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

GEOLÓGICA
Consultoria Ambiental

Volume I – Relatório Ambiental Simplificado – RAS (Produto 2)

Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP

Parcelamento de solo urbano - Quadra Externa (QE 60), Conjuntos "A" a "R" Guará II, RA X – Guará.

Novembro de 2020.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

COMPANHIA IMOBILIÁRIA DE BRASÍLIA – TERRACAP

Izidio Santos Junior – PRESIDENTE

DIRETORIA TÉCNICA – DITEC

Hamilton Lourenço Filho

GERÊNCIA DE MEIO AMBIENTE – GEMAM

Albatênio Resende Granja Júnior

EXECUTOR DO CONTRATO

Iuri da Rocha Marmo de Oliveira

EXECUTOR SUBSTITUTO DO CONTRATO

Henrique Vaz de Oliveira

Equipe Técnica

Cristiano Goulart Simas Gomes
CREA/DF: 10854/D
Geólogo e Diretor Presidente

Verena Felipe Mello
CREA/DF: 16460/D
Engenheira Florestal e Gerente Técnica

Paula Romão de Oliveira França
CREA/DF: 16518/D
Engenheira Ambiental e Gerente Técnica

Lázaro Silva de Oliveira
CREA/DF: 20159/D
Engenheiro Florestal e Gerente Técnico

Patrícia Fernandes do Nascimento
CREA/DF: 24831/D
Geóloga

Daniela de Sousa Castro
CRBio: 076232/04-D
Bióloga

Thales Thiago Sousa Silva
CREA/DF: 22706/D
Engenheiro Ambiental, Civil e de Segurança do Trabalho

ÍNDICE REMISSIVO GERAL

ÍNDICE REMISSIVO GERAL IV

ÍNDICE REMISSIVO DE FIGURAS VI

ÍNDICE REMISSIVO DE FOTOS VII

ÍNDICE REMISSIVO DE QUADROS VIII

ÍNDICE REMISSIVO DE TABELAS IX

1. APRESENTAÇÃO 10

2. INFORMAÇÕES GERAIS 11

2.1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) 11

3. DADOS DO EMPREENDIMENTO E INFRAESTRUTURA 12

3.1. Identificação do Empreendimento 12

3.2. Caracterização do Empreendimento 12

3.3. Infraestrutura e Serviços 24

3.3.1. Concepção do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) 24

3.3.2. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 37

3.3.3. Concepção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 45

3.3.4. Concepção do Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos 71

3.3.5. Concepção do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica 74

3.4. Memorial Descritivo e Projeto de Engenharia 74

3.5. Descrição das Obras e Cronograma Físico 76

3.6. Caracterização e Estimativa de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos na Fase Instalação 77

3.7. Caracterização e Estimativa de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos na Fase Operação 87

3.8. Projeto de Engenharia 88

3.9. Projeto do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 88

3.10. Outorga de Lançamento de Águas Pluviais 88

3.11. Tratamento de Efluentes Líquidos 88

3.12. Disposição Final dos Efluentes Líquidos 89

3.13. Outorga de Uso de Água Subterrânea 89

3.14. Emissão de Poluentes Atmosféricos 89

3.15. Armazenamento de Produtos Perigosos 89

3.16. Conformidade do Uso do Solo 89

3.17. Protocolo do Anteprojeto de Urbanismo 90

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL 90

4.1. Áreas de Influências 90

4.2. Meio Físico 90

4.2.1. Geologia 91

4.2.2. Hidrogeologia 94

4.2.3. Geomorfologia 97

4.2.4. Pedologia 99

4.3. Meio Biótico 105

4.3.1. Vegetação 105

4.3.2. Fauna 138

4.4. Zoneamentos 153

4.4.1. Político-administrativo ... 153
4.4.2. Territorial ... 153
4.4.3. Ambiental ... 154
4.4.4. Hidrográfico ... 155
4.4.5. Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE/DF ... 155
4.5. Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle ... 157
4.5.1. Fase de Construção ... 158
4.5.2. Fase de Ocupação ... 162
5. MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL ... 165
5.1. Fase de Construção ... 165
5.2. Fase de Ocupação ... 167
6. PROGRAMAS DE CONTROLE, MONITORAMENTO, RECUPERAÇÃO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ... 168
6.1. Programa de Acompanhamento das Obras ... 169
6.1.1. Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas ... 169
6.1.2. Subprograma de Monitoramento de Efluentes de Obras ... 170
6.2. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos ... 171
6.2.1. Justificativa ... 171
6.2.2. Objetivos ... 171
6.2.3. Atividades ... 171
6.2.4. Frequência ... 172
6.3. Programa de Educação Ambiental ... 172
6.3.1. Justificativa ... 172
6.3.2. Objetivos ... 172
6.3.3. Atividades ... 172
6.3.4. Frequência ... 172
6.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ... 173
6.4.1. Justificativa ... 173
6.4.2. Objetivos ... 173
6.4.3. Atividades ... 173
6.4.4. Frequência ... 173
6.5. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais ... 173
6.5.1. Justificativa ... 173
6.5.2. Objetivos ... 173
6.5.3. Atividades ... 174
6.5.4. Frequência ... 174
6.6. Programa de Recomposição de Áreas Degradadas e/ou Alteradas ... 174
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO ... 178
8. BIBLIOGRAFIA ... 181

ÍNDICE REMISSIVO DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do parcelamento pretendido. 10
Figura 2 – Uso/ocupação proposto para o parcelamento de solo. 13
Figura 3 – Conector ambiental mais próximo à ADA. 20
Figura 4 – Distâncias das APMs do Currais e Cabeça de Veado em relação à poligonal proposta para o parcelamento. 21
Figura 5 – Área de Preservação Permanente (APP) mais próxima à ADA. 22
Figura 6 – Interferências da poligonal do empreendimento com redes de água – PVC 60, conforme o TAV nº 20/102. 25
Figura 7 – Proposta de Alternativa 1 relacionada ao SAA, conforme o TAV nº 20/102 (Volume III). 35
Figura 8 – Proposta de Alternativa 2 relacionada ao SAA, conforme o TAV nº 20/102 (Volume III). 36
Figura 9 – Ilustração das etapas de obras de SES projetado para a região que atenderá a área de estudo, conforme o TAV 20/102 (Volume III). 43
Figura 10 – Localização da Alternativa 2 relacionada ao SES, conforme o TAV 20/102 (Volume III). 45
Figura 11 – Classes de elevação encontradas na área de estudo e adjacências. 47
Figura 12 – Partes constituintes de um vertedor. 55
Figura 13 – Dados de entrada no HEC - HMS. 58
Figura 14 – Simulação hidráulica. 59
Figura 15 – Chuvas, evento de TR = 25 anos. 60
Figura 16 – Curva cota x volume da bacia. 60
Figura 17 – Hidrograma afluente e defluente da bacia de retenção. 61
Figura 18 – Volume armazenado e cotas de nível de água, evento de TR = 25 anos. 62
Figura 19 – Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto. 65
Figura 20 – Planta superior e do fundo do dissipador de impacto. 66
Figura 21 – Cortes do dissipador de impacto. 67
Figura 22 – Perspectiva de entrada do dissipador do tipo impacto, modelo Bradley-Peterka. 68
Figura 23 – Perspectiva de saída do dissipador do tipo impacto, modelo Bradley-Peterka. 68
Figura 24 – Dimensionamento do dissipador para a Rede 01. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado à Rede 01. 69
Figura 25 – Dimensionamento do dissipador para a Rede 02. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado à Rede 02. 70
Figura 26 – Dimensionamento do dissipador no ponto de lançamento. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado ao ponto de lançamento. 71
Figura 27 – Exemplo de latões para coleta de resíduos nas frentes das obras. 83
Figura 28 – Ilustração das classes altimétricas existentes na ADA e AID. 97
Figura 29 – Trechos de solo exposto e área já impermeabilizada (4,89 hectares). 106
Figura 30 – Vegetação da área de estudo: Ambiente A: Cerrado *stricto sensu* (amostragem) e Ambiente B: Área coberta por gramíneas invasoras com presença de árvores esparsas e/ou isoladas (censo). 107
Figura 31 – Análise Multitemporal, anos de 1991, 2003, 2015 e 2020. 110
Figura 32 – Curva espécie-área (linha vermelha) e curva espécie-área para a riqueza estimada de Jackknife 1 (linha azul) de espécies arbustivo-arbóreas amostradas em fragmento de Cerrado sentido restrito. S = riqueza de espécies. 114
Figura 33 – Distribuição diamétrica para a comunidade arbustivo-arbórea. 120
Figura 34 – Distribuição diamétrica e de alturas para a comunidade arbustivo-arbórea. 121

