes residenciais a rede lançada foi dupla, localizada a uma distância de 1,5 m da testada dos lotes. Em todos os casos o material utilizado foi o PEAD.

Seguindo as orientações sobre a ocupação e o perfil do empreendimento foi adotada uma população de projeto de 851 habitantes nos lotes multifamiliares e 1.758 de população flutuante para os lotes comerciais. De posse do consumo e dos coeficientes de variação determinou-se a vazão de projeto em 7,00 L/s.

Todos os valores de pressão encontrados estão dentro das recomendações da concessionária local.

➤ Reservatório:

A metodologia utilizada para o dimensionamento do reservatório levou em consideração a população final prevista para o empreendimento de 851 habitantes com um acréscimo de aproximadamente 1.758 habitantes de população flutuante.

Dessa forma, considerando que a reserva para atender toda a população corresponda a 1/3 da vazão máxima diária, a capacidade total do reservatório ficou em 161.050 L.

O modelo proposto para o reservatório foi do tipo elevado, em taça com coluna seca. Este modelo foi escolhido por permitir trabalhar com alturas variadas, o que permite o atendimento das pressões mínimas e máximas, de acordo com as normas.

➤ Sistema de Tratamento Simplificado

A metodologia utilizada para a unidade de tratamento simplificado do empreendimento com finalidade de tratar a água bruta produzida pelo poço que abastecerá o condomínio para todo o horizonte de projeto contemplou os seguintes processos:

- ✓ Fluoretação, com ácido fluossilícico;
- ✓ Desinfecção, com hipoclorito de sódio;
- ✓ Correção de pH, com geocálcio.

O ponto de aplicação dos produtos químicos será na tubulação que alimentará o reservatório elevado com a água captada dos poços profundos.

Em síntese, a UTS será constituída pelos seguintes elementos, que estão brevemente relatados nos tópicos adiante:

- ✓ Sala de estocagem dos produtos químicos;
- ✓ Sala de dosagem;
- ✓ Sala de análise.

**a) Sala de estocagem dos produtos químicos**

A sala de estocagem dos produtos químicos acondicionará os tanques dos produtos utilizados no tratamento da água bruta. Os tanques estarão abrigados dentro de bacias de contenção, a serem construídas em alvenaria estrutural, que terão a finalidade de reservar o volume do tanque em caso de vazamentos.

O tanque do ácido fluossilícico e do hipoclorito de sódio serão em polietileno -de fundo plano e tampa elíptica - apoiados nas respectivas contenções, sendo dotados de aberturas laterais na parte inferior para interligação das tubulações de sucção e de descarga de fundo. Não está prevista a instalação de escada lateral, devido a altura dos tanques ser baixa.

Já o tanque do geocálcio será em poliéster reforçada com fibra de vidro – PRFV com escada lateral, dotado de agitador mecânico com mastro de eixo central, pás, rolamento e suporte para fixação do motor, previsto com inversor de frequência. O tanque de geocálcio terá fundo plano, dotado de abertura para descarga de fundo, e será apoiado diretamente no chão em contenção. Neste caso, também não está prevista a instalação de escada lateral.

**b) Sala de dosagem**

A sala de dosagem abrigará as bombas dosadoras que serão instaladas em bancadas de alvenaria. Foram previstas a instalação de dois conjuntos de bombas para cada produto químico, sendo um reserva.

A tubulação de sucção das bombas, proveniente dos tanques de estocagem dos produtos químicos, deverá ser fixada na parede da sala de acondicionamento dos produtos por meio de braçadeiras em aço inox, prosseguindo até a entrada nas bombas de dosagem.

**c) Sala de análise**

Na sala de análise deverão ser instalados os analisadores dos produtos químicos, alimentados por água tratada proveniente da rede de distribuição da saída do reservatório elevado. Estes equipamentos serão dotados de sensores para leitura da concentração dos produtos na água tratada, sendo interligados as bombas peristálticas para regulagem da dosagem dos produtos. A montante dos analisadores foi prevista a instalação de válvula redutora de pressão. Também foi prevista nessa sala um ponto e amostragem de água bruta dos poços.

### *5.2.6. Outorga Prévia para Perfuração de Poço Tubular Profundo*

A Outorga Prévia SEI-GDF n.º 263/2019 - ADASA/SGE (Volume IV), cujo extrato foi publicado no Diário Oficial do Distrito Federal em 27/09/2019, autoriza a perfuração de 04 poços tubulares profundos para atendimento à população futura do parcelamento, e possui validade de 03 (três) anos.

A vazão outorgada atende à população total prevista para o parcelamento, conforme pode ser verificado correlacionando a estimativa de vazão necessária e a vazão outorgada pela ADASA.

## **5.3. Sistema de Esgotamento Sanitário**

### *5.3.1. Introdução*

O presente item refere-se à apresentação da concepção do sistema de esgotamento sanitário para o empreendimento.

A Legislação do DF exige que toda residência ligue seus esgotos sanitários na rede pública de coleta, quando esta estiver disponível. Nas áreas onde o sistema é inexistente deve-se buscar sistemas de implantação e operação simplificada.

Na área onde se localiza o empreendimento em questão não há sistema de coleta e tratamento de efluentes por se tratar de área que era rural e foi alterada para urbana por meio do PDOT/2009.

A solução aconselhável para o Parcelamento Âncora é a utilização de coleta individual com fossa séptica seguida de sumidouros, considerando-se as características da área.

Sendo assim, é apresentado, a seguir, um dimensionamento padrão de fossa séptica seguida de sumidouros, para lotes padrões na área do empreendimento, a fim de configurar-se como um sistema provisório.

### *5.3.2. Dimensionamento do Sistema*

Está prevista a implantação de 106 conjuntos de fossa/sumidouro ou fossa/valas de infiltração (70 unidades residenciais, 28 unidades comerciais, 6 unidades de uso misto e 2 para os postos de combustível).

O dimensionamento baseou-se na norma técnica brasileira ABNT – NBR 7.229 Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, de setembro de 1993 e na NBR/ABNT 13.969 Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Para a elaboração do projeto em questão foram obedecidas as normas da ABNT, bem como recomendações e diretrizes usuais estabelecidas pela CAESB.

#### ➤ Localização das fossas, sumidouros e valas de infiltração:

A localização das fossas sépticas, sumidouros e valas de infiltração devem atender às seguintes condições:

- ✓ Afastamento mínimo de 30,0 m de qualquer fonte de abastecimento de água;
- ✓ Possibilidade de fácil ligação a um futuro coletor público;
- ✓ Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica de lodo;
- ✓ O sistema deve ser construído afastado da residência, numa distância mínima de 1,5 m da construção e limite do terreno.

➤ Dimensionamento das fossas sépticas:

Para o dimensionamento das fossas sépticas foram previstas duas situações distintas: a primeira referente a lotes residenciais multifamiliares, cuja taxa de ocupação adotada foi de 4,0 hab./lote; e a segunda referente a lotes coletivos, quando foi adotada taxa de contribuição de 0,3 L/s.ha.

- *Lotes Residenciais:*

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgotos domésticos, nas quais são feitas a separação e a transformação da matéria sólida contida no esgoto.

Nessas fossas, as águas servidas sofrem ação de bactérias e, durante o processo, a parte sólida (lodo) deposita-se no fundo e a parcela de insolúveis mais leves concentra-se na superfície, formando uma camada de espuma.

Para facilidade de execução e redução de custos, sugere-se que a fossa séptica seja executada em anéis de concreto pré-moldados.

Adotou-se o uso de câmara única para a fossa séptica para facilitar a execução e manutenção.

**a) Contribuição:**

O *per capita* de consumo adotado para abastecimento de água foi de 200 L/hab.dia, onde foi aplicado um coeficiente de retorno água/esgoto de 0,80.

Portanto, a contribuição de esgoto é:

$$\begin{aligned}C &= 200 \times 0,8 \\C &= 160 \text{ L/hab. X dia} \\C &= 160 \times 4 = 640 \text{ L/lote x dia}\end{aligned}$$

A contribuição de lodos frescos foi obtida a partir da análise da ABNT – NBR 7.229/93 para a faixa de residências, ou seja, um valor de 1,0 L/pessoa x dia de lodo fresco.

**b) Período de Detenção de Despejos:**

Segundo ABNT – NBR 7.229/93, encontra-se para a faixa de até 1.500 L/dia de contribuições de esgotos, um período de detenção para os efluentes de 24 horas ou 1 dia.

**c) Volume Útil da Câmara:**

O volume útil da câmara pode ser calculado por:

$$V = 1000 + N (C \times T + K \times Lf)$$

Em que:

V = volume útil (L);

N = número de contribuintes;

C = contribuição de despejos (L / pessoa x dia);

T = período de detenção (dias);

Lf = contribuição de lodos frescos (L / pessoa x dia);

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Tabela 3 da ABNT – NBR 7.229/93) – K = 65.

Portanto, tem-se:

$$V = 1.000 + 4,0 (160 \times 1,0 + 65 \times 1)$$

$$V = 1.000 + 900$$

$$V = 1.900 \text{ litros}$$

#### d) Volume Útil da Câmara:

Adotando a forma cilíndrica com diâmetro interno de 1,50 m e profundidade útil de 1,50 m, encontra-se um volume útil de 2.650 litros, superior ao encontrado de 1.900 litros.

O valor encontrado é superior ao preconizado pela ABNT – NBR 7.229/93, onde indica um volume mínimo para fossa séptica de 1.250 litros.

Admitindo-se 0,50 m de altura para o nível máximo de esgoto na fossa séptica e a tampa, ter-se-á uma **profundidade total de 2,00 m**.

- *Lotes para Comércio e Posto Revendedor de Combustíveis, Lavagem e Lubrificação de Veículos:*

De forma análoga às fossas sépticas dimensionadas para lotes residenciais, adotou-se a forma construtiva em anéis de concreto pré-moldados e o uso de câmara única, com o objetivo de facilitar a execução e manutenção.

#### a) Contribuição:

Adotou-se uma taxa estimada de consumo de água para áreas especiais, como “comércio”, de 0,3 L/s x ha (equivalente à área efetivamente construída). Assim, cada unidade de fossa séptica poderá atender a uma área construída de até 1.200 m<sup>2</sup> ou fração, isto é, quando for implantada uma área especial de 2.000 m<sup>2</sup>, por exemplo, deverão ser executadas duas fossas sépticas.

Dessa forma, considerando uma área máxima de 1.200 m<sup>2</sup> contribuinte por fossa séptica, tem-se uma vazão média de 0,036 L/s e um consumo diário de 3.110 litros.

Ao consumo de 3.110 litros foi aplicado um coeficiente de retorno água/esgoto de 0,80. Portanto, tem-se:

$$C = 3.110 \times 0,80$$

$$C = 2.489 \text{ L x dia.}$$

Conforme a ABNT – NBR 7.229/93, a contribuição per capita para áreas especiais é de 50 litros/dia (população equivalente), portanto, tem-se:

$$\begin{aligned}\text{Número de pessoas} &= 2.489 / 50 \\ \text{Número de pessoas contribuintes equivalentes} &= 49 \text{ habitantes}\end{aligned}$$

A contribuição de lodos frescos foi obtida a partir da ABNT – NBR 7.229/93, sendo de 0,2 L/pessoa x dia de lodo fresco.

**b) Período de Detenção de Despejos:**

Segundo a ABNT – NBR 7.229/93, encontra-se, para a faixa de 1.500 até 3.000 L/dia de contribuições de esgotos, um período de detenção para os efluentes de 22 horas ou 0,92 dia.

**c) Volume Útil da Câmara:**

O volume útil da câmara pode ser calculado pela equação a seguir.

$$\begin{aligned}V &= 1.000 + 49 (50 \times 0,92 + 65 \times 0,2) \\ V &= 1.000 + 2.891 \\ V &= 3.891 \text{ litros}\end{aligned}$$

**d) Dimensões da Fossa Séptica:**

Adotando a forma cilíndrica com diâmetro interno de 1,5 m e profundidade útil de 2,50 m, encontra-se um volume útil de 4.417 litros, superior ao encontrado de 3.891 litros.

Admitindo-se 0,50 m de altura para o nível máximo de esgoto na fossa séptica e a tampa, ter-se-á uma profundidade total de 3,00 m.

**5.3.3. Disposição no Solo**

- *Vala de infiltração:*

As valas de infiltração são dispositivos que recebem a parte líquida proveniente da fossa séptica e têm a função de permitir a sua infiltração em solos caracterizados com riscos de contaminação reduzidos ou moderados.

Segundo a ABNT – NBR 13.969/1997 Tanques sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação, a vala de infiltração pode ser utilizada para disposição final do efluente líquido do tanque séptico doméstico.

Assim, a área de infiltração necessária pode ser calculada pela fórmula:

$$A = (Q / V) \text{ (Equação A)}$$

Em que:

A = área de infiltração necessária (m<sup>2</sup>);  
Q = vazão de contribuição (m<sup>3</sup>/s);  
V = velocidade de infiltração (m/s).

Assim, a extensão das valas necessárias pode ser calculada pela fórmula:

$$E = A / Lv \text{ (Equação B)}$$

Em que:

E = extensão das valas (m);

Lv = Largura da vala

#### **a) Descrição das Valas de Infiltração:**

Para a execução desse dispositivo (de tratamento e disposição final dos efluentes líquidos) serão escavadas no terreno valas com profundidades de 0,60 m, com largura de 0,70 m e assentados tubos para drenagem de PVC, cerâmicos ou de concreto de diâmetro interno de 0,10 m. A geratriz inferior do tubo ficará a uma distância de 0,30 m do fundo da vala.

A mencionada tubulação é envolvida por uma camada de pedra britada, recoberta na parte superior com geotêxtil DR-200.

A declividade da tubulação deve ser de 1:500 a 1:300.

#### **b) Dimensionamento das Valas de Infiltração para Lotes Residenciais:**

Utilizando as equações (A) e (B) tem-se:

$$A = Q / V = 7,41 \times 10^{-6} / 8,47 \times 10^{-7}$$
$$A = 8,74 \text{ m}^2$$

$$E = A / Lv = 8,74 / 0,5$$
$$E = 17,48 \text{ m}$$

De acordo com a ABNT – NBR 7.229/93, deve haver pelo menos duas valas de infiltração para disposição do efluente líquido de uma fossa séptica. Logo, o comprimento de cada vala de infiltração, sendo duas, será de 9 m cada. As valas de infiltração estarão interligadas por uma caixa de inspeção e o espaçamento mínimo entre as laterais das valas é de 2,0 m para cada lado, conforme disposição indicada nos desenhos em anexo.

- *Sumidouro:*

Os sumidouros são dispositivos que recebem a parte líquida proveniente da fossa séptica e têm a função de permitir a infiltração dos efluentes líquidos no solo.

Para facilitar a execução e reduzir custos, os sumidouros serão executados em anéis furados de concreto pré-moldados.

#### **a) Dimensionamento dos Sumidouros Para Lotes Residenciais:**

##### **l) Área de Infiltração Necessária:**

Para o cálculo da área de infiltração deve ser considerada a área vertical interna do sumidouro abaixo da geratriz inferior da tubulação de lançamento do afluente no sumidouro, acrescida da superfície do fundo.

Adotou-se a taxa de infiltração na área do empreendimento de  $8,475 \times 10^{-7}$  m/s, que nesse caso foi considerada a média dos valores calculados de condutividade hidráulica pelo método *open end hole*.

Assim, a área de infiltração necessária pode ser calculada pela fórmula:

$$A = Q / V \text{ (Equação A)}$$

Per capita de Consumo de Água = 200 L/hab.dia;

Coefficiente de retorno = 0,8;

Taxa de Ocupação = 4 hab./lote;

$$Q = (4 \times 200 \times 0,8) / (86400 \times 1000) = 7,41 \times 10^{-6}$$

$$A = Q / V = (7,41 \times 10^{-6} / 8,475 \times 10^{-7})$$
$$A = 8,74 \text{ m}^2$$

## II) Dimensão do Sumidouro:

Adotou-se o sumidouro de forma cilíndrica, sem enchimento, com as seguintes características com as seguintes características: diâmetro interno de 1,00 m e profundidade útil de 2,50 m.

Admitindo-se 0,50 m de altura para o nível máximo de esgoto no sumidouro e a tampa, ter-se-á uma profundidade total de 3,00 m. O desenho 01/03 mostra o detalhamento dos sumidouros residenciais (Volume V).

A distância mínima entre as paredes dos sumidouros múltiplos deve ser de 1,50 m.

## b) Dimensionamento dos Sumidouros Para Lotes de Posto Revendedor de Combustíveis, Lavagem e Lubrificação de Veículos:

Adotaram-se sumidouros executados em anéis furados de concreto pré-moldados.

### I) Área de Infiltração Necessária:

O dimensionamento da área de infiltração é feito de forma análoga aos sumidouros para áreas comerciais, isto é, cada sumidouro receberá a contribuição máxima equivalente de  $1.200 \text{ m}^2$  de área construída.

Portanto, utilizando a Equação A tem-se:

$$A = Q / V = (4,5 \times 10^{-5} / 8,475 \times 10^{-6})$$
$$A = 22,38 \text{ m}^2$$

### II) Dimensão do Sumidouro:

Adotou-se o sumidouro de forma cilíndrica, sem enchimento, com as seguintes características: diâmetro interno de 2,00 m e profundidade útil de 3,00m. Com isso deve-se executar dois sumidouros, para atingir área necessária para infiltração.

Admitindo-se 0,50 m de altura para o nível máximo de esgoto no sumidouro e a tampa, ter-se-á uma profundidade total de 3,50 m. O desenho 03/03 mostra o detalhamento dos sumidouros.

A distância mínima entre as paredes dos sumidouros múltiplos deve ser de 1,50 m.

- *Locais previstos para implantação das unidades de disposição no solo:*

Os sumidouros poderão ser utilizados em todos os lotes, porém deve-se atender a distância mínima requerida do lençol freático, que deverá ter seu nível máximo a no mínimo 1,50 m de distância do fundo do sumidouro.