Figura 35 – Classes de prioridade, segundo do Decreto Distrital nº 39.469/2018. 127
Figura 36 – Área de amostragem sobreposta às áreas de usos de interesse social. 128
Figura 37 – Área de amostragem (cor verde escura) sobreposta às vias públicas propostas no Projeto de Urbanismo. 129
Figura 38 – Área de amostragem sobreposta às vias públicas propostas no Projeto de Urbanismo. 130
Figura 39 – Direcionamento da queda. 134
Figura 40 – Caminhos de fuga. 134
Figura 41 – Espacialização dos pontos de levantamento de fauna, do estudo faunístico realizado pela Topocart (2018). 139

ÍNDICE REMISSIVO DE FOTOS

Foto 1 – Crostas lateríticas predominam na ADA. Localização: 183.135 E / 8.245.211 N, Zona 23 L. 92
Foto 2 – Relevo plano a suave ondulado com baixa declividade (visada para leste). Localização: 183.135 E / 8.245.211 N, Zona 23 L. 98
Foto 3 – Relevo plano formado por crostas detrito-lateríticas (visada para noroeste). Localização: 183.182 E / 8.245.269 N, Zona 23 L. 99
Foto 4 – Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo. Localização: 182.969 E / 8.245.079 N, Zona 23 L. 100
Foto 5 – Cupinzeiro formado por Latossolo Vermelho-Amarelo. Localização: 183.265 E / 8.245.015 N, Zona 23 L. 100
Foto 6 – Exposição de Latossolo Vermelho-Amarelo laterítico. Localização: 183.022 E / 8.245.306 N, Zona 23 L. 100
Foto 7 – Latossolo Vermelho-Amarelo laterítico de textura siltosa. Localização: 183.022 E / 8.245.306 N, Zona 23 L. 100
Foto 8 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu* ralo: Visão geral da área de estudo. 108
Foto 9 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: área com elevada cobertura de gramíneas nativas. 108
Foto 10 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: demarcação de indivíduo arbóreo amostrado com lacre enumerado. 108
Foto 11 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: alguns trechos apresentam cobertura de gramíneas exóticas. 108
Foto 12 – Ambiente B: Indícios de antropização na área de avaliação. 108
Foto 13 – Ambiente B: deposição de lixo, alocação de faixas de anúncio e cercamento. .. 108
Foto 14 – Ambiente B: área antropizada apresentando espécies exóticas no estrato herbáceo. 109
Foto 15 – Ambiente B: presença de espécies exóticas invasoras. 109
Foto 16 – Ambiente B: Indivíduos arbóreos e herbáceos exóticos. 109
Foto 17 – Ambiente B: demarcação de indivíduo arbóreo exótico amostrado com lacre enumerado. 109
Foto 18 – Ambiente B: guarita. 109
Foto 19 – Ambiente B: predominância de espécies exóticas invasoras na flora. 109
Foto 20 – Visualização da ADA com a presença de vegetação exótica ao bioma Cerrado invasoras da flora. 152
Foto 21 – Visualização da ADA com ausência de habitats oportunos para a fauna silvestre, além da presença de entulhos. 152
Foto 22 – ADA com a presença de animais domésticos. 153
Foto 23 – Proximidade da ADA com sistema viário local, facilitando o afugentamento de espécies da fauna silvestre. 153

ÍNDICE REMISSIVO DE QUADROS

Quadro 1 – Informações gerais do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração do RAS 11
Quadro 2 – Coordenadas geográficas, em UTM, do parcelamento de solo urbano pretendido 12
Quadro 3 – Tipologias de equipamentos e materiais com base nos estudos de concepções de água, esgoto e drenagem pluvial 15
Quadro 4 – Valores de referência para velocidade e vazão das redes e adutoras 29
Quadro 5 – Largura da faixa de servidão para o SAA 31
Quadro 6 – Resultado dos cálculos de demanda para o SAA do empreendimento 33
Quadro 7 – Síntese das áreas relacionados ao parcelamento de solo urbano em estudo ... 48
Quadro 8 – Síntese das destinações de usos relacionados ao parcelamento de solo urbano em estudo 49
Quadro 9 – Codificação dos usos/ocupação em relação aos coeficientes “CN” e “C” 49
Quadro 10 – “C” e “CN” global 50
Quadro 11 – Cálculo do coeficiente de deflúvio 50
Quadro 12 – Parâmetros para o cálculo da área do orifício 55
Quadro 13 – Resíduos que provavelmente serão gerados na fase de operação do empreendimento – unidades domiciliares, comerciais e institucionais 72
Quadro 14 – Cronograma físico preliminar da obra para implantação do parcelamento pretendido 76
Quadro 15 – Resíduos que provavelmente serão gerados na fase de implantação do empreendimento 79
Quadro 16 – Resíduos sólidos gerados em áreas de apoio (administrativas) e outros que provavelmente serão gerados na fase de implantação do empreendimento vinculado ao canteiro de obras 80
Quadro 17 – Sinalização por tipo de resíduos baseada na Resolução do CONAMA n°275/2001 81
Quadro 18 – Quantitativos de resíduos sólidos a serem gerados conforme a tipologia de uso/ocupação do empreendimento pretendido 85
Quadro 19 – Unidades geológicas que abrangem a AID 91
Quadro 20 – Coordenadas UTM da localização dos pontos de ensaios SPT 92
Quadro 21 – Informações dos estados de compacidade e de consistência dos solos 94
Quadro 22 – Classificação dos tipos de relevo conforme as classes de declividades 98
Quadro 23 – Classe de solo identificada na AID 99
Quadro 24 – Graus de erodibilidade para diferentes classes de solos do DF e seus respectivos níveis de sensibilidade 101
Quadro 25 – Classes de solos, valores de tolerância à erosão dos solos no DF e níveis de sensibilidade 102
Quadro 26 – Classes de declividades e níveis de sensibilidade. 102
Quadro 27 – Pesos referentes aos usos do solo, ocupação e cobertura do solo existentes na ADA 103
Quadro 28 – Peso relativo ao tipo de solo existente na ADA 103
Quadro 29 – Pesos distribuídos às classes de declividade existentes na ADA 104
Quadro 30 – Tabulação do potencial de suscetibilidade à erosão gerada a partir do cruzamento dos pesos, classes e seus temas 104
Quadro 31 – Síntese dos usos, quantitativos de lotes e suas respectivas áreas 105
Quadro 32 – Área, em hectares, dos ambientes observados na área do empreendimento 106
Quadro 33 – Coordenadas dos vértices das parcelas de estudo 111
Quadro 34 – Volume de madeira calculado por parcela 116
Quadro 35 – Intervalos de confiança para densidade e volume de madeira 116

Quadro 36 – Parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para vegetação arbustivo-arbórea. Onde: DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m²/ha); DoR: dominância relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); IVI: índice de valor de importância, V/ha: volume de madeira por hectare. * Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal conforme Decreto Distrital nº 39.469/2018 117
Quadro 37 - Volume total por espécie e por produto. V total: volume total (m³); V st total: volume total em metro estéreo para o produto lenha 119
Quadro 38 – Parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para vegetação arbustivo-arbórea inventariada por meio de censo. Onde: N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); g: área basal; DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura, V: volume; Vst: volume estéreo para o produto lenha. * Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal conforme Decreto Distrital nº 39.469/2018; ** NI: não identificada..... 122
Quadro 39 – Pontos amostrais da fauna terrestre em relação a compilação de dados secundários. Onde: PW → Park Way; AR → Arniqueira e BS → Bernardo Sayão 139
Quadro 40 – Esforço amostral empregado para a mastofauna estudada em relação a compilação dos dados secundários 140
Quadro 41 – Esforço amostral empregado para a herpetofauna estudada em relação a compilação dos dados secundários 141
Quadro 42 – Esforço amostral empregado para a avifauna estudada em relação a compilação dos dados secundários 141
Quadro 43 – Lista de espécies da mastofauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: LT → Live traps (sherman, pitfall); OD → Observação direta; OI → Observação indireta e EN → Entrevista..... 142
Quadro 44 – Lista de espécies da herpetofauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: AIQ → Armadilha de interceptação e queda; RV → Registro visual (Busca ativa); RA → Registro altivo 144
Quadro 45 – Lista de espécies da avifauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: AIQ → Armadilha de interceptação e queda; RV → Registro visual (Busca ativa); RA → Registro altivo (busca ativa)..... 145
Quadro 46 – Tipologias de Matrizes Ecológicas do ZEE-DF, e respectivas classes, sobrepostas à ADA..... 156
Quadro 47 – Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental e respectivas responsabilidades de execução durante as fases de construção e/ou ocupação do empreendimento pretendido 168

ÍNDICE REMISSIVO DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha de cálculo do emissário 63
Tabela 2 – Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto, padrão NOVACAP 65
Tabela 3 – Parâmetros estatísticos para a Amostragem para a variável “densidade” 114
Tabela 4 – Parâmetros estatísticos para a Amostragem para a variável “volume” 115

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Ambiental Simplificado (RAS) foi elaborado para avaliar a viabilidade ambiental do parcelamento de solo urbano em área de propriedade da empresa Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP), localizada na Região Administrativa do Guará, RA-X (Figura 1). O Relatório atende, não se limitando a este, ao Termo de Referência (TR) emitido por este Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – Brasília Ambiental (IBRAM), encaminhado por meio do Ofício Nº 343/2020 - IBRAM/PRESI/SULAM (Volume IV), constante do processo de licenciamento ambiental nº 00391-00004396/2019-90.

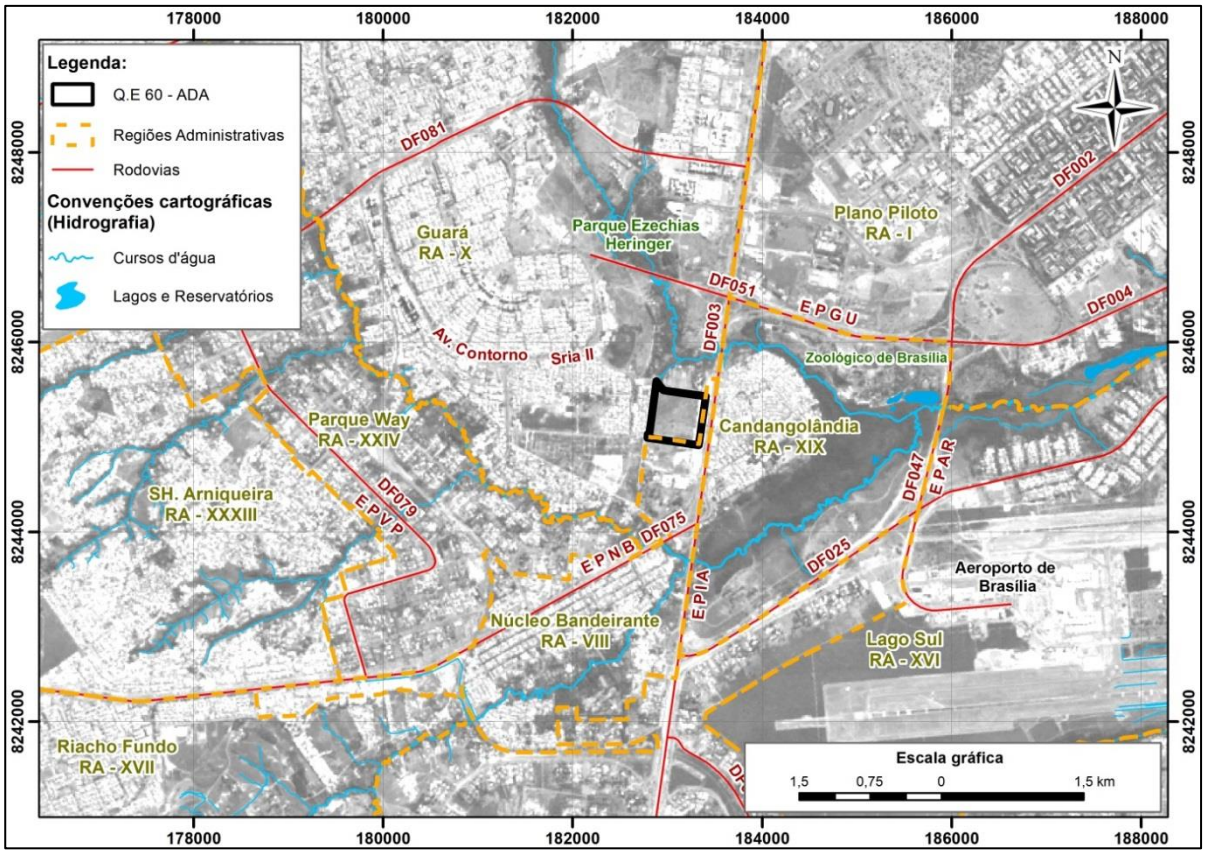


Figura 1 – Localização do parcelamento pretendido.

O RAS tem como objetivo fornecer informações para o órgão licenciador avaliar a viabilidade ambiental de localização, instalação e ocupação (operação) do parcelamento de solo urbano, localizado na Quadra Externa – QE 60, conjunto “A” ao “R”, Guará II, à luz da Resolução nº 01, de 30 de janeiro de 2018, do Conselho de Meio Ambiente (CONAM) do Distrito Federal, que dispõe sobre os procedimentos atinentes ao Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), tendo em vista o empreendimento pretendido poder ser caracterizado como de pequeno potencial de impacto ambiental negativo, sendo que este enquadramento deverá ser validado pelo Grupo de Trabalho instituído pela Instrução Normativa do IBRAM nº 61/2020 e CONAM/DF nos termos do Art. 4º do citado arcabouço legal, conforme informado no Ofício Nº 343/2020 - IBRAM/PRESI/SULAM (Volume IV).

O RAS visa descrever todos os pontos chaves do projeto correlacionados com o diagnóstico ambiental da área. Além disso, indicará os impactos ambientais gerados pela atividade, propondo medidas preventivas, corretivas e mitigadoras para aqueles que são negativos, apontando quais deverão ser executadas nas fases de implantação e ocupação do parcelamento de solo.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

O Quadro 1 apresenta informações atinentes ao empreendedor e a empresa consultora responsável pela elaboração do presente RAS:

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

Interessado: **Razão Social:** COMPANHIA IMOBILIÁRIA DE BRASÍLIA – TERRACAP. **Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ):** 00.359.877/0001-73. **Endereço:** Setor de Administração Municipal – SAM, Bloco "F", Edifício TERRACAP. Brasília – Distrito Federal. **Cadastro Técnico Federal (CTF):** 287719 **Representante Legal: Izidio Santos Júnior** **Cadastro de Pessoa Física (CPF) do Representante Legal:** 548.212.586-68 **Endereço do Representante Legal:** SMPW, Quadra 24, Conjunto 05, Lote 03, Fração C, Park Way/DF **Telefone:** (61) 3342-2402 **E-mail:** izidio.junior@terracap.df.gov.br
Empresa Responsável pela Elaboração do RAS: **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. **Responsável Técnico: Cristiano Goulart Simas Gomes** **Telefone:** (61) 3327-1777. **E-mail:** geologica@geologicadf.com.br / paularomao@geologicadf.com.br

2.1. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

As ARTs encontram-se anexas ao Volume IV.