#### **5.4. Sistema de Coleta de Resíduos Sólidos**

Atendido no item 2.5 – Anuência das Concessionárias.

#### **5.5. Sistema de Distribuição de Energia Elétrica**

Atendido no item 2.5 – Anuência das Concessionárias.

### **6. CARTOGRAFIA BÁSICA**

A cartografia básica está contemplada ao longo do presente estudo e no Volume II.

### **7. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Este item tem por objetivo identificar, descrever e avaliar os impactos ambientais relevantes que serão gerados nas áreas de influência dos componentes ambientais diagnosticados {meios biótico (flora), físico e socioeconômico}, durante as etapas de planejamento, construção e ocupação do parcelamento de solo urbano em tela. Destaca-se que os prognósticos dos impactos ambientais relacionados à fauna estão apresentados no Relatório de Fauna (Volume IV).

A equipe técnica utilizou como base para identificação e avaliação dos impactos ambientais o método da Lista de Checagem (*checklist*) citado por Sanches (2006) e Moreira (1992) apud Romacheli (2009). Cabe ressaltar, que este método foi adaptado com a inserção da classificação dos impactos ambientais, que serão definidas a seguir.

a) Natureza: positivo (P) ou negativo (N).

Os impactos positivos são aqueles com efeitos benéficos, enquanto os impactos negativos são aqueles com efeitos adversos sobre o ambiente.

b) Ocorrência: efetivo (E) ou potencial (Po).

O impacto efetivo é aquele que realmente acontece, enquanto o impacto potencial pode ou não ocorrer.

c) Incidência: direto (D) ou indireto (I).

O impacto direto é o efeito decorrente da intervenção realizada e o impacto indireto decorre do efeito de outro(s) impacto(s) gerado(s) pelo empreendimento.

d) Abrangência: local (L) ou regional (R).

O impacto é local quando os efeitos se fazem sentir apenas na AID, e o impacto é regional quando os efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação, isto é, AII.

e) Duração: temporário (T), permanente (Pe) ou cíclico (C).

Os impactos temporários são aqueles que se manifestam durante uma ou mais fases do empreendimento e cessam na sua desativação, enquanto os impactos permanentes representam alteração definitiva de um componente do meio ambiente. Os impactos cíclicos ocorrem com frequências periódicas, quando o efeito se faz sentir em períodos que se repetem.

f) Tempo: imediato (Im), médio prazo (Mp) ou longo prazo (Lp).

Os impactos imediatos são aqueles que ocorrem simultaneamente à ação que os gera; impactos a médio ou longo prazo são os que ocorrem com certa defasagem em relação à ação que os gera. Pode-se definir prazo médio, como da ordem de meses, e o longo, da ordem de anos.

g) Reversibilidade: reversível (Rv) ou irreversível (Iv).

O impacto é reversível quando os efeitos ao meio ambiente podem ser revertidos ao longo do tempo, naturalmente ou por meio de medidas de controle ambiental corretivas. O impacto é irreversível quando os efeitos ao meio ambiente não podem ser revertidos, naturalmente ou por meio de medidas de controle ambiental corretivas.

h) Magnitude: irrelevante (Ir), pouco relevante (Pr), relevante (Re) ou muito relevante (Mr):

O impacto é irrelevante quando resulta em alteração de pouco significado para determinado componente ambiental, sendo os seus efeitos considerados insignificantes sobre a qualidade do meio ambiente. O impacto é pouco relevante quando o efeito resulta em alteração de menor magnitude sobre determinado componente ambiental sem comprometer intensamente a qualidade do meio ambiente. O impacto é relevante quando o efeito resulta em alteração de alguma magnitude sobre determinado componente ambiental, comprometendo a qualidade do meio ambiente. O impacto é muito relevante quando o efeito representa uma alteração de grande intensidade sobre certo componente ambiental, comprometendo de forma muito intensa a qualidade do meio ambiente.

## **7.1. Fase de Planejamento**

### *7.1.1. Impactos sobre a estrutura urbana*

**Alteração da estrutura urbana do entorno:** a proposição do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) do parcelamento de solo urbano em tela alterará a estrutura urbana da RA do Jardim Botânico com a ampliação de áreas para habitação.

**Classificação:** *positivo, efetivo, direto, regional, permanente, médio prazo, irreversível e relevante.*

**Pressão sobre a infraestrutura urbana existente:** a proposta de criação do empreendimento aumenta a demanda pela infraestrutura urbana instalada, principalmente sobre as vias, esgotamento sanitário, abastecimento de água, energia elétrica e transporte.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, médio prazo, irreversível e pouco relevante.*

### 7.1.2. Impactos sobre o uso e ocupação do solo

**Uso e ocupação do Solo:** o aproveitamento da área urbana sujeita ao parcelamento de solo e que se encontra quase que integralmente desocupada, sem cumprir qualquer função urbana, segue ao encontro da legislação urbanística incentivadora do uso dos espaços urbanos ociosos, situados próximos a outras áreas urbanas.

**Classificação: positivo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.**

**Ocupação ordenada do Solo:** por estar o empreendimento situado num vazio na RA do Jardim Botânico, entende-se que o uso do solo de forma planejada, conforme apresentado no Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) elaborado especificamente para o citado empreendimento, é o meio mais apropriado para evitar o processo de ocupação desordenada do solo.

**Classificação: positivo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.**

### 7.1.3. Impactos sobre a valorização das terras

**Valorização das terras:** a divulgação do Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) do parcelamento de solo proposto com a destinação do vazio urbano existente motiva a valorização das terras próximas a esse empreendimento por lhe dar uma função social e urbanística, onde se pode impulsionar a economia local e gerar emprego e renda.

**Classificação: positivo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.**

## 7.2. Fase de Instalação

### 7.2.1. Meio biótico

#### i) Flora

**Recomposição da Cobertura Vegetal:** na etapa final da obra será implantado o projeto paisagístico, contemplando o plantio de árvores, arbustos e/ou herbáceas para recompor parte da camada vegetal na área de estudo.

**Classificação: positivo, efetivo, direto, local, permanente, longo prazo, reversível e relevante.**

**Cobertura Vegetal:** impacto gerado pela supressão da vegetação na área de estudo. A retirada de árvores-arbustos e da camada herbácea, nativas e/ou exóticas ao Cerrado, interfere no solo, nas águas (infiltração) e na fauna (abrigo, água, alimento e espaço).

**Classificação: negativo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.**

**Diversidade Genética:** a supressão da vegetação na área de estudo elimina alguns genes da flora nativa, onde podem existir árvores matrizes, diminuindo a diversidade genética.

**Classificação: negativo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.**

**Banco de Sementes:** a remoção da camada superficial do solo, as escavações e a correção topográfica na área de estudo eliminam as sementes que estão armazenadas e dormentes no solo, impedindo a regeneração natural por esta forma.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, de longo prazo, reversível e relevante.*

#### 7.2.2. Meio físico

##### i) Solo e subsolo

**Vulnerabilidade do Solo à Erosão:** com a remoção da cobertura vegetal na área de estudo, o solo pertencente à classe latossolo vermelho fica desprovido de proteção e sujeito aos efeitos das intempéries (desagregação com a insolação e ação dos ventos e impermeabilização com o impacto das gotas de chuva), que alteram as propriedades físicas, químicas e biológicas, tornando-os vulneráveis à erosão.

**Classificação:** *negativo, efetivo, indireto, local, temporário, médio prazo, reversível e pouco relevante.*

**Surgimento de Processos Erosivos:** em decorrência da exposição do solo às intempéries geradas pela supressão da vegetação e compactação do solo na área de estudo, a infiltração de água no solo é reduzida e o escoamento superficial aumentado, desagregando as partículas de solo e carreando-as em direção às cotas mais baixas do terreno, podendo remanescer espaços vazios no solo (erosões em sulco) ou ser a camada fértil lixiviada (erosão laminar).

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, temporário, longo prazo, reversível e pouco relevante.*

**Vulnerabilidade do Subsolo:** a exposição do subsolo às intempéries durante as obras de terraplanagem, cortes, aterros, escavações e/ou fundações, na área de estudo, torna-o vulnerável às ações das intempéries (chuvas, ventos, insolação) e à ocorrência de processos erosivos, principalmente nos horizontes B do latossolo vermelho.

**Classificação:** *negativo, efetivo, indireto, local, temporário, médio prazo, reversível e pouco relevante.*

**Compactação e Impermeabilização do Solo:** a movimentação de máquinas, de veículos e de pessoas causa a agregação das partículas na camada superficial do solo (horizonte A), efeito conhecido por selamento superficial e que dificulta ou impossibilita a infiltração de água no solo e subsolo.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, local, permanente, médio prazo, reversível e relevante.*

**Alteração da Paisagem Natural:** modificação da declividade do terreno através de cortes, aterros e nivelamento topográfico, tornando a declividade mais uniforme e menos irregular, condição que aumenta o escoamento superficial.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, local, permanente, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Contaminação do Solo e Subsolo:** a penetração de substâncias poluentes até o subsolo em decorrência das escavações e eventuais derramamentos de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos sujeitam o solo e subsolo à contaminação. Destaca-se que o latossolo vermelho existente na área de estudo, conjuntamente com a topografia plana, propiciam a infiltração de líquidos no solo e subsolo.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, local, permanente, médio prazo, reversível e relevante.*

**Demanda por Recursos Minerais (solo, areia, brita, cimento e outros):** o uso de recursos naturais não renováveis como fonte de matéria prima causa impactos ambientais negativo na área de mineração que os fornece.

**Classificação:** *negativo, efetivo, indireto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.*

**Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil:** a implantação do empreendimento irá gerar resíduos sólidos da construção civil e aumentar a carga desse tipo de resíduo no Jardim Botânico, elevando o volume a ser tratado e enviado para destinação final.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, temporário, imediato, reversível e relevante.*

## ii) Ar

**Geração de Ruídos:** as emissões sonoras são potencializadas devido à operação de máquinas, veículos e equipamentos durante as obras, assim como pela movimentação de pessoas, que, em razão da intensidade, duração e frequência desse aumento de ruídos, pode gerar incômodo para a população situada nas proximidades da área de estudo.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, local, temporário, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Emissão de Gases Poluentes e Partículas na Atmosfera:** impacto causado pelo funcionamento de máquinas e veículos durante as obras em razão da queima de combustíveis.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, temporário, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Suspensão de Particulados (poeira):** consequência da retirada da cobertura vegetal; das movimentações de solo para escavações, aterros, nivelamento e compactação; e da circulação de veículos nos trechos com solo exposto às intempéries, agravando-se durante a estiagem.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, temporário, imediato, irreversível e relevante.*

**Geração de Maus Odores:** efeito proveniente da decomposição dos resíduos sólidos orgânicos gerados e armazenados no canteiro de obras.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, local, temporário, imediato, reversível e pouco relevante.*

## iii) Água

**Consumo de água subterrânea:** uso de água subterrânea para abastecimento do canteiro de obras e assim suprir os diversos usos na própria obra.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, temporário, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Recarga do Aquífero:** consequência da diminuição da infiltração de água no subsolo em razão da redução da cobertura vegetal do solo em parte da área de estudo e de sua impermeabilização com as edificações, calçamentos e a pavimentação asfáltica.

**Classificação:** *negativo, efetivo, indireto, regional, permanente, médio prazo, reversível e relevante.*

**Nível dos Aquíferos:** o rebaixamento do nível natural dos aquíferos é consequência da remoção da cobertura vegetal e movimentações de solo (escavações, fundações, pavimentações e outras intervenções), que impermeabilizam o solo e reduzem a recarga natural dos aquíferos através da infiltração e, conseqüentemente, a manutenção de seus níveis sazonais.

**Classificação:** *negativo, potencial, direto, regional, temporário, longo prazo, reversível e relevante.*

**Poluição da Água Subterrânea:** penetração de substâncias poluentes no subsolo durante as obras, como óleos, combustíveis, ou outros produtos, fato que pode ser agravado por possuir a área de estudo solos com alta condutividade hidráulica associado a topografia plana, favorecendo a infiltração de poluentes líquidos nos latossolos.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, temporário, longo prazo, reversível e relevante.*

**Poluição do corpo receptor de águas pluviais:** efeito do escoamento de poluentes em direção ao corpo receptor de águas pluviais durante a execução das obras de implantação do sistema de drenagem do empreendimento.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, temporário, médio prazo, reversível e relevante.*

**Assoreamento do corpo receptor de águas pluviais:** alteração proveniente do carreamento de agregados e outros particulados finos para o leito do corpo receptor de águas pluviais durante a execução das obras de implantação do sistema drenagem do empreendimento.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, temporário, médio prazo, reversível e relevante.*

### 7.2.3. Meio socioeconômico

**Atendimento às Normas e Parâmetros Urbanísticos:** o uso e ocupação do solo na forma proposta seguem as diretrizes estabelecidas pelo PDOT, atendendo, dentre outras coisas, a política habitacional local e o desenvolvimento urbano.

**Classificação:** *positivo, potencial, direto, regional, permanente, longo prazo, irreversível e relevante.*

**Qualidade de Vida Local:** através da implantação de residências, comércios, postos revendedores de combustíveis, áreas verdes, espaços livres de uso público previstos na área de estudo, ocorrerá melhoria da qualidade de vida local.

**Classificação:** *positivo, potencial, direto, regional, permanente, de longo prazo, irreversível e relevante.*

**Geração de Empregos, Renda e Tributos:** durante as obras são gerados empregos diretos e indiretos, renda aos trabalhadores e empresários, assim como tributos diretos provenientes da obra.

**Classificação:** *positivo, efetivo, direto, regional, temporário, imediato, irreversível e relevante.*

**Risco de acidente:** a movimentação dos maquinários, escavações e transporte de cargas para construção do empreendimento em tela e o aumento significativo do trânsito de veículos pesados reduz o nível de serviço da via local e eleva os riscos de ocorrência de acidentes de trânsito e no canteiro de obras.

**Classificação:** *negativo, potencial, direto, regional, temporário, imediato, reversível e relevante.*

### **7.3. Fase de Operação**

#### *7.3.1. Meio biótico*

##### **i) Flora**

**Recomposição da cobertura vegetal:** o plantio de árvores, arbustos e/ou herbáceas em parte da área de estudo na etapa final da obra, implantando-se o projeto paisagístico a ser aprovado, propiciará o sombreamento, a infiltração de água no solo, a florificação, frutificação e a atração de animais, em especial as aves.

**Classificação:** *positivo, efetivo, direto, local, permanente, de longo prazo, reversível e relevante.*

**Impedimento da regeneração da cobertura vegetal:** com a impermeabilização do solo em parte da área de estudo, fica impedida a regeneração natural da flora nos trechos impermeabilizados.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, local, permanente, médio prazo, irreversível e relevante.*

#### *7.3.2. Meio físico*

##### **i) Ar**

**Purificação do ar:** processo decorrente da reposição da vegetação, com reflexos positivos sobre a fotossíntese em razão do plantio da flora que compõe o projeto paisagístico.

**Classificação:** *positivo, efetivo, indireto, regional, permanente, longo prazo, irreversível e pouco relevante.*

**Alteração no microclima:** mudança que decorre do aumento da insolação, evaporação e redução da evapotranspiração e sombreamento, causados pela ampliação das áreas impermeabilizadas em razão da supressão da vegetação, elevando a temperatura e reduzindo a umidade relativa do ar.

**Classificação:** *negativo, efetivo, indireto, local, permanente, longo prazo, irreversível e relevante.*

**Geração de ruídos:** a ocupação pelos futuros habitantes na área de estudo promove a circulação de pessoas e veículos, o uso dos espaços públicos, comerciais e outras atividades consideradas fontes emissoras de ruídos usuais em zonas urbanas.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Emissão de gases poluentes na atmosfera:** causada pela circulação de veículos atraídos pelo empreendimento, de propriedade privada dos futuros ocupantes ou pertencentes ao sistema de transporte público.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e pouco relevante.*

**Geração de maus odores:** efeito proveniente da decomposição de resíduos sólidos orgânicos gerados e armazenados pelos futuros ocupantes até a coleta pelo Serviço de Limpeza Urbana - SLU.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, local, permanente, imediato reversível e pouco relevante.*

## ii) Água

**Recarga do aquífero:** consequência da pavimentação e impermeabilização do solo de parte da área de estudo, que diminui a infiltração da chuva no solo e, conseqüentemente, a reposição original do aquífero.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, longo prazo, irreversível e relevante.*

**Poluição da água subterrânea:** percolação de chorume oriundo dos resíduos sólidos orgânicos gerados, caso acondicionados/armazenados inadequadamente.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, permanente, longo prazo, irreversível e relevante.*

**Consumo de água subterrânea:** uso de água para abastecimento público do empreendimento, inclusive para consumo humano.

**Classificação:** *negativo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.*

**Poluição do corpo receptor de águas pluviais:** efeito do lançamento de águas pluviais no corpo receptor, ocasionando a degradação da qualidade de sua água e o aumento instantâneo de sua vazão durante as chuvas de alta intensidade e/ou longa duração.

**Classificação:** *negativo, potencial, direto, regional, permanente, médio prazo, reversível e relevante.*

**Assoreamento do corpo receptor de águas pluviais:** efeito do carreamento de particulados para o leito do corpo receptor de águas pluviais através das redes de drenagem pluvial, concentrando-se nos trechos de influência dos pontos de lançamento.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, regional, permanente, médio prazo, reversível e relevante.*

## iii) Solo e subsolo

**Surgimento de processos erosivos:** efeito decorrente da exposição do latossolo vermelho e à ausência ou rala camada vegetal, que diminuem a infiltração de água no subsolo e elevam o escoamento superficial, promovendo a desagregação e carreamento de partículas de solo. Nesta etapa de funcionamento do empreendimento a tendência é ocorrer erosão laminar e inexistir erosão em sulco, tendo em vista a finalização do processo de urbanização e a instalação de sistema de drenagem de águas pluviais responsável pelo disciplinamento das águas de chuva.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, local, permanente, médio prazo, irreversível e pouco relevante.*

**Contaminação do solo e subsolo pela deposição de resíduos sólidos:** o manejo inapropriado dos resíduos sólidos gerados, principalmente os orgânicos, pode liberar substâncias contaminantes sob a forma de chorume, que tende a penetrar o solo e percolar até atingir o subsolo.