3. DADOS DO EMPREENDIMENTO E INFRAESTRUTURA

3.1. Identificação do Empreendimento

➢ Nome do Empreendimento, Região Administrativa e Coordenadas Geográficas:

O parcelamento de solo urbano da QE-60, conjuntos “A” a “R”, também denominado área de estudo e/ou Área Diretamente Afetada (ADA), está localizado na RA do Guará, perfazendo área total, aproximada, de 28,24 hectares. As coordenadas geográficas dos seus respectivos vértices estão descritas no Quadro 2. As espacializações estão ilustradas no Mapa 01 - Localização e Acessos Viários (anexo no Volume II)

Quadro 2 – Coordenadas geográficas, em UTM, do parcelamento de solo urbano pretendido

Identificação	Coordenada (UTM)	
	X	Y
01	182.882	8.245.590
02	182.944	8.245.500
03	182.957	8.245.490
04	182.992	8.245.490
05	183.405	8.245.430
06	183.332	8.244.910
07	182.788	8.244.990
08	182.793	8.245.030
09	182.809	8.245.030

3.2. Caracterização do Empreendimento

Para descrição das características do empreendimento em tela, especificamente quanto aos usos/ocupação do solo previstos, as informações foram extraídas do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), e serão apresentadas a seguir:

➢ Áreas Total do Empreendimento e de cada Lote em Relação ao Uso/Ocupação Proposto:

A poligonal do parcelamento de solo urbano prevê a criação de lotes a serem doados à Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal (CODHAB/DF) para habitações de interesse social, além dos seguintes usos/ocupações: misto, multifamiliar, comercial, institucional, Equipamento Público Comunitário (EPC) e Espaços Livres de Uso Público (ELUP), entre outros. A área de estudo perfaz uma superfície, aproximada, de 28,24 hectares (ha). A espacialização dos usos/ocupações propostos está ilustrada na Figura 2.

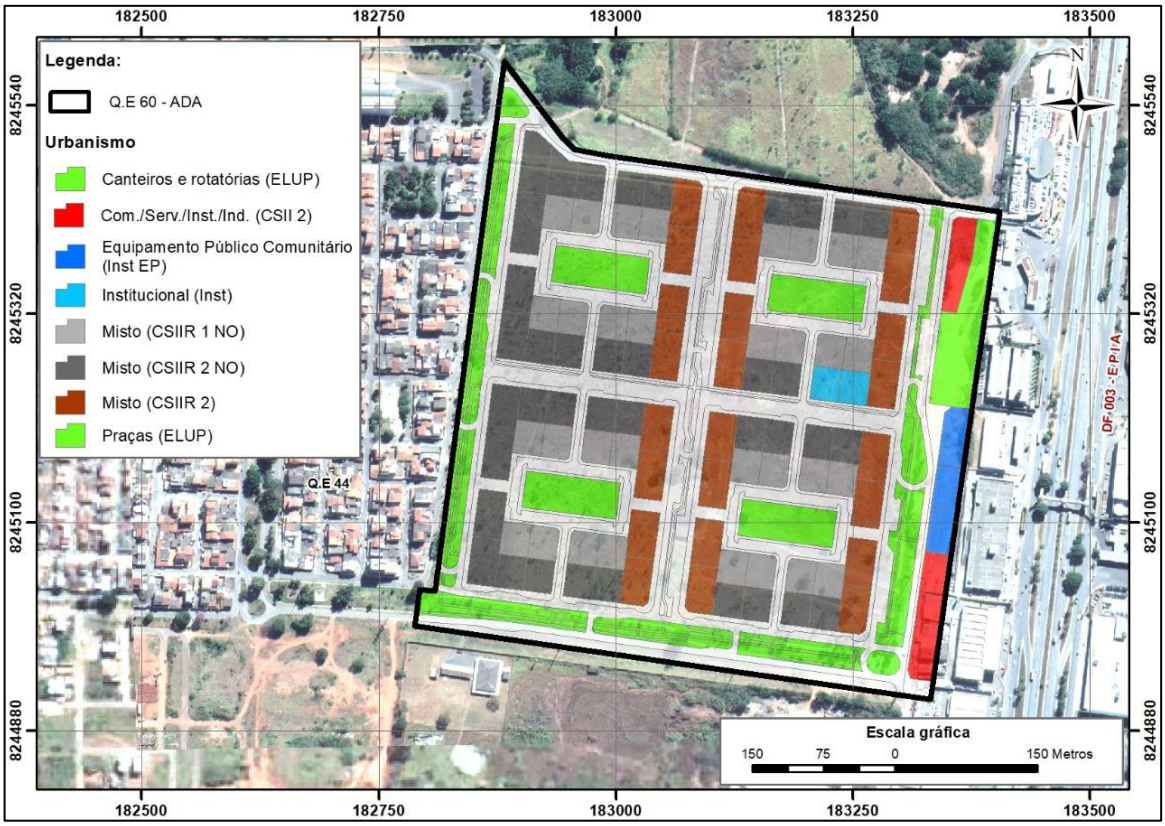


Figura 2 – Uso/ocupação proposto para o parcelamento de solo.

Legenda – CSIIR 1 NO e CSIIR 2 NO: Uso misto, permitido simultaneamente ou não, usos Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou habitação multifamiliar em tipologia de casas ou habitação multifamiliar em tipologia de apartamentos, não havendo obrigatoriedade para qualquer um dos usos. A diferença é que o CSIIR 1 NO localiza-se nas áreas internas aos núcleos urbanos, próxima a áreas habitacionais com abrangência local, enquanto que o CSIIR 2 NO é voltado para as vias de circulação ou vias parques, que possuem maior acessibilidade por veículos; CSIIR 2: Uso misto, sendo obrigatórios os usos Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial, simultaneamente ou não, admitindo o uso residencial desde que não ocorra voltado para o logradouro público no nível de circulação de pedestres; CSII 2: Usos Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial, é proibido o uso residencial; Inst.: Institucional, destinados a atividades exclusivamente institucionais, como instituições de ensino, instituições religiosas, dentre outros; Inst. EP: Equipamentos Públicos Comunitários.

Os lotes a serem doados à CODHAB, de dimensão entre 1.045,50 m^2 à 1.950,00 m^2, estão relacionados às categorias CSIIR 1 NO e CSIIR 2 NO, onde são permitidos os seguintes usos, simultaneamente ou não: comercial, prestação de serviços, institucional, industrial e residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou habitação multifamiliar em tipologia de casas ou habitação multifamiliar em tipologia de apartamentos, não havendo obrigatoriedade para qualquer um dos usos. A primeira tipologia localiza-se nas áreas internas, próxima a áreas habitacionais com abrangência local, enquanto a segunda, é voltada para as vias de circulação ou vias parques, que possuem maior acessibilidade por veículos.

No que se refere aos lotes de uso misto da categoria CSIIR 2, com dimensão entre 1.487,50 m^2 à 1.500 m^2, nas Vias de Atividades, são obrigatórios os usos: comercial, prestação de serviços, institucional e industrial, simultaneamente ou não, e admitindo o uso residencial desde que não ocorra voltado para o logradouro público no nível de circulação de pedestres e localize-se em áreas de maior acessibilidade dos núcleos urbanos, em vias de atividades, centros e subcentros, no intuito de promover usos mais dinâmicos dos passeios públicos e garantir interação dos pedestres com atividades instaladas no nível da calçada, visando fortalecer a vida urbana nos espaços públicos e evitar a formação de planos fechados na interface entre as construções e o passeio público.

Os lotes de Uso Misto da categoria CSIIR 2 tiveram suas dimensões estudadas para comportarem edifícios verticais, e a forma como foram dispostos em relação à malha viária possibilita que os acessos de veículos aos lotes aconteçam prioritariamente pelas Vias Locais ou de Circulação, o que assegura que o fluxo de pedestres nas Vias de Atividades não seja interrompido frequentemente pelo acesso de veículos às garagens dos edifícios.