**Classificação:** *negativo, potencial, indireto, local, permanente, médio prazo, reversível e pouco relevante.*

### 7.3.3. Meio socioeconômico

**Consolidação do setor urbano:** o aproveitamento do vazio urbano, próximo a outras áreas urbanas consolidadas, ao invés de ocupar novas áreas, onde seriam modificadas as características naturais do ambiente numa escala maior, poupa do Estado investimentos elevados.

**Classificação:** *positivo, efetivo, direto, regional, permanente, longo prazo, irreversível e relevante.*

**Geração de empregos, renda e arrecadação tributária:** a ocupação por completo da área de estudo gera renda aos empresários e trabalhadores, incidindo em aumento na arrecadação tributária. Permite melhorar o padrão de consumo de parte da sociedade e assim colaborar com o crescimento socioeconômico.

**Classificação:** *positivo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.*

## 8. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Este item tem por objetivo indicar as medidas de controle dos impactos negativos sobre o ambiente, além de outras medidas complementares, proporcionados pela construção e ocupação do parcelamento. Cabe ressaltar que as medidas de controle ambiental relacionadas à fauna estão apresentadas no Relatório de Fauna (Volume IV).

### 8.1. Fase de Planejamento

- i) Pesquisa junto aos órgãos governamentais para compatibilização do empreendimento com a legislação e normas vigentes, com as políticas de desenvolvimento e com as características específicas da área;
- ii) Consulta prévia aos órgãos normativos e licenciadores e articulação para soluções compartilhadas dos conflitos de interesses entre as esferas governamentais e a comunidade da área de influência.

### 8.2. Fase de Construção

- i) Abastecer veículos, máquinas e equipamentos em local apropriado, ou seja, coberto, com piso impermeabilizado e dotado de sistema de drenagem de efluentes oleosos, visando evitar o derramamento de combustíveis, lubrificantes ou outros fluidos contaminantes no canteiro de obras, bem como efetuar manutenções preventiva e corretiva nas máquinas e equipamentos;
- ii) Utilizar os Equipamentos de Proteção Individuais, conforme a função desempenhada, com destaque aos óculos e à máscara, para evitar transtornos decorrentes da suspensão de particulados no ar e da volatilização de substâncias tóxicas, e ao protetor auricular para abafar ruídos excessivos;

- iii) Acondicionar os resíduos orgânicos gerados em sacos plásticos, dentro de lixeiras com tampa, e disponibilizá-los para coleta diária pelo SLU, ou dar a destinação adequada;
- iv) Distribuir lixeiras pelo canteiro de obras em quantidade suficiente para acondicionar os resíduos gerados periodicamente;
- v) Proibir a queima de qualquer tipo de resíduo sólido;
- vi) Realizar movimentações de solo somente nos limites contidos da poligonal do projeto, evitando-se a degradação desnecessária de áreas permeáveis;
- vii) Proibir a circulação e movimentação de máquinas, equipamentos e veículos nos trechos onde a cobertura vegetal não será removida e nem serão feitas intervenções de engenharia, com intuito de evitar a supressão desnecessária da vegetação, a compactação do solo e a vulnerabilidade à erosão;
- viii) Executar as obras do sistema de drenagem pluvial do empreendimento de jusante para montante, sempre consultando/informando à NOVACAP antes do início;
- ix) Suspender as movimentações de solo quando ocorrer precipitações volumosas (alta intensidade) ou de longa duração;
- x) Reduzir o limite de velocidade nas vias de circulação próximas à obra, em especial nos acessos ao canteiro de obras, sinalizando a velocidade permitida no trecho em obras, consultando/informando aos órgãos de trânsito competentes antes do início;
- xi) Realizar levantamento prévio das árvores a serem abatidas e caso haja ninhos de aves, notificar o órgão ambiental/polícia ambiental antes removê-los;
- xii) Retirar o *top soil* e armazená-lo para usá-lo como substrato na recomposição paisagística, caso possível;
- xiii) Promover a imediata contenção e reparação do ambiente afetado por eventual derramamento de substâncias contaminantes (combustíveis, lubrificantes, tintas, solventes) e comunicar imediatamente ao IBRAM para adoção das medidas cabíveis;
- xiv) Conter e recuperar os processos erosivos que surgirem durante a obra;
- xv) Instalar preferencialmente as fontes fixas geradoras de ruídos em ambientes confinados ou semi confinados;
- xvi) Aspergir água sobre superfícies com solo exposto às intempéries e locais onde haja suspensão de poeira, principalmente durante a estação seca, visando evitar danos respiratórios e oftalmológicos aos operários e vizinhos da obra;
- xvii) Aspergir água nas vias contíguas ao empreendimento que fiquem sujas com partículas de terra advindas das obras;
- xviii) Maximizar as áreas verdes para ampliar a infiltração das águas pluviais;
- xix) Instalar, preferencialmente, o sistema de drenagem pluvial durante o período de seca ou quando as chuvas ocorrerem em baixa intensidade ou tiverem curta duração, sempre consultando/informando à NOVACAP antes do início;
- xx) Utilizar insumos de origem mineral (areia, brita, cimento e outros) ou peças pré-moldadas de fornecedores devidamente licenciados ambientalmente;
- xxi) Aplicar o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e o Programa de Educação Ambiental – PEA, orientando os trabalhadores sobre o correto manejo dos resíduos sólidos;
- xxii) Contratar operários, preferencialmente, que residam nas proximidades da área de estudo, observando os instrumentos normativos legais para isso;
- xxiii) Adotar no canteiro de obras solução provisória para o esgotamento sanitário (fossa séptica/sumidouro) e abastecimento de água (caminhão pipa, galões de água mineral e/ou poço tubular profundo);
- xxiv) Instalar rede de drenagem de águas pluviais com sistema de retenção de poluentes;
- xxv) Monitorar periodicamente a obra em relação ao atendimento das restrições, condicionantes e exigências estabelecidas na Licença de Instalação;
- xxvi) Priorizar o uso de materiais de construção provenientes de fontes sustentáveis, como a utilização de madeiras certificadas; plásticos, metais e outros materiais reciclados;

- xxvii) Plantar mudas típicas do Cerrado, em local a ser indicado pelo IBRAM, e/ou outras ações, conforme Termo de Compromisso de Compensação Florestal a ser assinado, nos termos definidos pelo Decreto Distrital nº 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018);
- xxviii) Realizar a compensação ambiental, conforme Termo de Compromisso de Compensação Ambiental a ser assinado junto ao IBRAM, nos termos definidos nas INs nºs 76/2010, 001/2013 e 75/2018 do IBRAM;
- xxix) Sempre utilizar boas técnicas de engenharia e atender outras exigências, que porventura, os órgãos públicos emitam/ exijam.

### **8.3. Fase de Ocupação**

- i) Manter os equipamentos de drenagem das águas pluviais sempre limpos para seu adequado funcionamento, caso o sistema não seja doado à NOVACAP;
- ii) Plantar e manter cobertura vegetal nas áreas permeáveis para evitar o desenvolvimento de processos erosivos;
- iii) Promover a manutenção (limpeza e conserto) do sistema de drenagem de águas pluviais durante o período da seca, verificando as condições de sua estrutura e removendo os resíduos acumulados em seus dispositivos, caso o sistema não seja doado à NOVACAP;
- iv) Promover a limpeza (varrição e coleta de resíduos sólidos) de forma eficiente para evitar o carreamento de resíduos sólidos e particulados em direção ao corpo receptor de águas pluviais por meio do sistema de drenagem pluvial;
- v) Verificar e fiscalizar se a ocupação está sendo feita conforme definido nos projetos aprovados.

## **9. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL**

O Monitoramento Ambiental é o instrumento utilizado pelo empreendedor para gestão e controle dos impactos ambientais negativos derivados da atividade de parcelamento de solo, pois aborda as medidas preventivas e/ou mitigadoras dos danos ao meio ambiente. Tem por objetivo descrever as diretrizes mínimas para melhorar e manter as condições ambientais na área de estudo, devendo ser executado durante as fases de implantação e ocupação do empreendimento, naquilo que couber.

A seguir estão relacionados os programas de monitoramento ambiental propostos:

- Programa de Monitoramento das Ações de Limpeza do Terreno, Remoção da Vegetação, Espécies da Fauna e Movimentação de Solo;
- Programa de Monitoramento de Efluentes de Obras;
- Programa de Monitoramento de Ruídos de Obras;
- Programa de Monitoramento de Sinalização e Controle de Tráfego na Obra;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Monitoramento de Vigilância Sanitária Ambiental;
- Programa de Monitoramento de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais; e
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Subterrâneos.

O Quadro 48 apresenta uma síntese dos responsáveis e respectivas fases de execução dos Programas de Monitoramento Ambiental propostos:

Quadro 48 – Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental e respectivas responsabilidades de aplicação durante as fases de construção e/ou ocupação do empreendimento

Programas	Responsabilidade	
	Construção	Ocupação
Ações de Limpeza do Terreno, Remoção da Vegetação e Espécies da Fauna e Movimentação de Solo	PROPRIETÁRIO	-
Efluentes de Obras	PROPRIETÁRIO	-
Ruídos de Obras	PROPRIETÁRIO	-
Sinalização e Controle de Tráfego na Obra	PROPRIETÁRIO	-
Processos Erosivos	PROPRIETÁRIO	NOVACAP/ADM. REGIONAL*
Vigilância Sanitária Ambiental	PROPRIETÁRIO	PROPRIETÁRIO/CONDOMÍNIO
Educação Ambiental	PROPRIETÁRIO	PROPRIETÁRIO/CONDOMÍNIO
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	PROPRIETÁRIO	PROPRIETÁRIO/SLU
Recursos Hídricos Superficiais	PROPRIETÁRIO	NOVACAP*
Recursos Hídricos Subterrâneos	PROPRIETÁRIO	CAESB*

\* = responsabilidade dos órgãos citados, caso os sistemas implantados sejam doados a estes.

➤ Localização e dimensionamento para as instalações do canteiro de obras:

Conforme as características bióticas, físicas e socioeconômicas apresentadas no item 3 do presente estudo ambiental, indica-se como local para instalação do canteiro de obras a porção Leste, tendo em vista maior facilidade para acesso e baixa densidade de vegetação. O dimensionamento deverá ser definido na fase de instalação (entre LP e LI) e dependerá do aspecto financeiro, quanto à execução das obras de infraestruturas.

➤ Localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora:

O Proprietário deverá escolher áreas de empréstimo para obtenção de matérias prima durante a construção das obras na área de estudo, cujo custo-benefício ambiental e econômico seja o melhor, ressaltando que as respectivas jazidas escolhidas deverão estar licenciadas perante o IBRAM/DF e a Agência Nacional de Mineração – ANM, no mínimo.

Com relação à área de bota-fora, o empreendedor deverá dispor os resíduos da construção civil em área a ser definida pelo Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal, devendo a mesma ser licenciada ou autorizada pelo órgão público competente.

## **9.1. Programa de Monitoramento das Ações de Limpeza do Terreno, Remoção da Vegetação e Movimentação de Solo**

### *9.1.1. Justificativa*

Para limpeza e conformação do terreno haverá supressão das vegetações herbácea e arbóreo-arbustivas com aproveitamento da madeira, quando possível, bem como movimentação de solo para atividades de corte/aterro e terraplenagem, ocasionando a exposição do solo e subsolo às intempéries físicas, gerando, assim, impactos ambientais negativos, quando não tomadas as devidas medidas preventivas.

### *9.1.2. Objetivos*

Acompanhar as ações referentes à limpeza e conformação do terreno para implantação do empreendimento, evitando que as fontes de impactos ambientais negativos ocorra fora do perímetro da área de estudo, propiciando ainda o aproveitamento racional do material oriundo da supressão vegetal.

### *9.1.3. Atividades*

Antes da execução das ações de supressão vegetal, deve ser feita a remoção dos resíduos diversos, em parte da área de estudo, e transferência de ninhos de árvores para áreas naturais vizinhas, caso existam.

As atividades de supressão vegetal (abate, desgalhamento, traçamento, enleiramento e transporte), com a devida autorização a ser emitida pelo IBRAM, além da obtenção do Documento de Origem Florestal – DOF, serão restritas à área de estudo, devendo-se armazenar o *top soil*, para posterior reutilização, caso possível, bem como transporte e disposição final dos resíduos vegetais inservíveis em local a ser indicado pelo SLU.

### *9.1.4. Frequência*

Devem-se realizar vistorias semanais, até a completa operação de limpeza e terraplanagem, e apresentação de relatórios com frequência mensal. Ao final das obras, elaborar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

## **9.2. Programa de Monitoramento de Efluentes de Obras**

### *9.2.1. Justificativa*

Durante as obras de implantação serão gerados efluentes específicos decorrentes das intervenções de engenharia, os quais devem ser gerenciados de forma a prevenir a ocorrência de danos ambientais.

### *9.2.2. Objetivos*

Monitorar o manejo de efluentes gerados durante a fase de construção do empreendimento, tais como: efluentes domésticos, efluentes provenientes da lavagem de betoneiras e maquinários; e caso haja oficina, efluentes provenientes desta, além daqueles de drenagem pluvial.

### 9.2.3. Atividades

O monitoramento dos efluentes de obra consiste em procedimentos técnicos para verificação do seu respectivo manejo.

- **Efluentes domésticos:**

A área de estudo ainda não é atendida pela CAESB no tocante ao esgotamento sanitário, motivo pelo qual os efluentes domésticos deverão ser esgotados em fossas sépticas com sumidouro, durante as etapas de construção/ocupação do empreendimento.

- **Efluente da lavagem de betoneira:**

Caso haja utilização de betoneiras, o líquido originado na lavagem desses caminhões deve ser armazenado em caixas de decantação de finos, cuja função é separar da parte líquida as frações sólidas.

A água separada no processo de decantação, proveniente da lavagem dos caminhões betoneira, deve ser reutilizada na própria lavagem das betoneiras e na aspersão sobre os agregados, pisos e solo exposto para reduzir a suspensão de particulados na atmosfera, caso seja necessário.

- **Efluente oleoso:**

Se houver oficina ou ponto de abastecimento de combustíveis no canteiro de obras, será necessária a implantação de um sistema de drenagem oleosa no local, de acordo com a NBR 14.605-2.

O efluente, após a separação da fração oleosa, deve ser direcionado para fossa séptica ou lançado no sistema de esgotamento operado pela CAESB, caso venha existir. O óleo será armazenado na caixa específica, até alcançar o limite e ser coletado por empresa especializada e licenciada.

### 9.2.4. Frequência

A realização de vistorias de campo destinadas ao acompanhamento do gerenciamento dos efluentes de obra está configurada para execução entre, no mínimo e máxima, respectivamente, quinzenal ou mensal, com a posterior emissão de relatório parcial mensal e acumulado semestral. Ao final das obras, elaborar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

## 9.3. Programa de Monitoramento de Ruídos de Obras

### 9.3.1. Justificativa

As obras durante toda a fase de implantação do empreendimento poderão emitir ruídos em diferentes graus de intensidade podendo causar transtornos e/ou danos à saúde dos agentes receptores localizados (trabalhadores, usuários e/ou população do entorno).

### 9.3.2. Objetivos

Realizar a avaliação das condições acústicas e verificar se os níveis de ruído nas adjacências da área de estudo encontram-se nos limites estabelecidos na legislação vigente, com o intuito de preservar a saúde ocupacional dos trabalhadores e usuários durante a fase de construção do empreendimento.

### 9.3.3. Atividades

O Programa de Monitoramento de Gerenciamento de Ruídos de Obras tem como principal atividade realizar medições do nível de ruído e avaliá-los de acordo com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Para efeito de comparação entre os parâmetros obtidos e os limites da legislação serão consideradas as seguintes normas e/ou Lei:

- ✓ ABNT – NBR 10.151/2019 – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas;
- ✓ Resolução do CONAMA nº 001/1990 – Estabelece normas referentes à emissão de ruídos no meio ambiente;
- ✓ Lei Distrital nº 4.092/2008 – Dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal;
- ✓ Decreto Distrital nº 33.868/2012 – Regulamenta a Lei Distrital nº 4.092/2008, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais do Distrito Federal.

A Resolução do CONAMA nº 001/90 estabelece que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, não devem ser superiores aos considerados aceitáveis pela Norma ABNT – NBR 10.151/2019, cujos limites são apresentados a seguir (Quadro 49):

Quadro 49 – Nível de critério de avaliação (NCA), em dB(A)

Tipos de Áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2019.

As obras, decorrentes da implantação do parcelamento, poderão provocar alterações no cenário acústico nas proximidades da área de estudo, assim, o monitoramento do ruído deve ser executado comparando os valores obtidos com os valores apresentados no Quadro 49. **Fonte de referência não encontrada..**

#### 9.3.4. *Frequência*

Relativamente à frequência das campanhas de monitoramento com a medição dos níveis de ruído, sugere-se que sejam realizadas entre, no mínimo e máxima, respectivamente, quinzenais ou mensais, nas principais frentes de serviços e canteiros de obras com posterior emissão de relatório mensal. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

### **9.4. Programa de Monitoramento de Sinalização e Controle de Tráfego na Obra**

#### 9.4.1. *Justificativa*

Durante as obras de implantação do empreendimento, haverá um fluxo de pessoas, equipamentos, maquinários e veículos no interior e exterior da área de estudo, aumentando riscos de acidentes de trânsito envolvendo veículos relacionados à obra.

O Programa de Monitoramento de Sinalização e Controle de Tráfego na Obra será necessário para propiciar maior segurança aos trabalhadores e usuários, através de ações e procedimentos que envolvam medidas de sinalização, manutenção e divulgação.

#### 9.4.2. *Objetivos*

Propor e manter a sinalização vertical e horizontal do canteiro de obras, de forma que o ambiente seja seguro e auxilie o deslocamento de pessoas, equipamentos e veículos.