Há previsão de 04 (quatro) lotes de Uso Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial do tipo CSII 2, cujas áreas variam entre 1.151,93 m^2 à 2.238,00 m^2. Nesses lotes é proibido o uso residencial, dada a proximidade com a linha de distribuição da CEB e com a Estrada Parque Indústria e Abastecimento (EPIA).

Quanto ao Uso Institucional (Inst), foram destinados 02 (dois) lotes, com área de 1.500 m^2, que se encontram no cruzamento de uma Via de Circulação com uma Via de Atividades, garantindo alta acessibilidade.

O Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) ainda traz a previsão de 03 (três) lotes destinados a Equipamentos Públicos Comunitários (InstEP), dois com área de 1.620,00 m^2 e um com área de 1.905,92 m^2, localizados na porção sudeste da poligonal. A localização dos lotes para equipamentos foi pensada para atender não só aos futuros habitantes da área, mas também à população residente nas adjacências do empreendimento.

Por fim, estão previstas 04 (quatro) grandes praças, com área de 3.860 m^2, localizadas, cada uma delas, na interseção de quatro conjuntos, com lotes de uso CSIIR 1 NO nas adjacências. Há outra praça menor, de 2.491,32 m^2, localizada adjacente a um lote de uso CSII 2, que deverá se abrir para a praça de forma a mantê-la ocupada. Esse espaço público necessita receber tratamento paisagístico adequado, evitando interferências com a linha de distribuição existente, e, através de seu projeto, gerar espaços de permanência agradáveis, melhorando a experiência urbanística nesse trecho.

- Materiais e Equipamentos a Serem Utilizados:

Considerando que os projetos básicos e executivos de infraestrutura do parcelamento ainda não foram elaborados pela TERRACAP ou empresa por ela contratada, e que desta forma, este estudo apresenta apenas concepções em seu item 3.3 quanto aos Sistemas: Abastecimento de Água (3.3.1), Esgotamento Sanitário (3.3.2) e de Drenagem de Água Pluviais (3.3.3). O Quadro 3 apresenta a descrição de equipamentos e materiais a serem utilizados.

Quadro 3 – Tipologias de equipamentos e materiais com base nos estudos de concepções de água, esgoto e drenagem pluvial

Descrição de Materiais e Equipamentos
Concepção – Sistema de Abastecimento de Água (SAA)
Materiais e Equipamentos
Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PE-80 PN 12,5 - diâmetro 63mm
Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PE-80 PN 12,5 - diâmetro 90mm
Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PE-80 PN 12,5 - diâmetro 110mm
Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PE-80 PN 12,5 - diâmetro 140 mm
Tubo de polietileno de alta densidade (PEAD) PE-80 PN 12,5 - diâmetro 125 mm
Tubo de ferro fundido, classe K9 - diâmetro 80 mm
Adaptador PEAD/PVC PBA 90/75 mm
Adaptador PVC PBA/FF 75/80 mm
Colarinho PEAD flangeado 63 mm
Colarinho PEAD flangeado 90 mm
Cruzeta JGS FF 80 mm
Cruzeta PEAD 110 mm
Cruzeta PEAD 63 mm
Cruzeta PEAD 90 mm
Curva 45º PEAD 90 mm
Curva 90º PEAD 110 mm
Curva 90º PEAD 63 mm
Curva 90º PEAD 90 mm
Hidrante de coluna completo 80 mm
Luva Redução PEAD 110/63 mm
Luva redução PEAD 110/90 mm
Luva redução PEAD 125/110 mm
Luva redução PEAD 140/110 mm
Luva redução PEAD 90/63 mm
Tê JGS FF 80 mm
Tê 45º PEAD 110 mm
Tê 45º PEAD 63 mm
Tê 45º PEAD 90 mm
Tê PEAD 110 mm
Tê PEAD 125 mm
Tê PEAD 140 mm
Tê PEAD 63 mm
Tê PEAD 90 mm

Descrição de Materiais e Equipamentos
Tubo FF K9 80 mm
Válvula de gaveta FF E23 50 mm
Válvula de gaveta FF E23 80 mm
Serviços – Escavações
Escavação manual de vala em material de 1ª categoria até 1,5 m excluindo esgotamento/escoramento
Escavação manual de valas (solo com água), profundidade até 1,50 m
Escavação mecânica na vala de material de 1ª categoria com retroescavadeira até 1,50 m excluindo esgotamento
Escavação mecânica valas em qualquer tipo de solo exceto rocha, profundidade 0 < h < 4 m
Regularização e compactação manual de terreno com soquete
Reaterro de vala com compactação manual
Compactação mecânica de valas, sem controle de GC (compactador tipo sapo até 35 kg)
Compactação mecânica de valas, com ≥ 95% do PN (com compactador de solos com placa vibratória motor diesel/gasolina 7 a 10 hp)
Transporte horizontal de materiais diversos a 60 m
Carga manual e remoção e entulho com transporte até 1 km em caminhão basculante 6 m^3
Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0 m^3/11 ton. e pá carregadeira sobre pneus, 105 hp, capacidade de. 1,72 m^3
Escoramento de madeira em valas, tipo pontaleteamento
Assentamento de tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), com solda por termofusão (topo), diâmetro 225 mm
Assentamento de tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), com solda por termofusão (topo), diâmetro 355 mm
Assentamento de tubos de polietileno de alta densidade (PEAD), com solda por termofusão (topo), diâmetro 280 mm
Concepção – Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)
Materiais e Equipamentos
Tubo PVC OCRE 100mm X BR 6 m para rede de esgoto
Poço de visita para rede de esgotamento sanitário em anéis de concreto
Tubo de 300 mm (interceptor) e comprimento de aproximadamente 1.400 m
Elevatória de Esgotos de Bruto (EEB) com tanque de amortecimento
Linha de Recalque de 200 mm diâmetro e comprimento de aproximadamente 2.400 m
Serviços – Movimentação de Terra
Escavação manual de vala em material de 1ª categoria até 1,5 m excluindo esgotamento/escoramento
Escavação manual de valas (solo com água), profundidade até 1,50 m
Escavação mecânica de vala de material de 1ª categoria com retroescavadeira até 1,50 m excluindo esgotamento

Descrição de Materiais e Equipamentos
Escavação mecânica de vala de material de 2ª categoria até 2 m de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica
Escavação mecânica de vala de 1,5 a 3 m (escavadeira hidráulica de 0,78 m^3) material 1ª categoria excl. esgotamento
Escavação mecânica de vala de material 2ª categoria de 2,01 até 4,00 m de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica
Escavação mecânica de valas (solo com agua), profundidade maior que 1,50 m até 4,00 m
Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0 m^3/11 ton. e pá carregadeira sobre pneus 128 hp, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m^3, peso operacional 11.632 kg
Transporte local com caminhão basculante 6 m^3, rodovia em leito natural
Transporte horizontal de materiais diversos a 60m
Serviços – poços e caixas
Poço de visita para rede de esgotamento sanitário, em anéis de concreto, diâmetro = 60 cm e 110 cm, profundidade = 150 cm, incluindo degrau, excluindo tampão ferro fundido
Poço de visita para rede de esgotamento sanitário, em anéis de concreto, diâmetro = 60 cm e 110 cm, profundidade = 320 cm, incluindo degrau, excluindo tampão ferro fundido
Assentamento de tampão de ferro fundido 600 mm
Serviços – tubos e conexões
Assentamento de tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, diâmetro de 150 mm, junta elástica, instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento)
Assentamento de tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, diâmetro 200 mm, junta elástica, instalado em local com nível baixo de interferências (não inclui fornecimento)
Concepção – Sistema de Drenagem de Águas Pluviais
Materiais e Equipamentos
Tubos de Rede
Tubo de concreto simples, classe- PS1, PB, DN 400 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto simples, classe- PS1, PB, DN 600 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto armado, classe PA-1, PB, DN = 800 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto armado, classe PA-1, PB, DN = 1.000 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto armado, classe PA-1, PB, DN = 1.200 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto armado, classe PA-1, PB, DN = 1.500 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubos de Ligação
Tubo de concreto simples, classe- PS1, PB, DN 300 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Tubo de concreto simples, classe- PS1, PB, DN 400 mm, para aguas pluviais (NBR 8.890/2007)
Serviços – Demolição
Remoção manual de entulho
Carga, manobras e descarga de materiais diversos, com caminhão carroceria 9 ton. (carga e descarga manuais)
Transporte local com caminhão basculante 6 m^3, rodovia com revestimento primário

Descrição de Materiais e Equipamentos
Serviços – Assentamento e Serviços Complementares
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 400 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 600 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 800 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 1.000 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 1.200 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Assentamento de tubos de concreto diâmetro = 1.500 mm, simples ou armado, junta em argamassa 1:3 cimento:areia
Assentamento de tubos de concreto com junta elástica – diâmetro nominal de 300 mm
Assentamento de tubo de concreto diâmetro 400 mm, juntas com anel de borracha, montagem com auxílio de equipamentos
Serviços – Boca de Lobo e Poço de Visita
Poço de visita em alvenaria, para rede D=0,40 m, parte fixa com 1,00 m de altura
Poço de visita em alvenaria, para rede D=0,60 m, parte fixa com 1,00 m de altura
Poço de visita em alvenaria, para rede D=0,80 m, parte fixa com 1,00 m de altura
Poço de visita em alvenaria, para rede D=1,00 m, parte fixa com 1,00 m de altura e uso de retroescavadeira
Poço de visita em alvenaria, para rede D=1,20 m, parte fixa com 1,00 m de altura e uso de escavadeira hidráulica
Poço de visita em alvenaria, para rede D=1,50 m, parte fixa com 1,00 m de altura e uso de escavadeira hidráulica
Acréscimo na altura do poço de visita em alvenaria para rede D=0,40 m
Chaminé para poço de visita em alvenaria, exclusos tampão e anel
Tampão ferro fundido para poço de visita, 175 kg, tipo T-170 - fornecimento e instalação
Boca de lobo em alvenaria tijolo maciço, revestida com argamassa de cimento e areia 1:3, sobre lastro de concreto 10 cm e tampa de concreto armado
Serviços – Escoramento de Valas
Escoramento de valas descontinuo
Escoramento de valas continuo
Escoramento de madeira em valas, tipo pontaleteamento
Serviços – Movimentação de Terras
Escavação manual de vala de material de 1ª categoria até 1,50 m excluindo esgotamento/escoramento
Escavação manual de valas (solo com agua), profundidade até 1,50 m.
Escavação mecânica de valas (solo com agua), profundidade até 1,50 m

Descrição de Materiais e Equipamentos
Escavação mecânica vala de material de 1ª categoria com retroescavadeira até 1,50 m excluído esgotamento
Escavação mecânica de vala em material de 2ª categoria até 2 m de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica
Escavação mecânica de vala de 1,5 a 3 m (escavadeira hidráulica 0,78 m^3) material 1ª categoria
Escavação mecânica de vala de 3 a 4,5 m (escavadeira hidráulica 0,78 m^3) material 1ª categoria
Escavação mecânica de vala em material 2ª categoria de 2,01 até 4,00 m de profundidade com utilização de escavadeira hidráulica
Escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade maior que 1,50 m até 4,00 m
Regularização e compactação manual de terreno com soquete
Reaterro manual sem apiloamento
Reaterro de vala/cava sem controle de compactação, utilizando retroescavadeira e compactador vibratório com material reaproveitado
Reaterro de vala com compactação manual
Reaterro e compactação mecânico de vala com compactador manual tipo soquete vibratório
Compactação mecânica de valas, com controle de grau de compactação ≥ 95% do PN (com compactador de solos com placa vibratória motor diesel/gasolina 7 a 10 hp)
Serviços – Carga, Transportes em Geral e Descarga
Carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0 m^3/11 ton. e pá carregadeira sobre pneus 128 hp, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m^3, peso operacional 11.632 kg
Espalhamento mecanizado (com motoniveladora 140 hp) material 1ª categoria
Transporte local com caminhão basculante 6 m^3, rodovia em leito natural
Transporte local com caminhão basculante 6 m^3, rodovia pavimentada (para distancias superiores a 4 km)
Transporte horizontal de materiais diversos a 50 m
Transporte horizontal de materiais diversos a 30 m
Serviços – Dissipadores
Dissipador de energia para redes de diâmetros 0,40 a 0,60 m
Dissipador de energia para redes de diâmetros 0,80 m
Dissipador de energia para redes de diâmetros 1,0 m
Serviços Diversos
Esgotamento com moto-bomba autoescovante
Execução de dreno com tubos de PVC corrugado flexível perfurado - DN 100
Enrocamento manual, sem arrumação do material
Execução de drenos de chorume em tubos drenastes, PVC, diâmetro=100 mm, envoltos em brita e geotêxtil
Transporte local com caminhão basculante 6 m^3, rodovia em leito natural

➢ Zoneamentos (Compatibilidades):

- Compatibilidade com Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT/DF):

Em relação à compatibilidade com o PDOT/DF, a ADA situa-se em Zona Urbana Consolidada (ZUC) (Mapa 02 - Zoneamento Territorial, Volume II), onde as áreas são predominantemente urbanizadas ou em processo de urbanização.

Segundo as diretrizes dispostas na Lei Complementar Distrital n° 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC n° 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), que dispõem sobre o PDOT/DF, especificamente àquelas relacionadas ao artigo 73, verifica-se que o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) proposto para o parcelamento pretendido se encontra compatível com as referidas diretrizes.

- Compatibilidade com 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).

Ao Norte da ADA, a uma distância aproximada de 160 metros, situa-se o conector ambiental reserva Guará/riacho Fundo, conforme pode ser visualizado na Figura 3, o qual não interfere com o empreendimento proposto.

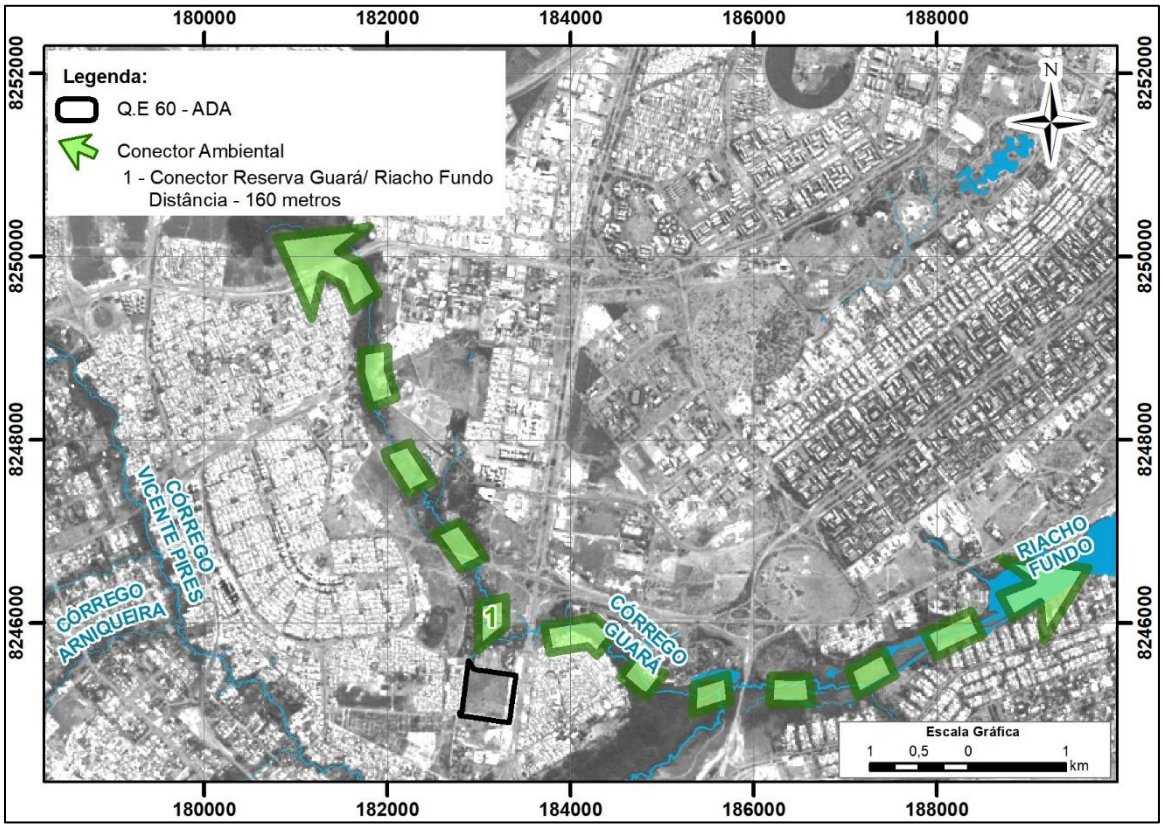


Figura 3 – Conector ambiental mais próximo à ADA.