#### 9.4.3. *Atividades*

A seguir são apresentadas atividades que devem ser proporcionadas pelo empreendedor durante a construção do empreendimento:

- ✓ Criar uma identificação visual para os veículos envolvidos nas obras;
- ✓ Instalar placas de sinalização antes do início dos trechos em obras, em sua extensão (para proteger o local de trabalho) e no final do trecho;
- ✓ Os dispositivos de controle de tráfego devem ser corretamente instalados (apoiados, fixos, montados);
- ✓ Controle da regulamentação e da velocidade de operação dos equipamentos e veículos;
- ✓ Observância quanto à exigência e ao uso obrigatório em todo o trajeto, de lonas protetoras sobre os caminhões que saem das jazidas;
- ✓ Realizar manutenção sistemática dos dispositivos de controle de tráfego para que sejam sempre limpos e visíveis;
- ✓ Os dispositivos devem incluir orientação aos pedestres através de sinalização e placas de advertência;
- ✓ Treinar trabalhadores diretamente envolvidos com as atividades relacionadas com a execução da obra, conforme o escopo específico de suas funções.

#### 9.4.4. *Frequência*

Realização de vistorias entre, no mínimo e máxima, respectivamente, quinzenais ou mensais, e confecção de relatórios mensais contendo registros fotográficos que relatem as ações desenvolvidas. Ao final das obras, elaborar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

## **9.5. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos**

### *9.5.1. Justificativa*

Dentre as principais obras durante a implantação do empreendimento haverá a execução de cortes/aterros, escavações, terraplanagem, asfaltamento, disposição do material excedente de obras e dos cortes em solo e abertura de vias de serviço, todas com efetivo e/ou potencial impacto negativo.

Os locais com solo expostos e/ou descobertos de vegetação se tornam extremamente susceptíveis a processos erosivos, quando não tomadas as devidas medidas preventivas.

### *9.5.2. Objetivos*

Identificar o conjunto de ações operacionais que evite o surgimento de erosões e retifique àqueles incipientes encontrados na área de estudo, provocados pelas obras de construção e ocupação do empreendimento.

### *9.5.3. Atividades*

- **Identificação das fontes geradoras de erosões:**

Os elementos relacionados à ocorrência de processos erosivos são basicamente: chuva, relevo, solo, cobertura vegetal e impermeabilização.

- **Identificação dos trechos suscetíveis à erosão:**

Parte da área de estudo possui baixa declividade (relevo plano) e cobertura vegetal, nativa ao Cerrado, e é composta, predominantemente, por solos da classe latossolo vermelho.

As áreas mais propícias ao início ou potencialização das erosões são:

- ✓ Onde o solo está exposto ou houver a remoção da cobertura vegetal;
- ✓ Nos trechos sujeitos a escavações para instalação das tubulações e/ou redes dos equipamentos públicos urbanos (águas pluviais, águas, esgoto, energia elétrica, etc...);
- ✓ Nos trechos onde forem realizadas atividades de cortes e aterros do solo.

Esses trechos foram definidos como os mais susceptíveis aos processos erosivos, não se limitando a estes, e onde se devem aplicar medidas preventivas e efetuar monitoramento sistemático e frequente para identificar o início da formação de erosões e adotar eventuais medidas corretivas.

- **Identificação e monitoramento de processos erosivos:**

Este procedimento será adotado nos trechos de maior susceptibilidade às erosões, definidos no item acima, com especial atenção aos locais de corte/aterro e naqueles onde se possa indicar a ocorrência de processos erosivos.

#### 9.5.4. *Frequência*

As vistorias de campo destinadas ao acompanhamento das atividades inerentes ao programa, na fase de construção, estão configuradas para execução, entre no mínimo ou máxima, respectivamente, quinzenais e mensais, com emissão de relatórios parciais mensais e um relatório acumulado no final de cada ciclo hidrológico. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

### **9.6. Programa de Monitoramento de Vigilância Sanitária Ambiental**

#### 9.6.1. *Justificativa*

A proposição do Programa de Monitoramento de Vigilância Sanitária Ambiental visa à prevenção da exposição dos trabalhadores e dos futuros moradores às potenciais zoonoses durante a construção e ocupação na área de estudo, considerando a disposição e o acúmulo de matéria orgânica em locais inadequados e o acúmulo de água formando microclimas que contribuem como fontes alimentares e ecótopos favoráveis ao possível estabelecimento e proliferação da fauna potencialmente sinantrópica, que possa ser reservatório ou vetor de doenças, colocando em risco a saúde pública com o surgimento de doenças endêmicas.

#### 9.6.2. *Objetivos*

Controlar qualquer propagação de vetores e hospedeiros de doenças decorrentes da construção e funcionamento do empreendimento, bem como evitar possíveis acidentes ocasionados por animais peçonhentos em função das obras, impedindo assim, que o mencionado empreendimento possa se tornar causa direta ou indireta de doenças relacionadas à zoonose.

#### 9.6.3. *Atividades*

Manejo ambiental nas atividades modificadoras do meio ambiente que impeçam ou minimizem a propagação do vetor, evitando ou reduzindo os criadouros potenciais, limpando-os de vegetação, drenando acúmulo de água parada, aterrando-as ou aplicando larvicidas biológicos, bem como realizar vistorias nos canteiros de obras e antes da retirada do tapume, evitando acidentes e proliferação de animais peçonhentos para áreas adjacentes, principalmente.

#### 9.6.4. *Frequência*

Realizar, mensalmente, vistoria para verificar as ações de medidas preventivas contra animais peçonhentos, bem como locais propícios para propagação de vetores e hospedeiros de zoonoses, com emissão de relatórios parciais mensais e um relatório acumulado no final de cada ciclo hidrológico. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

## **9.7. Programa de Monitoramento de Educação Ambiental**

### *9.7.1. Justificativa*

A elaboração do Programa de Monitoramento de Educação Ambiental, em atendimento à Instrução Normativa nº 058/2013 – IBRAM, para o empreendimento em tela, é de suma importância, pois conscientizará trabalhadores e a população da vizinhança quanto ao entendimento da importância do meio ambiente e como suas práticas refletem diretamente para conservação ou degradação ambiental. Cabe mencionar, segundo o documento SEI/GDF – 41263307 (Volume IV), o início do citado Programa dar-se-á na fase da Licença de Instalação, através da aplicação do Diagnóstico Sócio Participativo – DSP.

### *9.7.2. Objetivos*

Sensibilizar e conscientizar trabalhadores, vizinhança e futuros moradores do empreendimento para adoção de boas práticas ambientais.

### *9.7.3. Atividades*

Fornecer informações sobre como evitar ou minimizar os impactos negativos ao ambiente por meio da economia de água, de energia elétrica, de combustíveis (meio de transporte) e correto gerenciamento dos resíduos sólidos.

### *9.7.4. Frequência*

A frequência das atividades deverá ser definida por meio de PEA a ser elaborado nos termos da Instrução Normativa nº 058/2013 – IBRAM, agregado com as diretrizes estabelecidas no Termo Referência emitido pela Unidade de Educação Ambiental do IBRAM, constante no documento SEI/GDF – 41263307.

## **9.8. Programa de Monitoramento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

### *9.8.1. Justificativa*

A geração dos resíduos sólidos, incluindo os da construção civil, durante as atividades de implantação do empreendimento em tela, acarretará em impactos ambientais significativos caso não sejam manejados adequadamente.

### *9.8.2. Objetivos*

Reduzir o volume de resíduos sólidos gerados ao estritamente necessário ou até mesmo a sua não geração, bem como reutilizar e reciclar aqueles inevitavelmente gerados, visando reinseri-los ao ciclo produtivo, e orientar a correta triagem, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

### *9.8.3. Atividades*

Durante a fase de construção, deve-se executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC em conformidade com a Resolução do CONAMA nº 307/2002 e as suas alterações, visando minimizar a geração de resíduos sólidos e segregar, acondicionar, armazenar, tratar, dispor para coleta ou dar destino final aos resíduos inevitavelmente gerados.

A este PGRCC devem ser integradas as diretrizes para gerenciamento dos demais resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, que não se enquadram como resíduos da construção civil, como aqueles gerados nas áreas administrativas do canteiro (almoxarifado, refeitório, escritório, dentre outros), de acordo com a ABNT – NBR 10.004/2004 e Resolução do CONAMA nº 275/2001, no que couber.

#### *9.8.4. Frequência*

Durante as obras de implantação, o empreendimento deve contar com vistorias mensais para o monitoramento do gerenciamento dos resíduos sólidos e da construção civil e posterior emissão de relatório parcial trimestral. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

### **9.9. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais**

#### *9.9.1. Justificativa*

O monitoramento de recursos hídricos constitui-se num dos instrumentos mais importantes para proteção dos mananciais superficiais, e correção precoce dos processos que possam gerar passivos e problemas ambientais significativos, sobretudo os nocivos ao ambiente aquático e à saúde humana.

#### *9.9.2. Objetivos*

Acompanhar a qualidade das águas superficiais do corpo receptor das águas pluviais do sistema de drenagem do empreendimento em tela, e, eventualmente, indicar medidas de controle das cargas poluidoras excedentes identificadas sobre o corpo receptor e de origem nessa drenagem urbana.

#### *9.9.3. Atividades*

O monitoramento da água é o procedimento técnico de avaliação de parâmetros definidos pela legislação vigente, para acompanhamento das condições de qualidade das águas superficiais do corpo receptor das águas pluviais do parcelamento, cujos valores máximos permitidos e parâmetros estão previstos nas Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011, e respectivo enquadramento do manancial definido na Resolução nº 02/2014 do CRH/DF.

Os parâmetros a serem analisados serão avaliados e detalhados na primeira campanha, a ser realizada antes do início das obras.

#### *9.9.4. Frequência*

A qualidade das águas superficiais deve ser analisada, no mínimo, semestralmente (período de seca e chuva) durante o período de construção do empreendimento e pelo menos mais 1 (um) ano a partir do final de sua ocupação, com emissão de relatórios semestrais. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

## **9.10. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Subterrâneos**

### *9.10.1. Justificativa*

O monitoramento de recursos hídricos constitui-se num dos instrumentos mais importantes para proteção dos mananciais subterrâneos, e correção precoce dos processos que possam gerar passivos e problemas ambientais significativos, sobretudo os nocivos à saúde humana.

### *9.10.2. Objetivos*

Acompanhar a qualidade das águas subterrâneas captadas por meio de poços tubulares para o abastecimento humano, e, eventualmente, indicar medidas de controle para seus impactos negativos.

### *9.10.3. Atividades*

O monitoramento da água é o procedimento técnico de avaliação de parâmetros definidos pela legislação vigente, para acompanhamento das condições de qualidade das águas subterrâneas, cujos valores máximos permitidos estão previstos na Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde nº 05/2017, especificamente no anexo XX, e os respectivos parâmetros na Resolução da ADASA nº 350/2006 (DISTRITO FEDERAL, 2006), alterada pela nº 17, de 15 de agosto de 2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017).

### *9.10.4. Frequência*

A qualidade das águas subterrâneas deve ser analisada, no mínimo, semestralmente (período de seca e chuva) durante o período de construção do empreendimento e pelo menos até a entrada em operação de algum sistema operado pela CAESB, ou mesmo até a doação do sistema à CAESB, com emissão de relatórios semestrais.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O parcelamento de solo urbano em questão tem por objetivo a criação de lotes para habitação com configuração de condomínio;
- A área destinada ao empreendimento está integralmente inserida em terras privadas, conforme a Matrícula nº 151.220 – 2º CRI/DF, de propriedade da empresa ÂNCORA Participações Empresariais, conforme registro R.6/151220 (Volume IV);
- A área de estudo está integralmente inserida em Zona Urbana de Expansão e Qualificação – ZUEQ, onde os usos e ocupações do solo previstos no Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) do parcelamento de solo urbano proposto são compatíveis com o zoneamento territorial estabelecido pelo PDOT;
- Na área de estudo não existem quaisquer categorias de Áreas de Preservação Permanente – APPs, de acordo com o diagnóstico ambiental realizado na área e as definições estabelecidas pela Lei Federal nº 12.651/2012, alterada pela Lei Federal nº 12.727/2012;
- A área de estudo está inserida integralmente na Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central e de acordo com o respectivo Plano de Manejo, aprovado pela Portaria nº 28/2015 do ICMBio, situa-se na Zona de Uso Sustentável – ZUS, onde há restrições, dentre outras, a obrigatoriedade de impermeabilização máxima do solo até 50% da área total da gleba. O Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) proposto considerou as restrições constantes no citado arcabouço legal;
- Em relação ao zoneamento hidrográfico, a área de estudo está inserida na unidade hidrográfica do ribeirão Cachoeirinha, cujo instrumento utilizado para fixar as diretrizes básicas da política de recursos hídricos não foi elaborado (Plano de Bacias), não existindo assim, incompatibilidade com o Estudo Preliminar Urbanístico (Volume V) do parcelamento de solo urbano proposto, devendo-se observar às premissas legais estabelecidas na Resolução da ADASA nº 09/2011, nas Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011 e na Resolução do CRH/DF nº 02/2014;
- Não existem características do ponto vista geológico, pedológico, geomorfológico, hidrogeológico e de declividade que impeçam a implantação e ocupação na área de estudo;
- As áreas degradadas existentes na área de estudo deverão ser recuperadas na fase de implantação do empreendimento, por meio da execução dos projetos urbanístico e paisagístico;
- Na área de estudo não existem canais de escoamento superficial de água de precipitação pluviométrica, portanto, não há área *non aedificandi* proveniente de faixa de proteção, necessária quando da existência de tais canais;
- Não existem restrições relacionadas ao meio biótico que impeçam a implantação e ocupação do empreendimento. As espécies vegetais a serem suprimidas serão devidamente compensadas por meio do instrumento de compensação florestal;
- Há interferências de sistema de energia elétrica operado pela CEB-D com a área de estudo, porém, estas podem ser solucionadas por meio de remanejamento de redes;
- Existem condições técnicas para o atendimento à população da área de estudo quanto à resíduos sólidos, energia elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário e disciplinamento de águas pluviais;
- Quanto ao abastecimento de água, será por meio de captação de água subterrânea, conforme diretrizes técnicas estabelecidas pela ADASA e CAESB, sendo que já foi obtida a Outorga Prévia;
- Quanto ao esgotamento sanitário, será por meio de sistema independente (fossa/sumidouro), seguindo todas diretrizes técnicas estabelecidas pela CAESB;
- Quanto ao disciplinamento das águas pluviais, será implantado sistema de drenagem pluvial específico para a área de estudo, conforme diretrizes técnicas estabelecidas pela ADASA e NOVACAP, sendo que já foi obtida a Outorga Prévia para lançamento das águas pluviais;

- Os impactos ambientais negativos identificados e avaliados no presente RVI podem ser controlados por meio da execução de medidas de controle e dos programas de monitoramento ambiental indicados neste estudo, elencados nos itens MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS e MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL;
- e
- Em todas as fases do processo de construção e de ocupação da área de estudo, técnicas de boa engenharia, atendimento às normas legais e informações/exigências dos órgãos públicos devem ser estritamente seguidos.

Desta forma, e considerando o exposto, a equipe técnica responsável pela elaboração deste RVI entende que o parcelamento abordado é viável ambientalmente, submentendo, portanto, este estudo para subsidiar análise dos analistas do IBRAM visando à obtenção de Licença Prévia.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 6.484 - Solo - **Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio**. Rio de Janeiro, 2001.

ADASA - AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS E SANEAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. **Plano de Gerenciamento Integrado de recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH**. 2006.

ALVARENGA, M. I. N.; SOUZA, J. A. **Atributos do solo e impacto ambiental**. 2. ed. Lavras: UFLA: FAEPE, 1997.

AZEVEDO, J. H. **Avaliação dos mecanismos de recarga natural e estabilidade hidroquímica em aquíferos rasos, Sul do Estado de Tocantins**. Instituto de Geociências / Universidade de Brasília, Brasília. Dissertação de Mestrado. 90p. 2012.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4 ed. São Paulo: Ícone, 355 p. 1999.

BRASIL. Decreto s/n, de 10 de janeiro de 2002. **Cria a Área de Proteção Ambiental - APA do Planalto Central, no Distrito Federal e no Estado de Goiás, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 11 de janeiro de 2002. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/DNN/2002/Dnn9468.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2002/Dnn9468.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. Portaria nº 28, de 17 de abril de 2015. **Aprovar Plano de Manejo da APA do Planalto Central**. Diário Oficial da União, 20 de abril de 2015. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 11 de julho de 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 3 de agosto de 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 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 no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 28 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. **Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que 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; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Diário Oficial da União, 18 de outubro de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Diário Oficial da União, 12 de dezembro de 2011. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.** Diário Oficial da União, 20 de dezembro de 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 2 de setembro de 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Diário Oficial da União, 09 de janeiro de 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 13 de fevereiro de 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** Diário Oficial da União, 19 de julho de 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Ministério da Cultura – MinC. Instrução Normativa nº 001, de 26 de março de 2015. **Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 25 de março de 2015. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=19880](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=19880)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.** Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005\\_03\\_10\\_2017.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção.** Diário Oficial da União, 18 de dezembro de 2014. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 001, 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 237, 19 de dezembro 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 de dezembro de 1997. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 275, 19 de junho de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 de junho de 2001. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2001\\_275.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2001_275.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 307, 5 de julho de 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de julho de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 357, 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 410, 4 de maio de 2009. **Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 de maio de 2009. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=603>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 428, 17 de dezembro de 2010. **Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o §3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 de dezembro de 2010. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 430, 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 de maio de 2011. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: junho de 2020.

BRASIL. Resolução do CONAMA nº 473, 11 de dezembro de 2015. **Prorroga os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 de dezembro de 2012. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=719>>. Acesso em: junho de 2020.

CAMPOS, J.E.G. **Hidrogeologia do distrito Federal: subsídios para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.** Rev. Bras. Geoc., 1:41- 48. 2004.

CARMELO A.C. **Caracterização de aquíferos fraturados por integração de informações geológicas e geofísicas.** (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília) 161p. Brasília, 2002.

CODEPLAN - COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. **Atlas do Distrito Federal**, GDF, Brasília. Secretaria de Educação e Cultura/CODEPLAN. v. 1. 78p. Brasília, 1984.

CUNHA, K. L. . **Diagnóstico das áreas suscetíveis à erosão na bacia hidrográfica do Ribeirão São Bartolomeu (Viçosa – MG) como subsídio à conservação do solo e da água.** Monografia apresentada à disciplina GEO 481 – Monografia e Seminário do curso Geografia da Universidade Federal de Viçosa. 2006.

DISTRITO FEDERAL. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA). Resolução nº 09, de 8 de abril de 2011. **Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 8 de abril de 2011. Disponível em: <[http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res\\_ADASA/Resolucao009\\_2011.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res_ADASA/Resolucao009_2011.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA). Resolução nº 17, de 15 de agosto de 2017. **Altera dispositivos da Resolução nº 350, de 23 de junho de 2006, e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 16 de agosto de 2017. Disponível em: <[http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/resolucoes\\_adasa/resolucao\\_172017.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/resolucoes_adasa/resolucao_172017.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA). Resolução nº 350, de 23 de junho de 2006. Brasília, DF. **Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos em corpos de água de domínio do Distrito Federal e em corpos de água delegados pela União e Estados.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 11 de abril de 2011. Disponível em: <[http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res\\_ADASA/Resolucao350\\_2006.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res_ADASA/Resolucao350_2006.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. Resolução nº 02, de 17 de dezembro de 2014. Brasília, DF. **Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 31 de dezembro de 2014. Disponível em: <<http://www.semarrh.df.gov.br/images/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CRH%20n%C2%BA%2002%20de%202014.pdf>>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Decreto Distrital nº 12.960, de 28 de dezembro de 1990. **Aprova o Regulamento da Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989 que dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 28 de dezembro de 1990. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=19880](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=19880)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Decreto Distrital nº 28.864, de 17 de março de 2008. **Regulamenta a Lei nº 992, de 28 de dezembro de 1995 e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 08 de abril de 2008. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/57300/Decreto\\_28864\\_17\\_03\\_2008.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/57300/Decreto_28864_17_03_2008.html)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Decreto Distrital nº 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).** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 30 de abril de 2009. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/60321/66153\\_7192\\_textointegral.pdf](http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/60321/66153_7192_textointegral.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Decreto Distrital nº 39.469, de 22 de novembro de 2018. **Dispõe sobre a autorização de supressão de vegetação nativa, a compensação florestal, o manejo da arborização urbana em áreas verdes públicas e privadas e a declaração de imunidade ao corte de indivíduos arbóreos situados no âmbito do Distrito Federal.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 23 de novembro de 2018. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/SINJ/Norma/5a683083abb040f4abd5a801055bd288/Decreto\\_39469\\_22\\_11\\_2018.html](http://www.sinj.df.gov.br/SINJ/Norma/5a683083abb040f4abd5a801055bd288/Decreto_39469_22_11_2018.html)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). Instrução Normativa nº 001, de 16 de janeiro de 2013. **Estabelece critérios objetivos para a definição do Valor de Referência - VR utilizado no cálculo da compensação ambiental.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 21 de janeiro de 2013. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/75450/Instru\\_o\\_Normativa\\_1\\_16\\_01\\_2013.html](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/75450/Instru_o_Normativa_1_16_01_2013.html)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). Instrução Normativa nº 58, de 15 de março de 2013. **Estabelece as bases técnicas e torna obrigatória a implementação de programas de educação ambiental em processos de licenciamento que demandem medidas mitigadoras ou compensatórias, em cumprimento às condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 19 de março de 2013. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252462>>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). Instrução Normativa nº 76, de 05 de outubro de 2010. **Estabelece procedimentos para o cálculo da Compensação Ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental negativo e não mitigável, licenciados pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental - IBRAM, conforme instituído pelo artigo 36 da Lei nº 9.985, de 18/07/2000.** Diário Oficial do Distrito Federal, de 7 de outubro de 2010. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=64506](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=64506)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. **Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 27 de abril de 2009. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=60298](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=60298)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 827, de 22 de julho de 2010. **Regulamenta o art. 279, I, III, IV, XIV, XVI, XIX, XXI, XXII, e o art. 281 da Lei Orgânica do Distrito Federal, instituindo o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza – SDUC, e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 23 de julho de 2010. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=67284](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=67284)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012. **Atualiza a Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, que aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 17 de outubro de 2012. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=72806](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=72806)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 1.869, de 21 de janeiro de 1998. **Dispõe sobre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 22 de janeiro de 1998. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=49828](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=49828)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 2.725, de 24 de novembro de 2014. **Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 1º de dezembro de 2014. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78558/Lei\\_5418\\_27\\_11\\_2014.pdf](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/78558/Lei_5418_27_11_2014.pdf)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 41, de 13 de setembro de 1989. **Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 11 de outubro de 1989. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=17899](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=17899)>. Acesso em: junho de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Orgânica, de 8 de junho 1993. **Constituição do Distrito Federal.** Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 8 de junho de 1993. Disponível em: <[http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id\\_norma=66634](http://www.sinj.df.gov.br/sinj/BaixarArquivoNorma.aspx?id_norma=66634)>. Acesso em: junho de 2020.

- DUARTE, S. M. D; SILVA, I. de F. S; MEDEIROS, B. G; & ALENCAR, M. L. **Levantamento de solo e declividade da microbacia hidrográfica Timbaúba no Brejo do Paraibano, através de técnicas de fotointerpretação e Sistema de Informações Geográficas.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 4, nº 2. 2004.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Embrapa Solos. Brasília, DF. 1999.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Embrapa Solos. Rio de Janeiro, RJ. 2006.
- FEITOSA, F.A.C. et al. **Hidrogeologia: Conceitos e Aplicações.** 3a ed. rev. e ampl. - Rio de Janeiro: CPRM: LABHID. 2008.
- FETTER, C. W. *Applied Hydrogeology.* Prentice-Hall INC., New Jersey, 3rd ed., 691p. 1994.
- FIORI, J. P. O. **Avaliação de Métodos de Campo para a Determinação de Condutividade Hidráulica em Meios Saturados e Não Saturados.** Instituto de Geociências / Universidade de Brasília, Brasília. Dissertação de Mestrado. 107p. 2010.
- FIORUCCI, A.R; FILHO, E.B. **A importância do Oxigênio Dissolvido em ecossistemas aquáticos** Rev. Química nova Escola, vol. 22 paginas 10-16. 2005.
- FREEZE, R.A.; CHERRY, J.A. *Groundwater.* Prentice Hall, New York. 4ª edição. 604p. 1996.
- FREITAS – SILVA F. H; CAMPOS J. E. G **Hidrogeologia do Distrito Federal.** In: IEMA. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal, vol. IV,1998. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, 85p. 1998.
- FREITAS – SILVA F. H; CAMPOS J. E. G. **Hidrogeologia do Distrito Federal.** In: IEMA. **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal.** Vol. IV,1998. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, 85p. 1998.
- FREITAS – SILVA, F.H., DARDENNE, M.A. **Proposta de subdivisão estratigráfica formal para o Grupo Canastra no oeste de Minas Gerais e leste Goiás.** Anais do IV Simpósio de geologia do Centro-Oeste. Brasília. Sociedade Brasileira de Geologia DF/C-O. p. 161 - 163. 1994.
- GONÇALVES, R.F. (2009) **Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água.** Rio de Janeiro: ABES. 352 p.
- GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: **Geomorfologia do Brasil.** S.B. da CUNHA e A. J. T. GUERRA (orgs.). BertrandBrasil, Rio de Janeiro, 1998.
- HESPANHOL, I. **Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos.** Vol.22, n.63, pp.131-158. ISSN 0103-4014. Disponível <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200009>. 2008.
- INFANTI JÚNIOR, N.; FORNASARI FILHO, N. **Processos de dinâmica superficial.** In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). Geologia de engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), cap. 9, p.131-152. 1998.
- INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL - IBRAM. **Mapa Ambiental do Distrito Federal.** 2014.
- ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas:** uma avaliação. Universidade Federal do Paraná: Setor de Ciências Biológicas. (Dissertação de Mestrado), Paraná, Curitiba, 2001.
- LAL, R. Erodibility and erosivity. In: LAL, R. et al. **Soil erosion research methods.** Washington: Soil and Water Conservation Society, 1988.
- LEITE, A. M. P., FERNANDES, H. C., LIMA, S. S. L., **Preparo inicial do solo: desmatamento mecanizado.** Viçosa: UFV, 2004.
- LIMA. C.A. **Caracterização da qualidade da água do córrego Vicente Pires: em virtude do uso e ocupação do solo.** A monografia para obtenção de título de bacharel em Engenharia Ambiental. Brasília – DF: Universidade Católica de Brasília, 175p. 2006.
- MACHADO, C. C., **Colheita florestal.** Viçosa: UFV, 2002.

- MARQUES, D.M.L.M; FERREIRA, T.F. **Aplicação de Phoslock para Remoção de Fósforo e Controle de Cianobactérias Tóxicas**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, volume nº 2 abril/junho 2009, pagina 73-82. 2009.
- MARTINS, E. S. Sistemas pedológicos do Distrito Federal. In: **Inventário hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal**. Brasília: IEMA/SEMATEC/UnB, 1998.
- MARTINS, E. S.; BAPTISTA, G.M.M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal**, Freitas-Silva, F.H. & Campos, J.E.G. (eds), In IEMA/SEMATEC/UnB 1998. Brasília, DF, Vol. 1, Parte II, pp. 1- 53, 1998.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora Vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2 v. 1279 pg. 2008.
- MÓL, M. L; SOUSA, J.A.; **Trabalho parcial para aprovação da matéria Projeto Final II, requisito necessário para obtenção do Título de bacharel em Engenharia Ambiental: Qualidade de água superficial dos rios Ribeirão Rodeador e Descoberto, que formam o reservatório do Descoberto**. Brasília – DF: Universidade Católica de Brasília, 30p. Universidade Católica de Brasília. 2010.
- Parâmetros e indicadores de qualidade de água**. Disponível em: <[http://pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id\\_arq=1123](http://pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=1123)>. Acesso em: junho de 2020.
- PERPETUO, E. A. **Parâmetros de Caracterização da qualidade das águas e efluentes industriais**. Laboratório de Microbiologia. Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente – CEPEMA – USP. Cubatão –SP, 2011.
- REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. **Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: Embrapa - CPAC, 1998.
- REZENDE, A.V.; VALE A. T.; SANQUETTA, C.R.; FIGUEIREIDO FILHO, A.; FELFILI J. M. **Comparação de modelos matemáticos para estimativa de volume, biomassa e estoque de carbono na vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF**. Scientia Forestalis, Piracicaba, n. 71, p. 65-76, 2006.
- ROMACHELI, R.A. **Avaliação de Impactos Ambientais: Potencialidades e Fragilidades**. Dissertação de Mestrado. Brasília/DF. 109p. 2009.
- RUBILAR, C.S; UEDA, A.C. **Análise Físico-Química de Águas no município de APUCARANA – RS**. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador-BA. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e Saneamento. 2013.
- SANCHEZ, L.E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos** – São Paulo: Oficina de Textos, p.495, 2006.
- SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Mapa Hidrográfico do Distrito Federal**. 2016.
- SOUZA, M.T.; CAMPOS, J.E.G. **O papel dos regolitos nos processos de recarga de aquíferos do Distrito Federal**. Revista Escola de Minas, 54 (3) 81-89. 2001.
- TERZAGHI, K. *Theoretical Soil Mechanics*. John Wiley and Sons. New York, 1943.
- VARGAS, M. **Introdução à Mecânica dos Solos**. McGraw-Hill do Brasil / Editora da Universidade de São Paulo. SP, 1977.
- VICENTINI, F.; YOSHIDA, M.A.; EMMANUEL, S. **Recalque e Exemplos de Cálculo**. Faculdade Sudoeste Paulista. Instituição Chadad De Ensino S/C Ltda. São Paulo. 2012.
- VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. 3 Ed – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005. 452p. 4 reimpressão; 2005.

ZEE-DF – ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO DISTRITO FEDERAL. Subproduto 3.1 – Volume II - Relatório do Meio Físico. Disponível em [http://www.zee.df.gov.br/historico/arquivos/cat\\_view/258-produtoetapa1/262-subproduto-31.html](http://www.zee.df.gov.br/historico/arquivos/cat_view/258-produtoetapa1/262-subproduto-31.html). Acesso em: junho de 2020.

ZOBY J.L.G. **Hidrogeologia de Brasília – Bacia do Ribeirão Sobradinho**. Universidade de São Paulo – Instituto de Geociências. (Dissertação de Mestrado – inédita). São Paulo, 1999.

## 12. EQUIPE TÉCNICA

# Geo Lógica Consultoria Ambiental LTDA

---

Paula Romão de Oliveira França  
CREA/DF: 16518/D  
**Engenheira Ambiental e Gerente Técnica**

---

Tiago Dantas Rocha  
CREA/DF: 17396/D  
**Engenheiro Ambiental e Civil**

---

Lázaro Silva de Oliveira  
CREA/DF: 20159/D  
**Engenheiro Florestal e Gerente Técnico**

SRTVN 701 Ed. Centro Empresarial Norte  
Lojas 80, 84 e 100, Brasília - DF | 70719-903

61 3327-1777  
geologica@geologicadf.com.br  
www.geologicadf.com.br



## Volume II – MAPAS DO RIVI

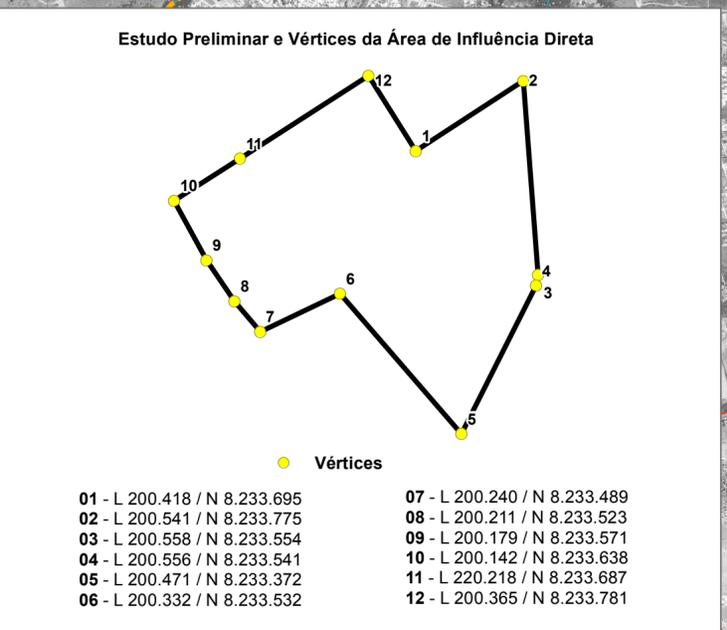
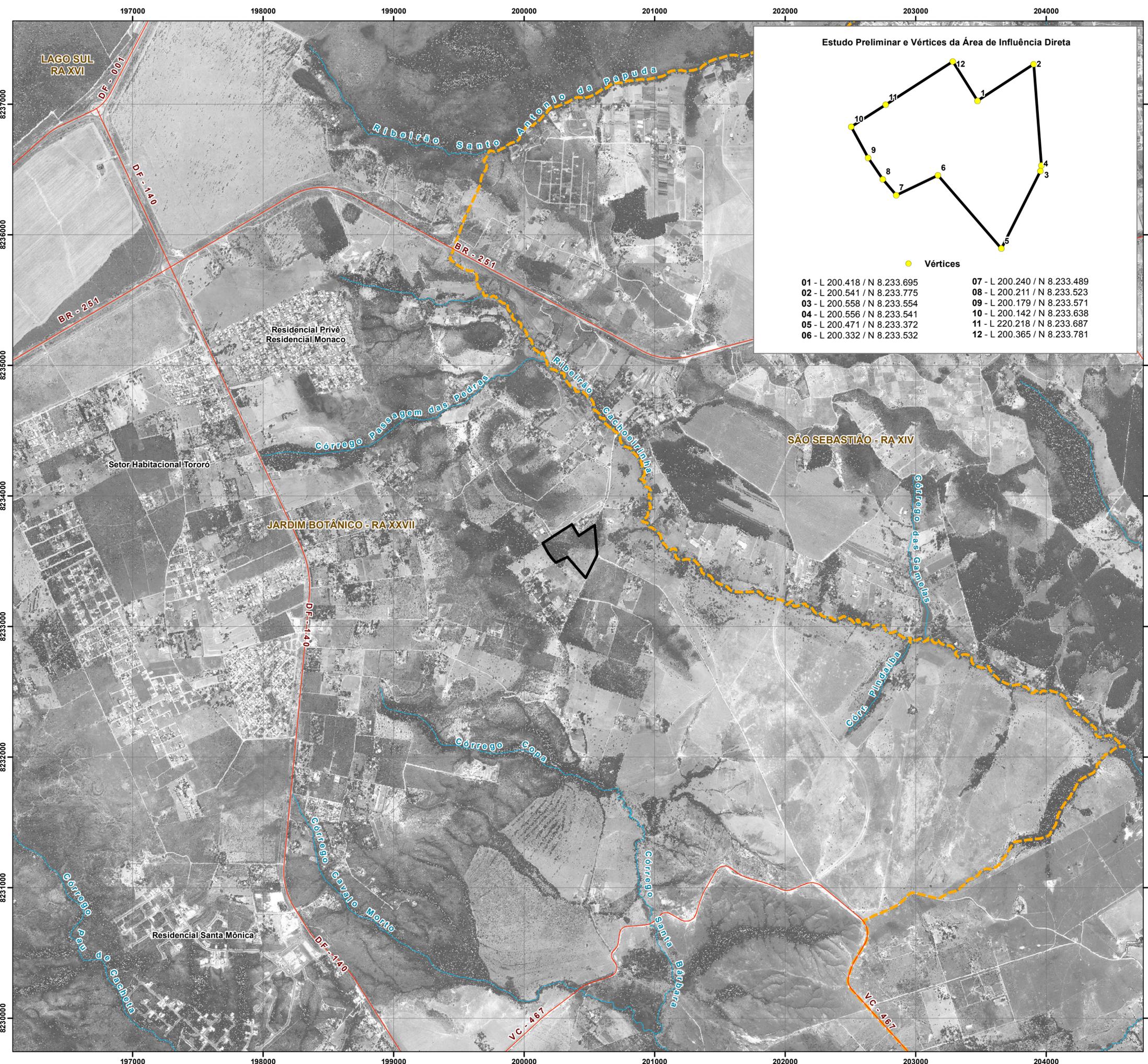