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 Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) proposto.

- Compatibilidade com Área de Proteção de Manancial (APM):

Conforme art. 95 da LC n° 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC n° 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 4 mostra que a poligonal de estudo não está sobreposta a nenhuma APM e a mais próxima dista aproximadamente 12,0 km, denominada córrego Currais.

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 Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) proposto com as diretrizes legais listadas especificamente no art. 97 da LC n° 803/2009 (DISTRITO FEDERAL, 2009), atualizada pela LC n° 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012).

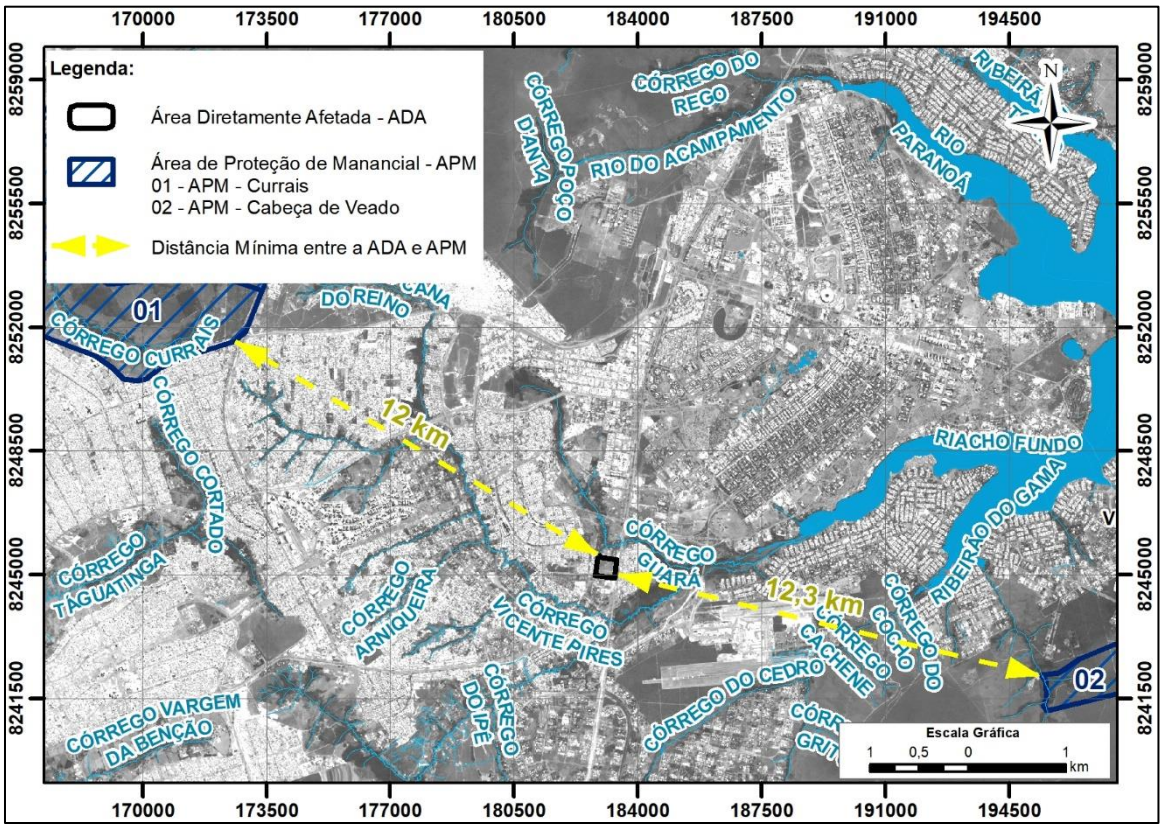


Figura 4 – Distâncias das APMs do Currais e Cabeça de Veado em relação à poligonal proposta para o parcelamento.

- Compatibilidade com Área de Preservação Permanente (APP):

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 ADA não sobrepõe com quaisquer categorias de APPs. A mais próxima, está há, aproximadamente, 11,30 metros a Noroeste da área de estudo, que se refere à APP do tributário do córrego do Guará (Figura 5), verificando-se, portanto, a inexistência de incompatibilidade da ADA, bem como de seu Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), com as diretrizes legais estabelecidas na Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), e suas alterações, no que se refere às APPs.

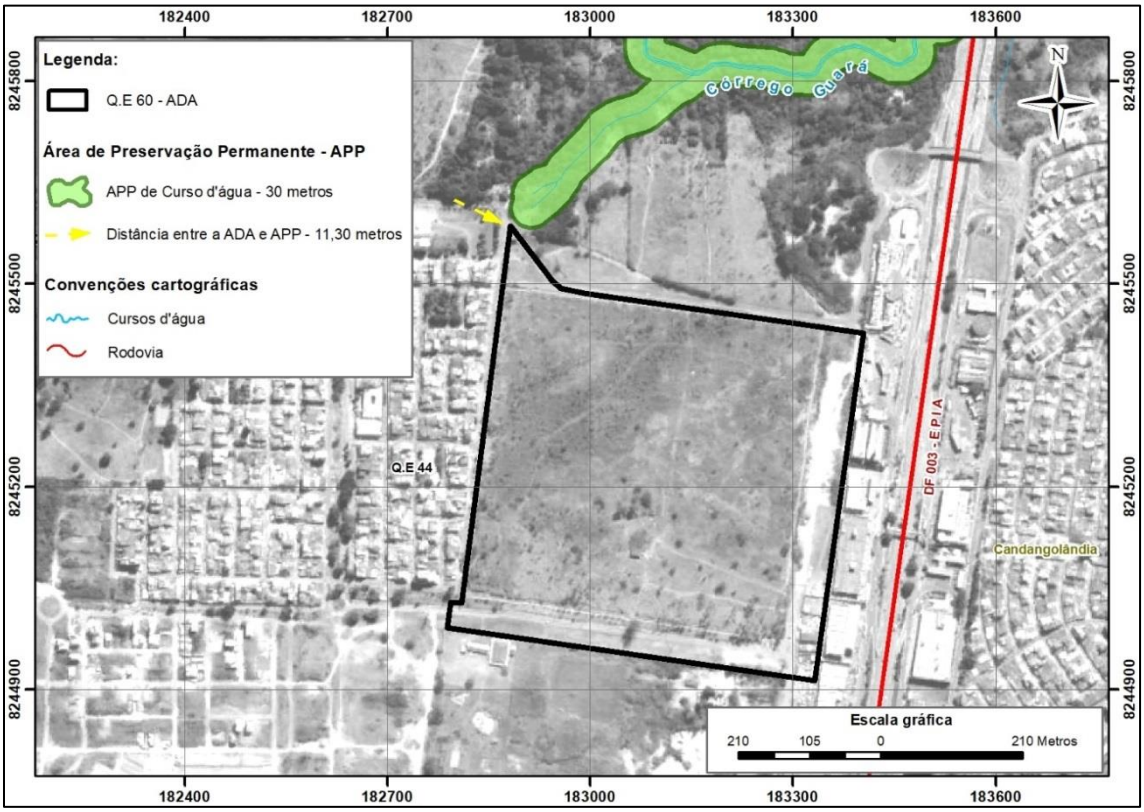


Figura 5 – Área de Preservação Permanente (APP) mais próxima à ADA.