**ÂNCORA PARTICIPAÇÕES  
EMPRESARIAIS LTDA**

**Parcelamento de solo urbano**

Junho de 2020

## Mapa 01 – Localização e Acessos Viários



### Informações do Projeto

Área de Influência Direta - AID

**Convenções Cartográficas**

- Curso d'água
- Lago / Lagoa / Represa
- Sistema viário (Rodovias)
- Limite - Região Administrativa

### Localização - Distrito Federal

▲ Área do Empreendimento

### Localização - SICAD 1:10.000

170	171	172
186	187	188
202	203	204

▲ Área do Empreendimento

### Informações Cartográficas

N

**Escala**  
Áreas de Influência Direta  
1:20.000

500 250 0 500 Metros

Projeção cartográfica: UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Meridiano central: 45°W  
Elipsóide: GRS 80

### Realização dos Estudos

## Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI Parcelamento de Solo Urbano - Âncora

Mapa Nº **01** Mapa de Localização e Acessos Viários

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF Junho de 2020

**Coordenação:**  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:  
Área de Influência Direta (Âncora). Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH).  
Imagem (Mosaico aerofotogramétrico - 2015).  
Localização no Distrito Federal (SITURB). Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

Mapa 02 - Carta Imagem - Multitemporal  
2003, 2009, 2013 e 2018

Imagem 2013 ( Levantamento aerofotogramétrico )

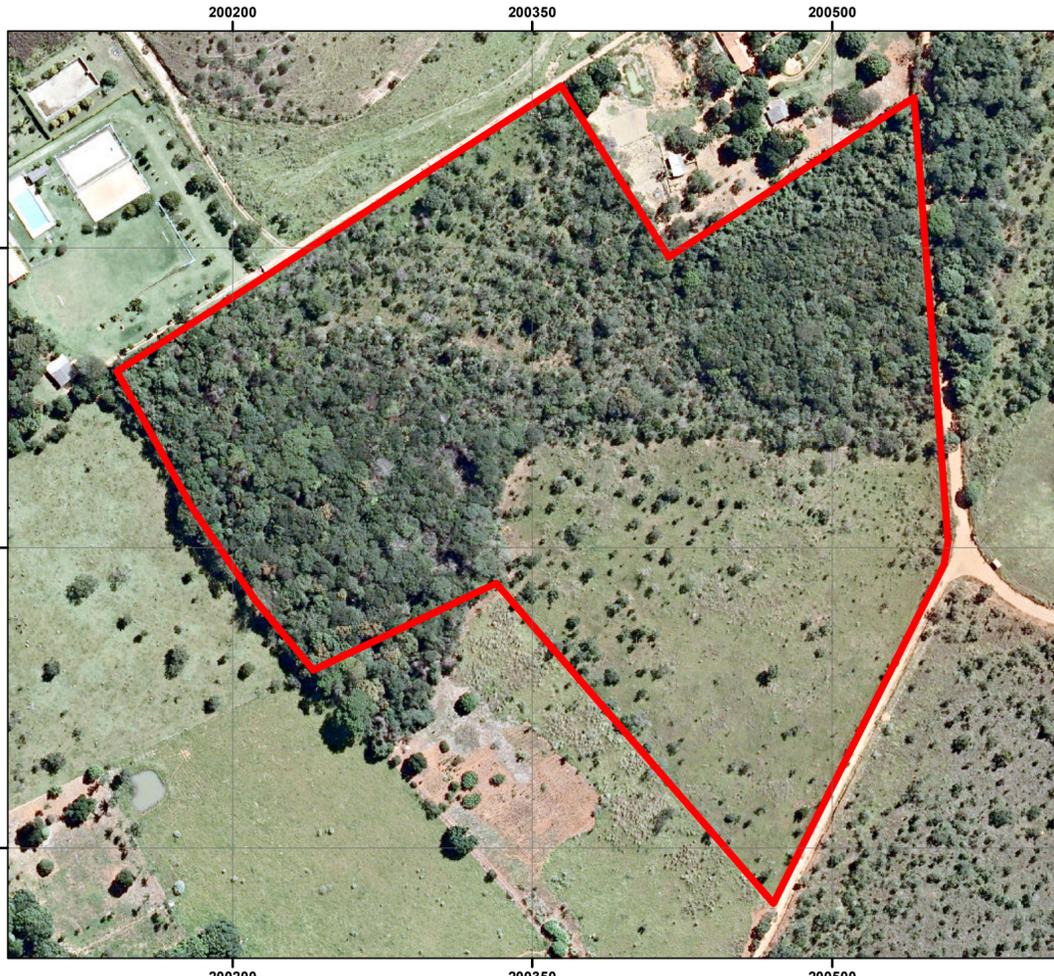


Imagem 2018 ( Google Earth Pro )

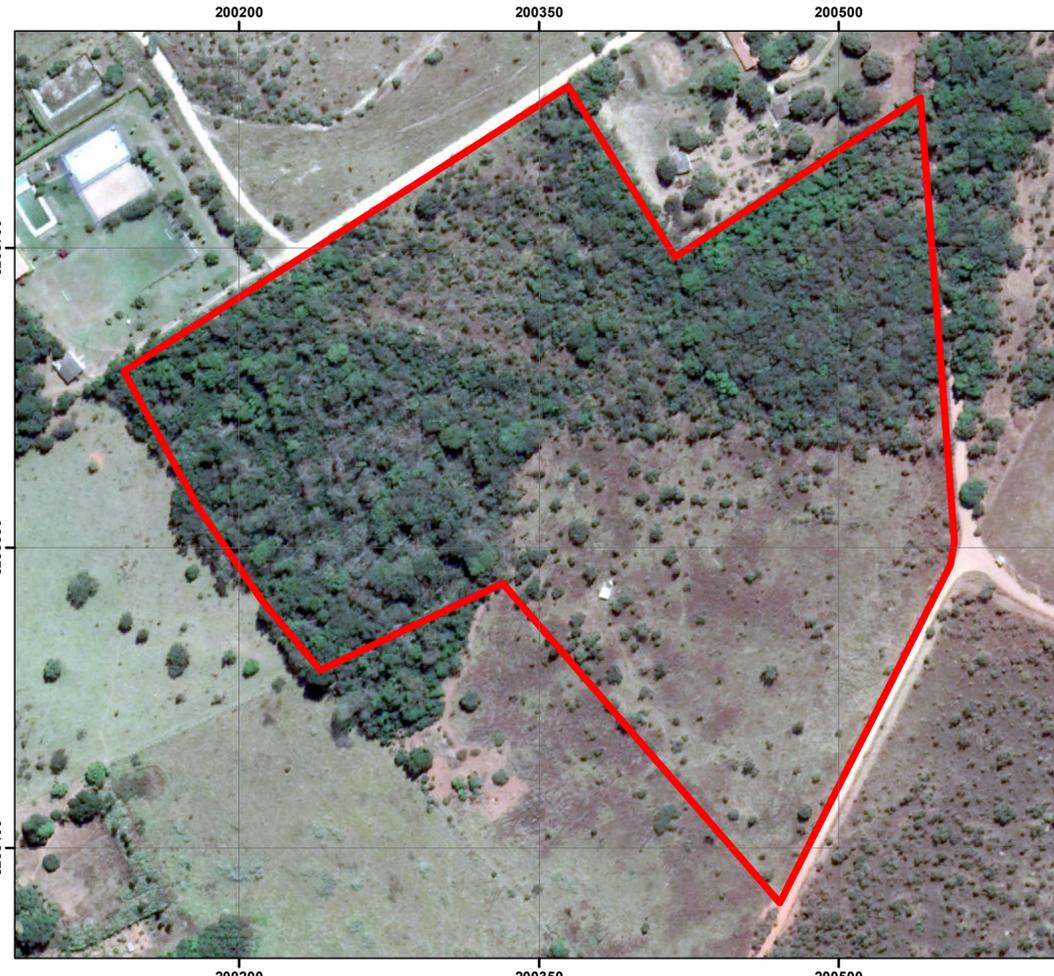


Imagem 2009 ( Levantamento aerofotogramétrico )

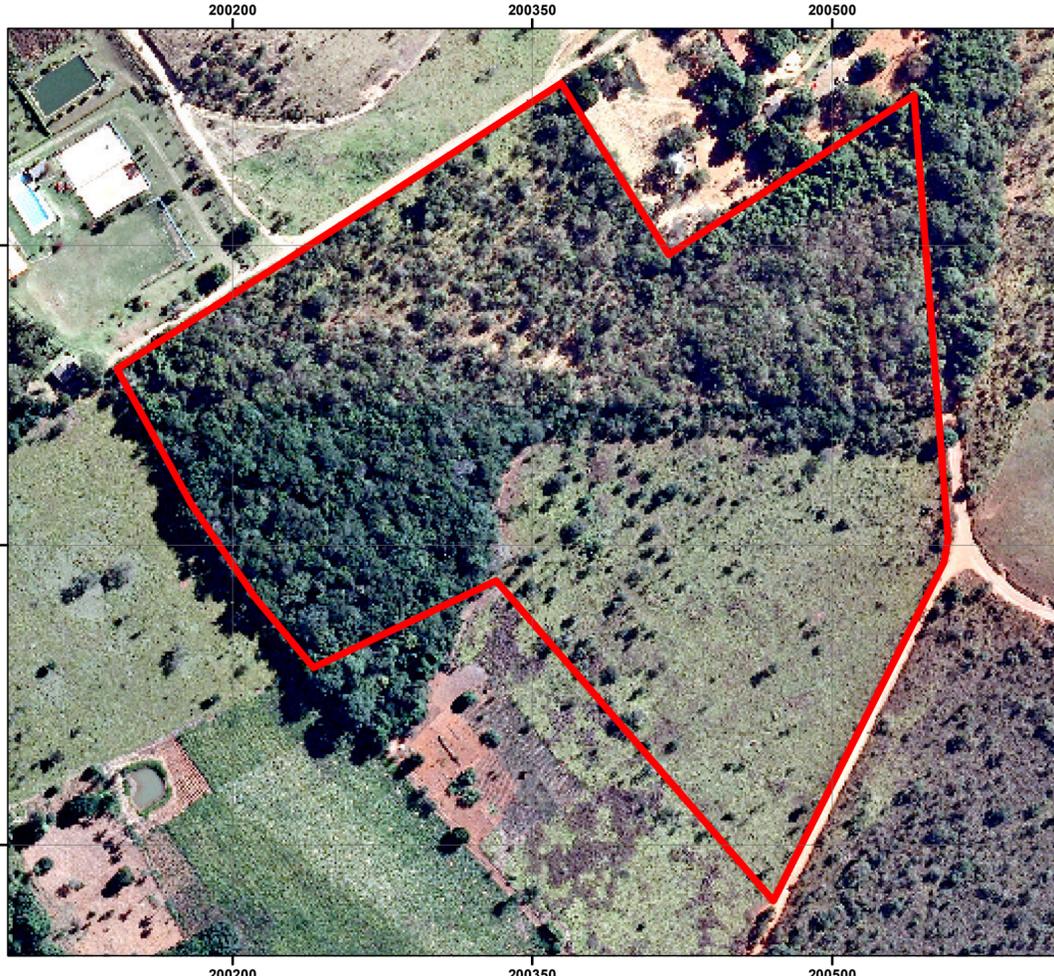


Imagem 2003 ( Google Earth Pro )

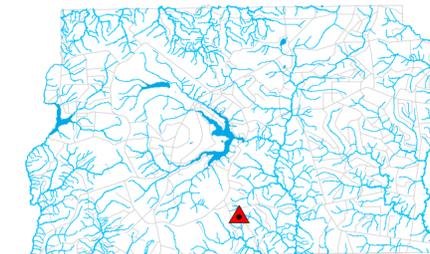


Informações do Projeto

Área de Influência Direta - AID



Localização - Distrito Federal



Área do Empreendimento

Informações Cartográficas



Escala

Áreas de Influência Direta  
1:2.500



Projeção cartográfica: UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Meridiano central: 45°W  
Elipsóide: GRS 80

Realização dos Estudos



Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
Parcelamento de Solo Urbano - Âncora

Mapa Nº  
**02**

Carta Imagem - Multitemporal  
2003, 2009, 2013 e 2018

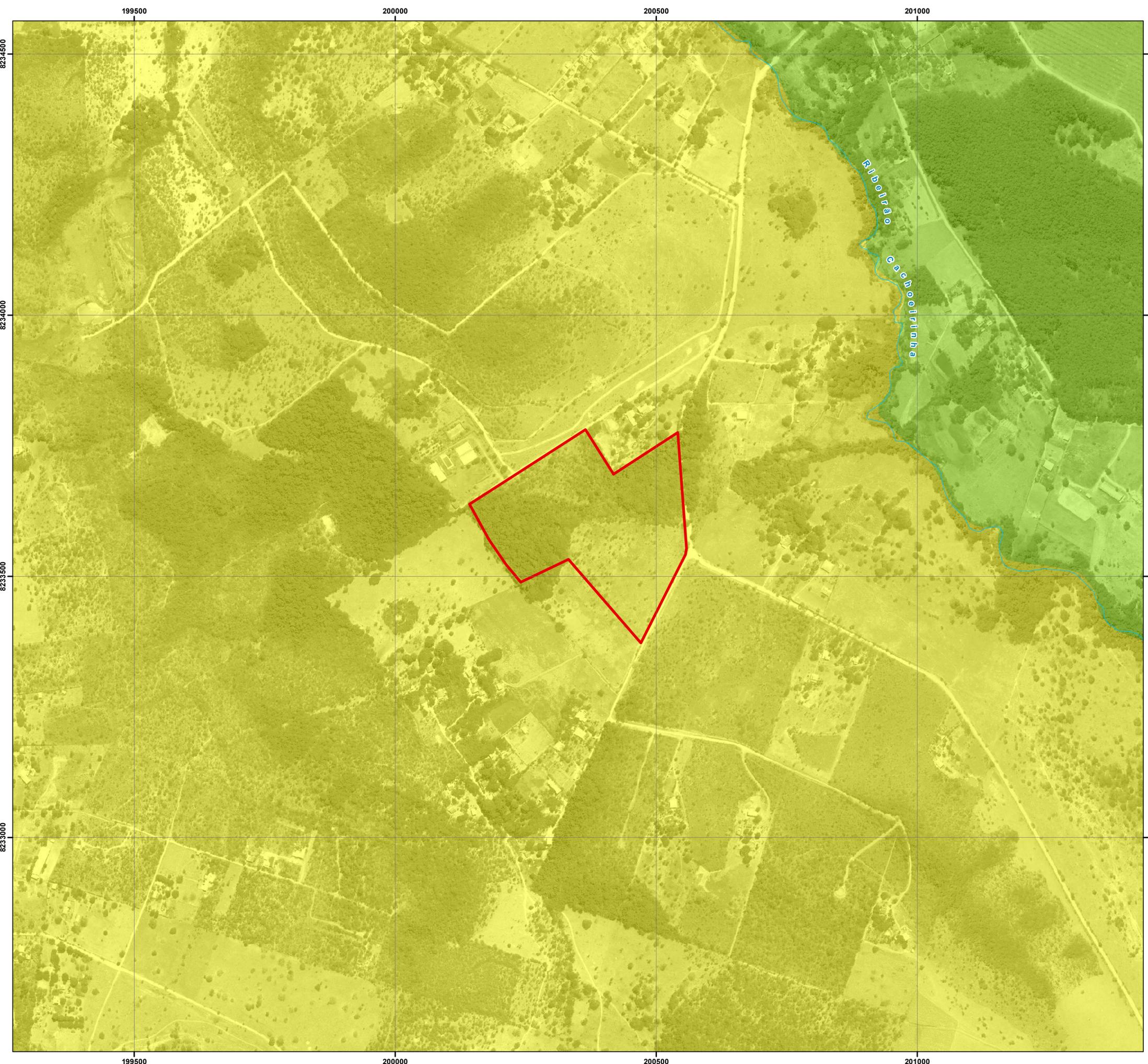
George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

Junho de 2020

Coordenação:  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:  
Área de Influência Direta (Âncora).Imagens ( Google Earth Pro, 2003 e 2018 e Levantamento aerofotogramétrico, 2009 e 2013),  
Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 03 – Zoneamento Territorial (PDOT)



**Informações do Projeto**

 Área de Influência Direta - AID

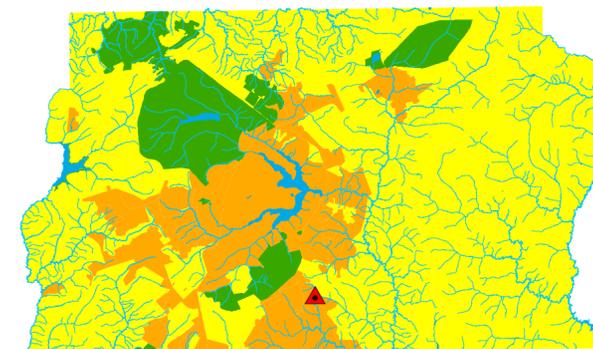
**Convenções Cartográficas**

 Curso d'água

**Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT 2012 (Zoneamento)**

 Zona Rural de Uso Controlado  
 Zona Urbana de Expansão e Qualificação

**Localização - Plano Diretor de Ordenamento Territorial - 2012 (Macrozoneamento)**



**Legenda:**

 Área do Empreendimento

**Macrozoneamento - PDOT 2012**

 Macrozona Rural  
 Macrozona Urbana  
 Macrozona de Proteção Integral

**Informações Cartográficas**



**Escala**

Áreas de Influência Direta  
1:5.000



Projeção cartográfica: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Meridiano central: 45°W  
 Elipsóide: GRS 80

**Realização dos Estudos**



**Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
Parcelamento de Solo Urbano - Âncora**

Mapa Nº  
**03**

**Mapa de Zoneamento Territorial**

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

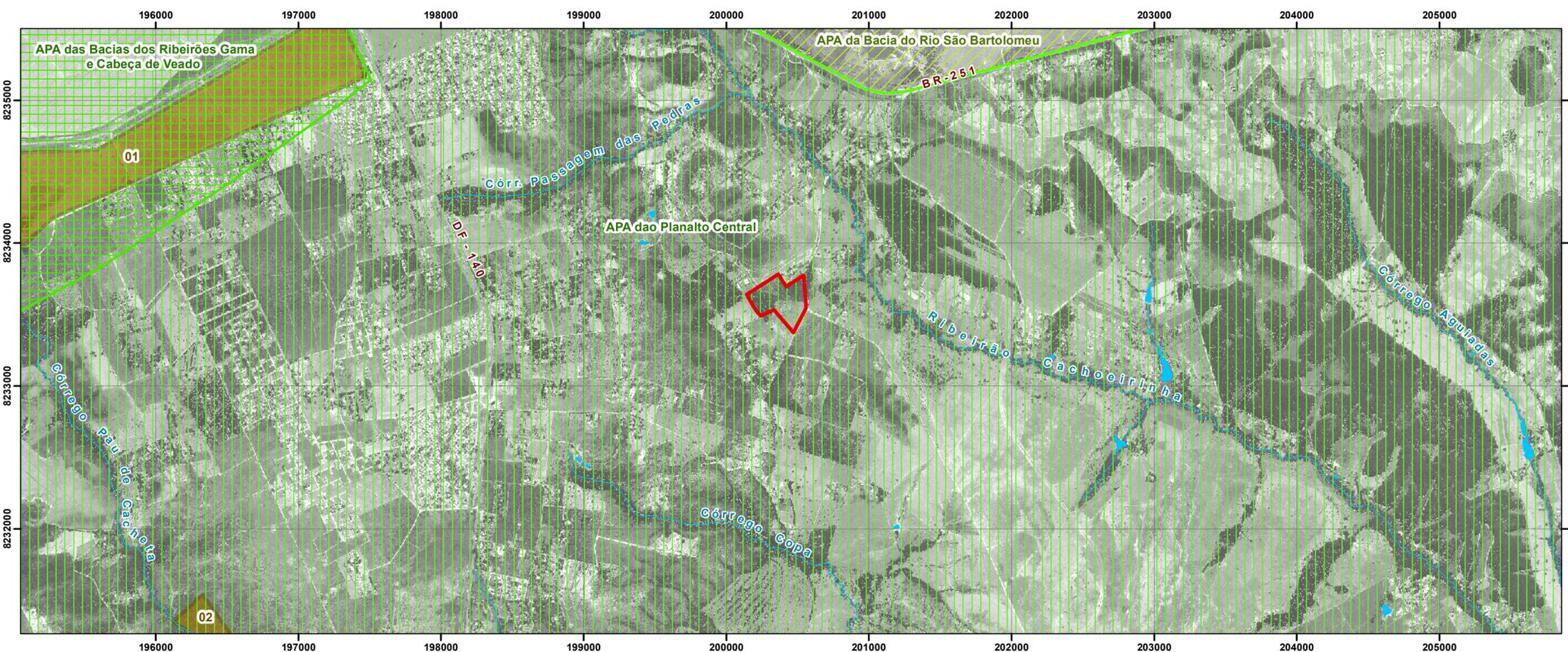
Junho de 2020

**Coordenação:**  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:

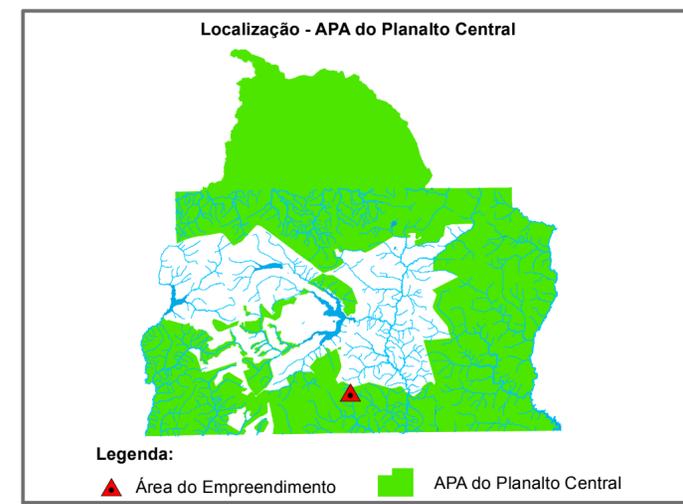
Área de Influência Direta (Âncora). Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - 2009, (Lei Complementar N° 803, de 25 de Abril de 2009. Atualizada pela Lei complementar N° 854 de 15 de Outubro de 2012). Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH). Imagem ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015). Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 04 – Zoneamento Ambiental

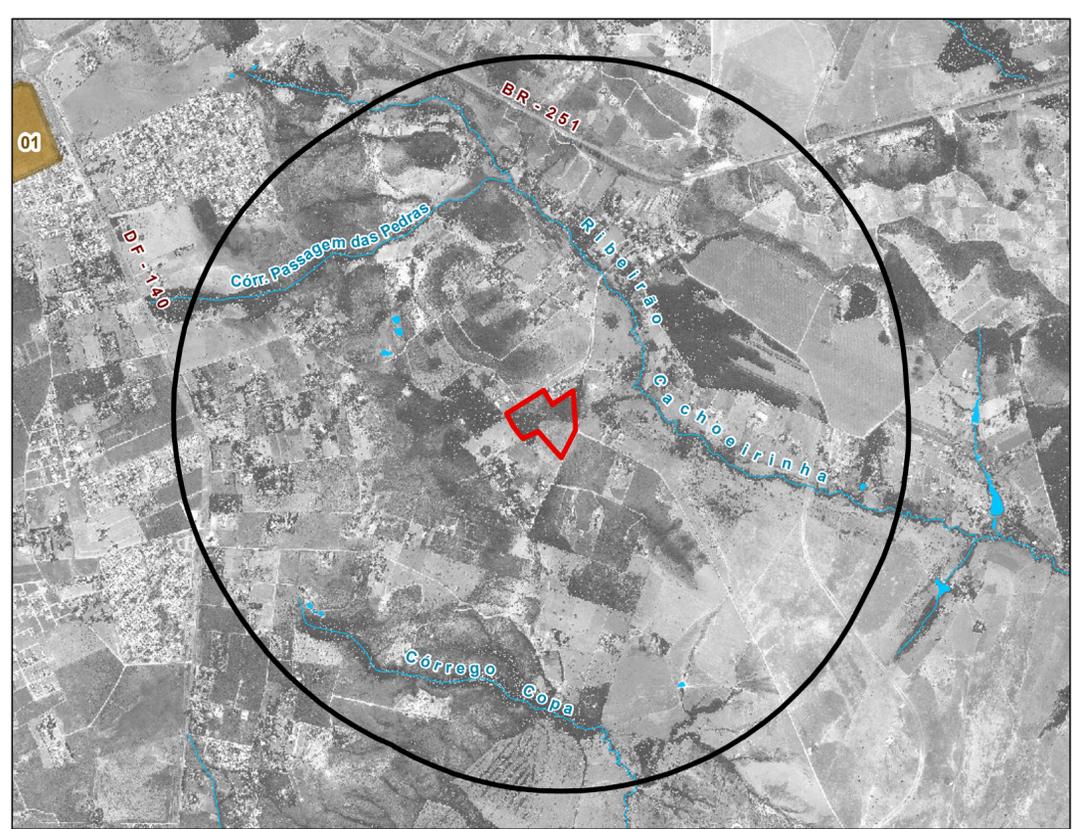


### Informações do Projeto

Área de Influência Direta - AID  
**Convenções Cartográficas**  
 Curso d'água    Lago / Lagoa / Represa  
**Unidades de Conservação**  
**Área de Proteção Ambiental - APA**  
 APA do Planalto Central  
 APA da Bacia do Rio São Bartolomeu  
 APA das Bacias dos Ribeirões Gama e Cabeça de Veado  
**Parques do Distrito Federal**  
 01 - Parque Ecológico Tororó  
 02 - Parque Distrital Salto do Tororó



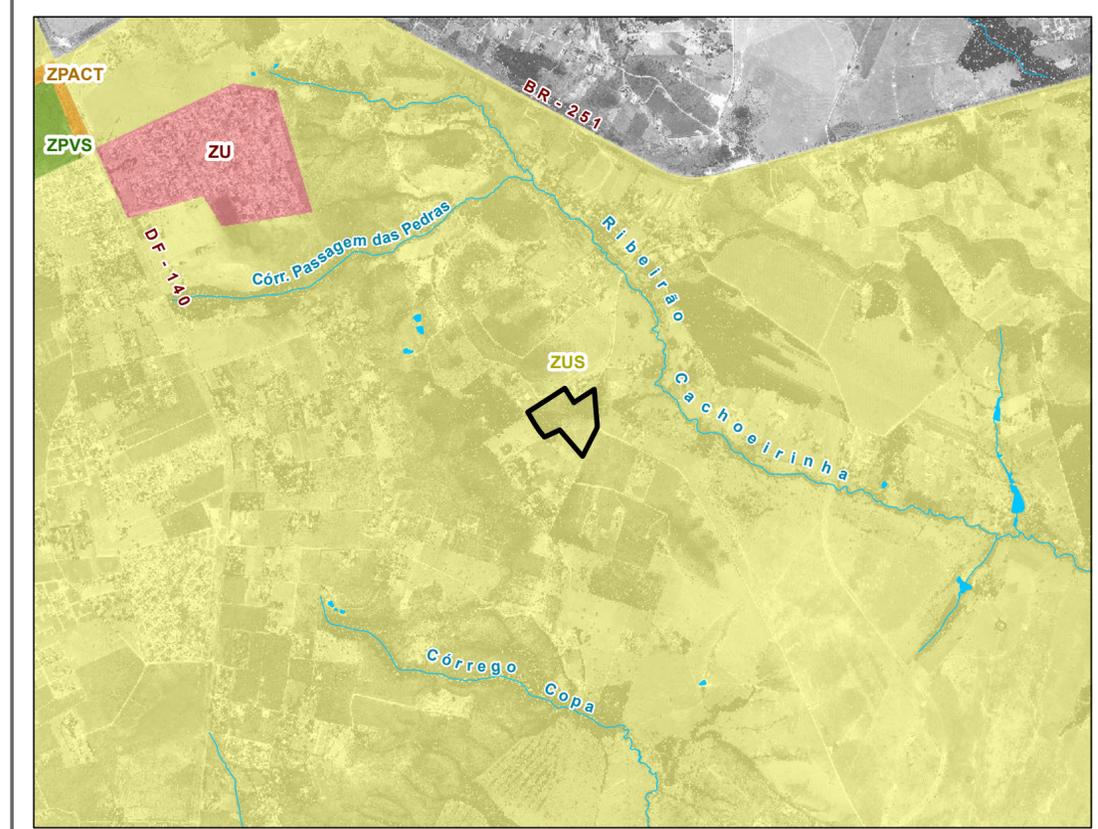
Unidades de Conservação inseridas no raio de 2km (Artigo 5º da Resolução CONAMA 428/2010)



**Legenda:**

Área de Influência Direta - AID  
 Área Circundante à AID - 2km  
 Curso d'água  
**Parque Ecológico**  
 01 - Parque Ecológico Tororó

Localização - Zoneamento Ambiental da APA do Planalto Central



**Legenda:**

Área de Influência Direta - AID  
 Curso d'água  
**Zoneamento Ambiental da APA do Planalto Central**  
 Zona de Uso Sustentável - ZUS  
 Zona Urbana - ZU  
 Zona de Proteção da Arie Capetinga-Taquara - ZPACT  
 Zona de Preservação da Vida Silvestre - ZPVS

### Informações Cartográficas

Escala 1:25.000  
  
 1    0,5    0    1 Km  
 Projeção cartográfica: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Meridiano central: 45°W  
 Elipsóide: GRS 80

### Realização dos Estudos

consultoria ambiental

## Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI Parcelamento de Solo Urbano - Âncora

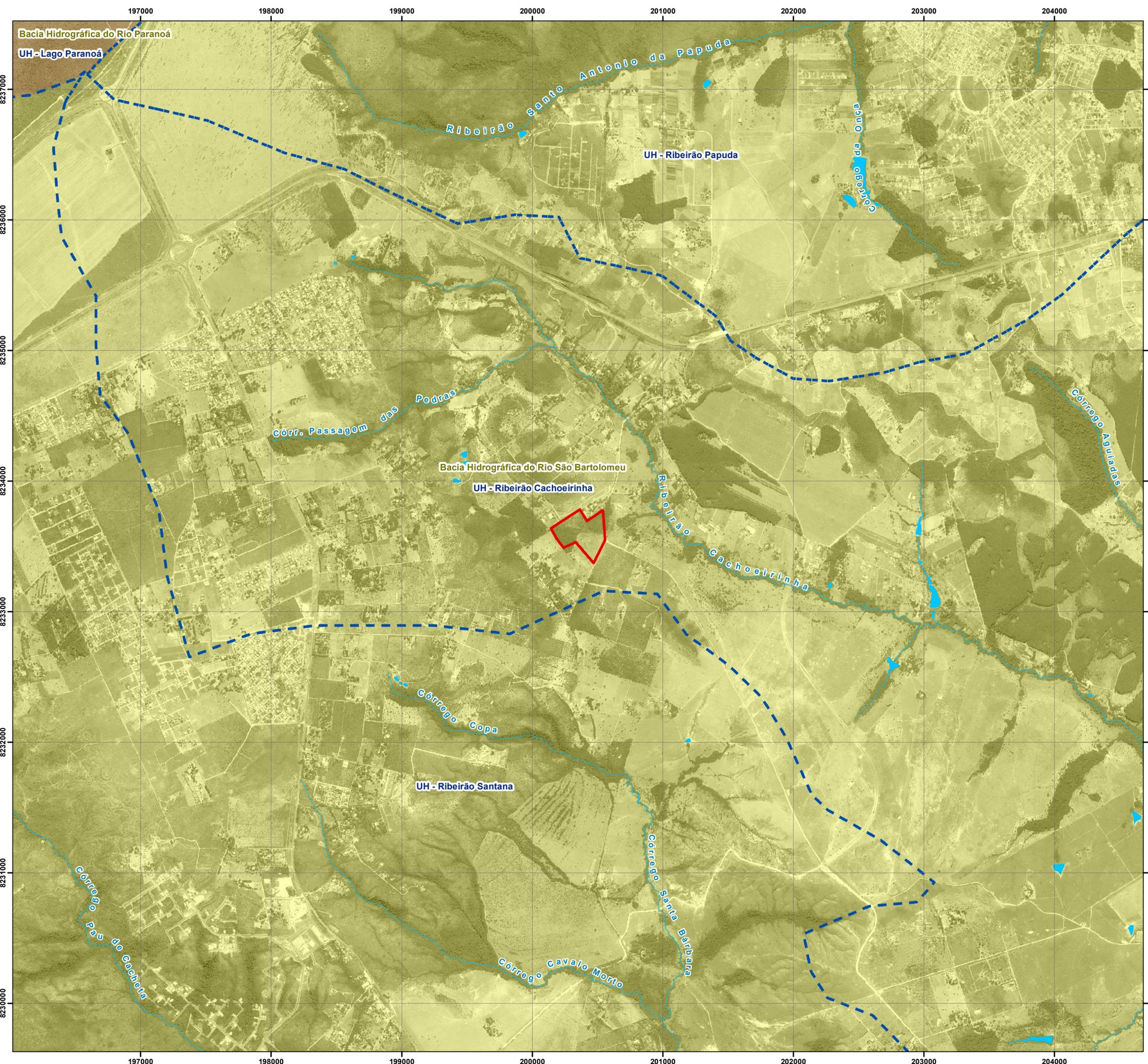
Mapa Nº **04**    **Mapa de Zoneamento Ambiental**

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF    **Junho de 2020**

**Coordenação:**  
 Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:  
 Área de Influência Direta (Âncora). Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH).  
 Unidades de Conservação (Mapa Ambiental do Distrito Federal - 2014). Imagem  
 ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015). Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 05 – Zoneamento Hidrográfico



**Informações do Projeto**

▭ Área de Influência Direta - AID
 ▭ Bacia Hidrográficas
 ▭ Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu
 ▭ Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá

**Convenções Cartográficas**  
— Curso d'água  
▭ Lago / Lagoa / Represa

▭ Unidades Hidrográficas  
- - - Limite das Unidades Hidrográficas



**Informações Cartográficas**

N

**Escala**  
 Áreas de Influência Direta  
 1:20.000

Projeção cartográfica: UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Meridiano central: 45°W  
 Elipsóide: GRS 80

**Realização dos Estudos**

**Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
 Parcelamento de Solo Urbano - Âncora**

Mapa Nº **05**
Mapa de Zoneamento Hidrográfico

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF
 Junho de 2020

**Coordenação:**  
 Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:

Área de Influência Direta (Âncora). Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH).  
 Regiões, Bacias e Unidades Hidrográficas (Mapa Hidrográfico do Distrito Federal 2016 - SEMA).  
 Imagem ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015). Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 06 – Áreas de Influência

## Áreas de Influência do Meio Biótico e Meio Físico

### Área de Influência Direta - AID



### Área de Influência Indireta - AII



#### Informações do Projeto

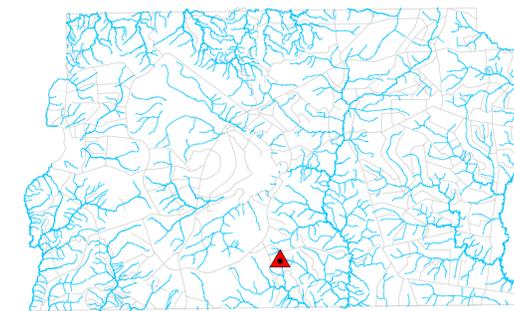
 Área de Influência Direta - AID

 Área de Influência Indireta - AII

#### Convenções Cartográficas

 Curso d'água  Lago / Lagoa / Represa

#### Localização - Distrito Federal



 Área do Empreendimento

#### Informações Cartográficas



#### Escala

Áreas de Influência Direta

1:3.000

100 50 0 100 Metros

Áreas de Influência Indireta - Meio Biótico e Meio Físico

1:45.000

2 1 0 2 Km

Áreas de Influência Indireta - Meio Antrópico

1:180.000

10 5 0 10 Km

Projeção cartográfica: UTM

Datum: SIRGAS 2000

Meridiano central: 45°W

Elipsóide: GRS 80

## Áreas de Influência do Meio Antrópico

### Área de Influência Direta - AID



### Área de Influência Indireta - AII



#### Realização dos Estudos



## Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI Parcelamento de Solo Urbano - Âncora

Mapa Nº

**06**

Mapa de Abrangência das Áreas de Influência

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

Junho de 2020

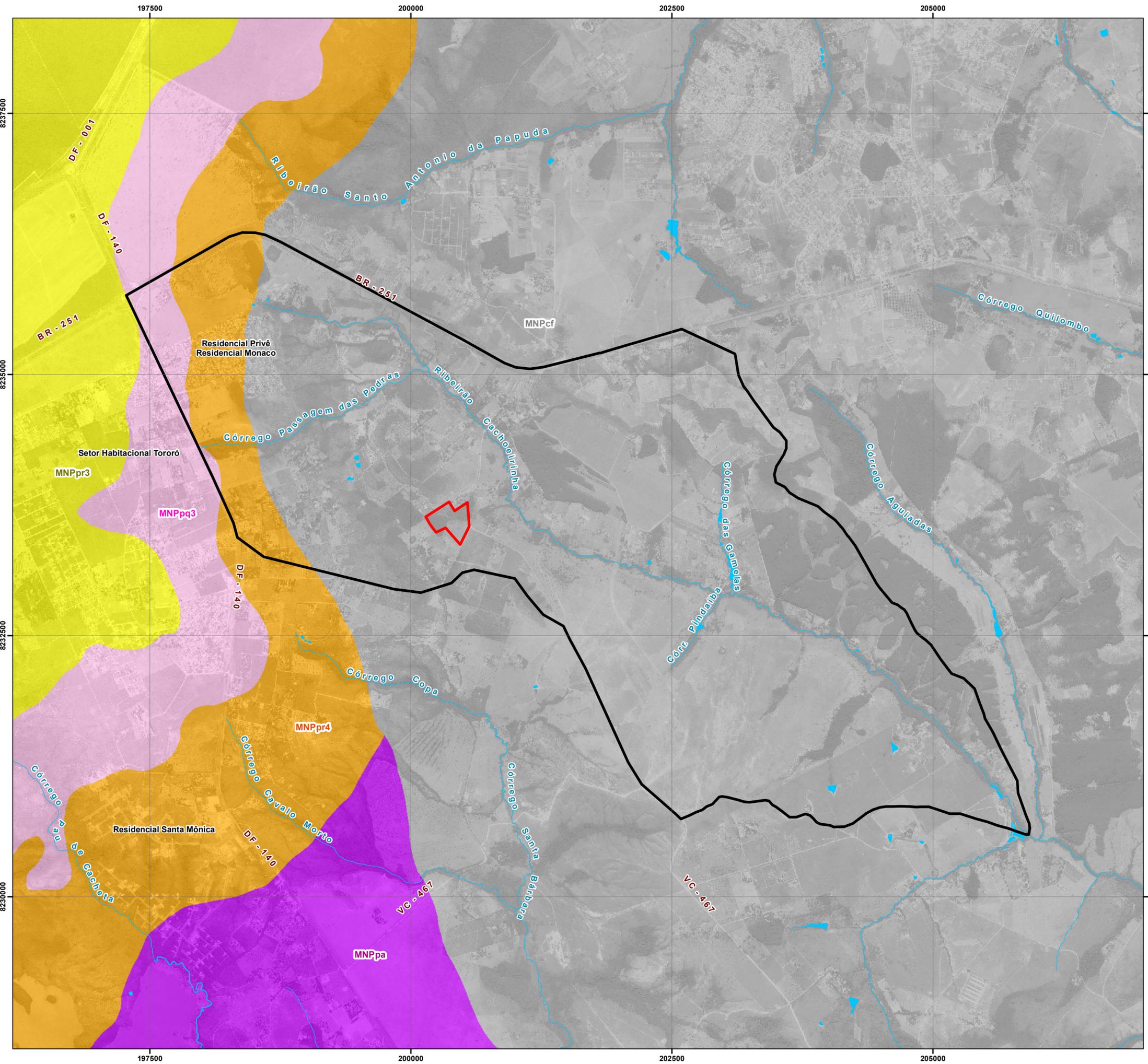
#### Coordenação:

Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

#### Fonte:

Área de Influência Direta (Âncora), Área de Influência Indireta (GEO LÓGICA), Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH), Imagem AID (Levantamento aerofotogramétrico - 2015), Imagem AII (LANDSAT - 2015, Localização no Distrito Federal (SITURB), Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 07 – Geologia



**Informações do Projeto**

-  Área de Influência Direta - AID
-  Área de Influência Indireta - AII

**Convenções Cartográficas**

-  Curso d'água
-  Lago / Lagoa / Represa

**GEOLOGIA**

- |   |  |
|---|--|
| NEOPROTEROZÓICO   | MESO / NEOPROTEROZÓICO   |
| Grupo Canastra  | Grupo Paranoá  |
|  MNPcf |  MNPpq3 |
| Grupo Bambuí  |  MNPpr3 |
|  NPb   |  MNPpr4 |

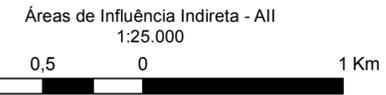
**Localização - Mapa Geológico do Distrito Federal**



**Informações Cartográficas**



**Escala**



Projeção cartográfica: UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Meridiano central: 45°W  
Elipsóide: GRS 80

**Realização dos Estudos**



**Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
Parcelamento de Solo Urbano - Âncora**

Mapa Nº  
**07**

**Mapa de Geologia**

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

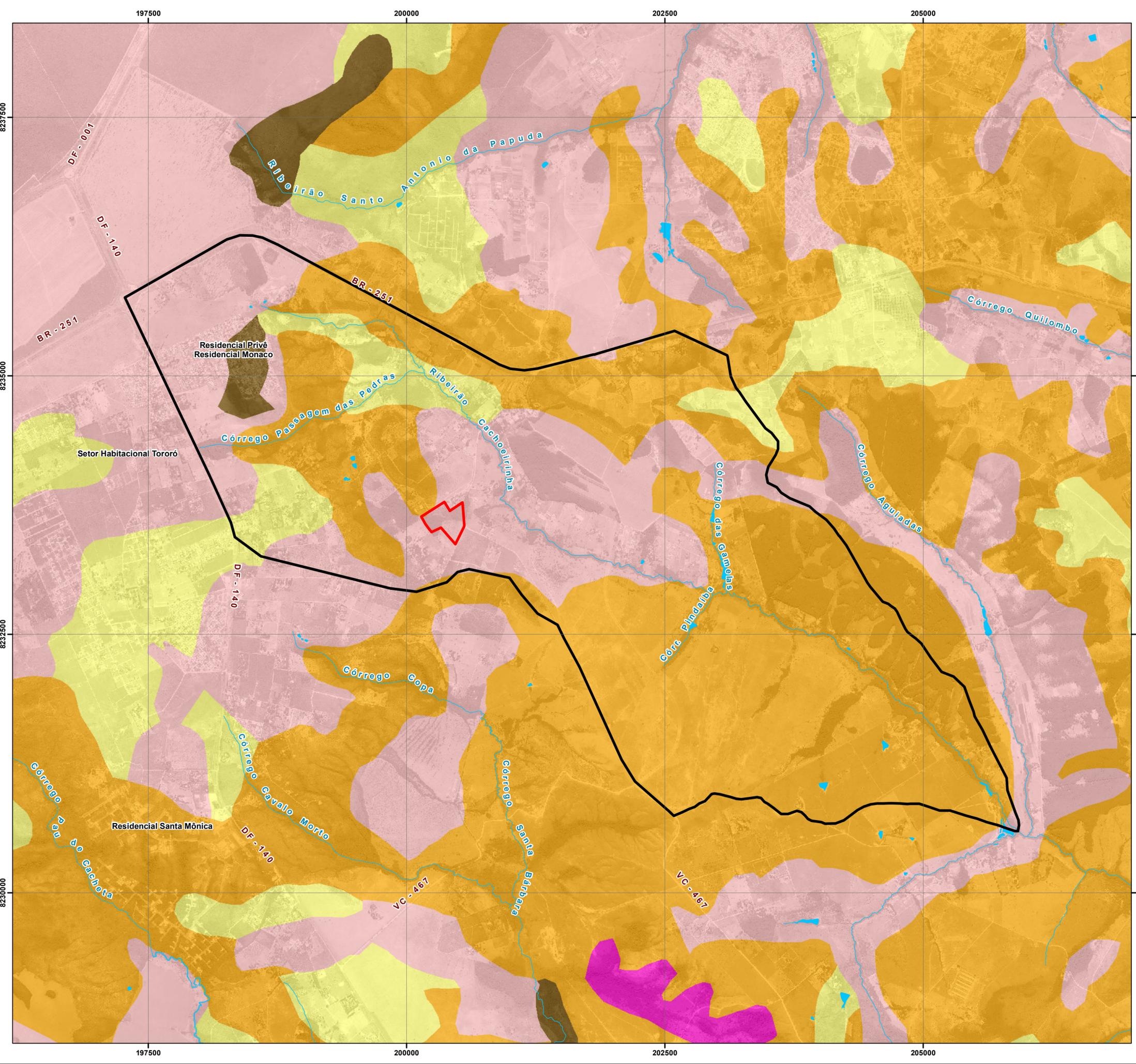
Junho de 2020

**Coordenação:**  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

**Fonte:**

Área de Influência Direta (Âncora), Área de Influência Indireta (GEO LÓGICA), Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH), Geologia (ADASA), Imagem ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015), Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

Mapa 08 – Solos



**Informações do Projeto**

-  Área de Influência Direta - AID
-  Área de Influência Indireta - AI

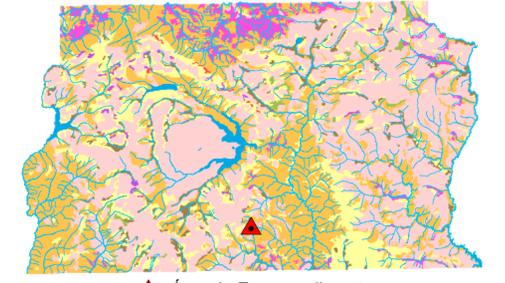
**Convenções Cartográficas**

-  Curso d'água
-  Lago / Lagoa / Represa

**Classes de Solo**

-  Cambissolo
-  Nitossolo Vermelho
-  Gleissolo Hápico
-  Latossolo Vermelho
-  Latossolo Vermelho - Amarelo

**Localização - Mapa Hidrogeológico do Distrito Federal**



 Área do Empreendimento

**Informações Cartográficas**



**Escala**

Áreas de Influência Direta  
1:25.000



Projeção cartográfica: UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Meridiano central: 45°W  
Elipsóide: GRS 80

**Realização dos Estudos**



**Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
Parcelamento de Solo Urbano - Âncora**

Mapa Nº  
**09**

**Mapa de Solos**

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

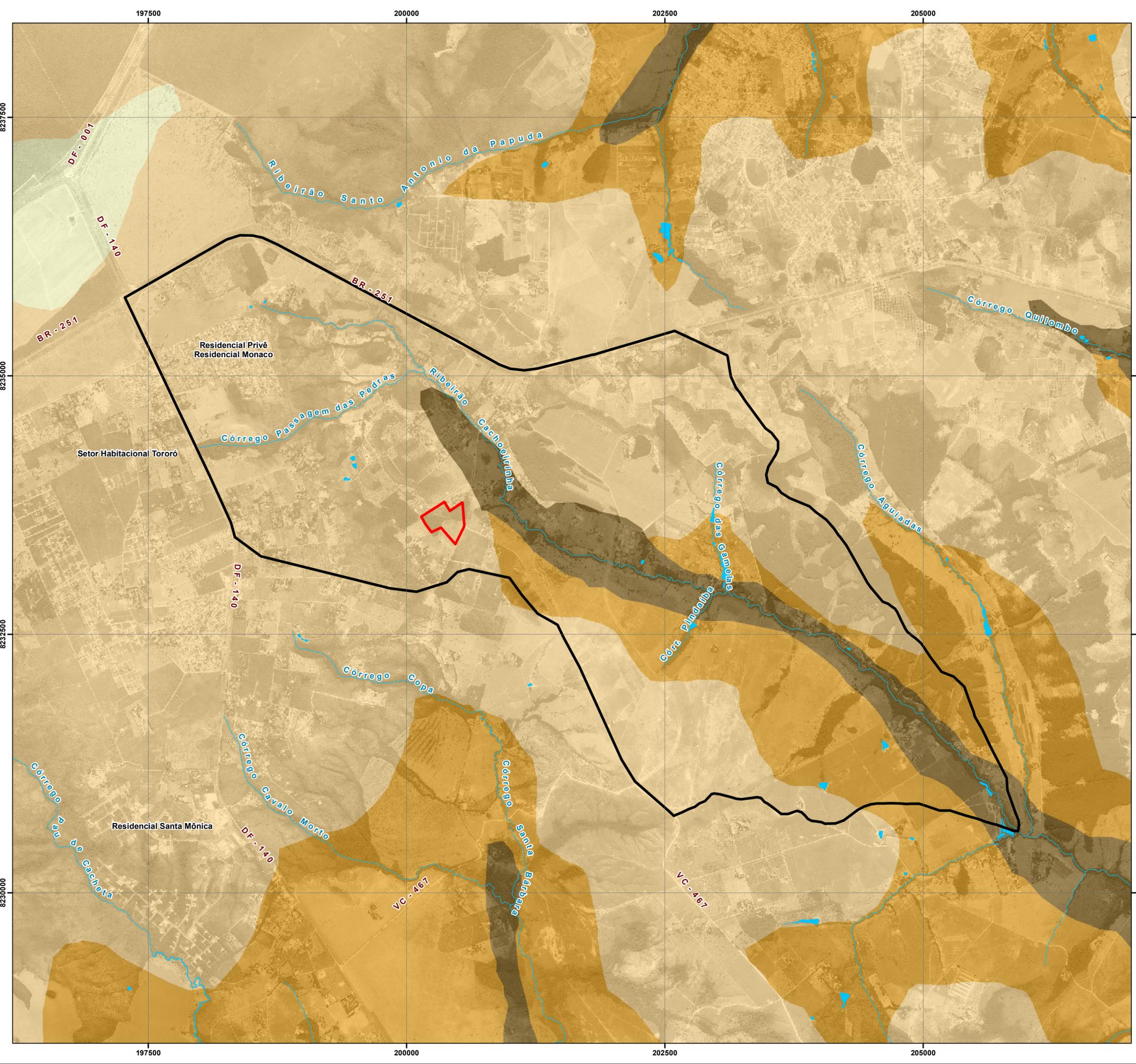
Junho de 2020

**Coordenação:**  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

Fonte:

Área de Influência Direta (Âncora). Área de Influência Indireta (GEO LÓGICA). Hidrografia (CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH). Solos (Mapa de Reconhecimento de Solos da EMBRAPA - 1978). Imagem ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015), Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).

## Mapa 09 – Geomorfologia



**Informações do Projeto**

-  Área de Influência Direta - AID
-  Área de Influência Indireta - AII

**Convenções Cartográficas**

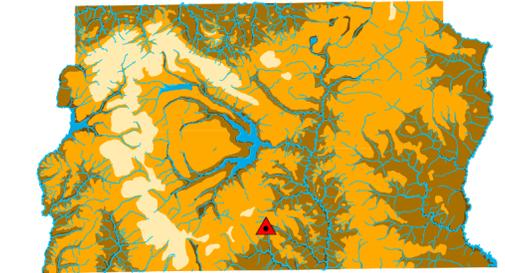
-  Curso d'água
-  Lago / Lagoa / Represa

**Geomorfologia**

**Unidades Geomorfológicas**

-  Pediplano Contagem Rodeador - 1200 a 1400 m
-  Pediplano de Brasília - 950 a 1200 metros
-  Depressões Interplanálticas Pediplanadas e Planalto Dissecado do Alto Maranhão - 800 a 950 metros
-  Planícies Aluviais e Alveolares

**Localização - Mapa Hidrogeológico do Distrito Federal**



 Área do Empreendimento

**Informações Cartográficas**



**Escala**

Áreas de Influência Direta  
1:25.000



Projeção cartográfica: UTM  
Datum: SIRGAS 2000  
Meridiano central: 45°W  
Elipsóide: GRS 80

**Realização dos Estudos**



**Relatório de Impacto de Vizinhança - RIVI  
Parcelamento de Solo Urbano - Âncora**

Mapa Nº  
**09**

**Mapa de Geomorfologia**

George H. Gonçalves - Geógrafo - CREA 21.802/D - DF

Junho de 2020

**Coordenação:**  
Paula Romão - Engenheira Ambiental CREA 16.518/D - DF

**Fonte:**

Área de Influência Direta (Âncora). Área de Influência Indireta (Geo Lógica). Hidrografia ( CRH 2016 - GEOPORTAL - SEGETH). Unidades Geomorfológicas (CODEPLAN - 1984). Imagem ( Levantamento aerofotogramétrico - 2015), Elaboração Temática (Arc GIS 10.5).