- Compatibilidade com Unidade de Conservação (UC):

De acordo com o Mapa Ambiental do Distrito Federal (INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL, 2014) e o Mapa 03 - Zoneamento Ambiental (Volume II), a ADA não está inserida em quaisquer categorias de UC, federal e/ou distrital.

Considerando o exposto nos incisos II e III do artigo 5º da Resolução do CONAMA nº 428/2010, bem como o Mapa 03 - Zoneamento Ambiental (Volume II), a área de estudo não está inserida em nenhuma ZA de quaisquer categorias de UCs, distrital ou federal. No que refere ao *buffer* de 2,0 quilômetros em relação à ADA, estão inseridas as seguintes UCs distritais - Parques: das Aves, Ecológico da Candagolândia, e Ecológico Ezechias Heringer. Portanto, cabe ao órgão licenciador dar ciência aos órgãos gestores das referidas UCs, no caso, o próprio IBRAM.

Quanto aos Parques: Recreativo do Núcleo Bandeirante, e Ecológico e Vivencial Bosque dos Eucaliptos, situados no raio de 2 km, estes não são mais considerados como UCs, de acordo com o exposto no sítio eletrônico do IBRAM[1], e a LC nº 827/2010, tratam-se de parques urbanos cuja gestão se encontra em processo de transferência do IBRAM para a respectiva Administração Regional ou para a Secretaria de Esportes.

No entanto, não há incompatibilidade do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) em relação às UCs distritais existentes no raio de 2 km, considerando o exposto na Resolução do CONAMA nº 428/2010, e no Plano de Manejo do Parque Ezechias Heringer[2].

- Compatibilidade com Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE/DF)

No que se refere às Zonas Ecológicas-Econômicas, instituídas pela Lei Distrital nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019, a ADA está inserida na Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade (ZEEDPE), especificamente na Subzona de Dinamização Produtiva com Equidade 3 (SZDPE 3), conforme Mapa 05 - Zoneamento Ecológico-Econômico do DF (Volume II).

Posto isso, e considerando as diretrizes estabelecidas no instrumento de planejamento e gestão ambiental voltados para o DF, retrocitado, cuja previsão encontra-se na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto1981), e respectiva regulamentação no Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002, verifica-se a inexistência de incompatibilidade do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) proposto com as diretrizes legais listadas especificamente no art. 13, inciso III, da Lei Distrital nº 6.269/2019.

- Compatibilidade com Zoneamento Hidrográfico:

Conforme o Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, 2016) e o Mapa 04 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II), a área de estudo situa-se na unidade hidrográfica do Riacho Fundo, pertencente à bacia hidrográfica do rio Paranoá, inserida, por sua vez, na região hidrográfica do rio Paraná.

Considerando que a unidade hidrográfica do Riacho Fundo 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 há que se falar em incompatibilidade do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) com diretrizes do plano da referida unidade hidrográfica. No entanto, o empreendedor, dentre outras garantias, deverá observar:

i) 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;

ii) 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, e

iii) 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 do DF.

[1] Sítio eletrônico do IBRAM: http://www.ibram.df.gov.br/unidades-de-conservacao/. Acessado em: setembro/2020.
[2] Sítio eletrônico do IBRAM: http://www.ibram.df.gov.br/ezechias-heringer/. Acessado em: setembro/2020.

➢ Quantidades de Empregos:

No que diz respeito à estimativa de geração de empregos na fase de implantação de infraestrutura urbana na área do empreendimento, informa-se que após pesquisas, não foi encontrado nenhum estudo técnico, mais precisamente estudos ambientais elaborados no âmbito do Distrito Federal e no Brasil, bem como literatura (bibliografia) acerca do assunto.

Não há informação especifica quanto a uma proporção ou modelagem já elaborada para que se possa replicar e usar como parâmetro para a realidade do empreendimento em questão, nem mesmo na Norma Regulamentadora nº 04, que trata dos serviços especializados em engenharia. A referida Norma apresenta apenas um quadro {dimensionamento do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMET) – quadro II[3]} elencando o número de técnicos, engenheiros de segurança e médicos do trabalho que deverá ter em uma determinada obra em função do número de funcionários-empregados (intervalo de 50 a 5.000, e acima de 5.000 funcionários contratados).

Ademais, os estudos ambientais já protocolados e aprovados junto a este Instituto, no conhecimento desta empresa, não entraram no mérito quanto a estimativa de geração de emprego em estudo ambiental para licenciamento de atividade de parcelamento de solo. Entende-se que este item específico não se aplica à situação/atividade em licenciamento, pois comumente tal informação é solicitada para atividades específicas que visam à implantação de indústrias para fabricação, beneficiamento de produtos por exemplo.

Diante do exposto, sugere-se que, se ainda assim o órgão ambiental entender pela necessidade desta informação, que esta então seja solicitada como condicionante da LAS ou LI, momento em que as empresas vencedoras das licitações para execução dos projetos de infraestrutura do parcelamento poderão fornecer com maior precisão tais dados.

3.3. Infraestrutura e Serviços

3.3.1. Concepção do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água compreende a análise de alternativas de disponibilidade hídrica em mananciais e unidades operacionais com a população estimada e demais consumos previstos.

Ela deve ser realizada na fase inicial de projeto, devendo abranger um conglomerado de estudos, cujos conteúdos, aliados as diretrizes e parâmetros, proporcionarão a escolha da melhor alternativa técnica e econômica.

Em áreas já urbanizadas deve-se identificar a situação do sistema de abastecimento de água em operação, bem como uma caracterização da estrutura física existente na área de estudo ou próxima dela, a fim de verificar a possibilidade de atendimento de novos empreendimentos, minimizando custos com implantação e operação de novos sistemas.

No intuito de caracterizar o SAA existente no local, foram realizadas visitas técnicas na área de estudo, bem como o envio de nova Carta-Consulta à CAESB, através do Ofício nº 869/2020 – TERRACAP/PRESI/DITEC (Volume III), solicitando informações sobre a existência de interferências de redes existentes ou projetadas na área, e à possibilidade de atendimento ao empreendimento, no que se refere ao SAA operado pela citada companhia.

[3] Disponível em:< https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-04.pdf>. Acessado em: julho de 2020.

Em 28/07/2020, a Gerência de Projetos – GEPRO da TERRACAP encaminhou o Memorando 57 (44297242) (Volume III) à CAESB solicitando a reanálise, tendo em vista, alteração no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

Em resposta, a CAESB, através do Termo de Viabilidade de Atendimento (TVA) nº 20/102 (Volume III), informou que a região lindeira ao empreendimento é abastecida pelo Sistema Produtor do Descoberto, podendo também ser atendida pelo Sistema Torto/Santa Maria.

A companhia esclareceu ainda que apesar de existir redes nas proximidades do empreendimento, atualmente essas não são capazes de absorver a demanda hídrica do empreendimento em tela, mas que isso será possível após o reforço do sistema existente.

Esse reforço está condicionado à implantação do Sistema Produtor do Corumbá e sua integração com outros sistemas produtores em operação, cujas obras já estão adiantadas, com previsão de operação para o segundo semestre de 2020.

Segundo o referido Termo de Viabilidade de Atendimento da CAESB, fica claro que existe interferência de redes projetadas na área de análise. Contudo, trata-se de uma pequena extensão de rede de distribuição de água (REDE PVC60 mm), que não interfere na continuidade do licenciamento do empreendimento, conforme é apresentado na figura a seguir.

Figura 6 – Interferências da poligonal do empreendimento com redes de água – PVC 60, conforme o TAV nº 20/102.

- <u>Sistema Produtor Corumbá:</u>

A implantação do Sistema Corumbá é uma ação estratégica, desenvolvida por meio de consórcio entre a CAESB e a Companhia de Saneamento Ambiental do Goiás (SANEAGO) para o suprimento da demanda hídrica do DF e cidades do entorno a longo prazo, levando em conta principalmente o crescimento de demanda projetado e condições climáticas adversas, como as observadas nos últimos anos (PDAE, 2019).

No DF, o Sistema Corumbá deverá suplementar principalmente o abastecimento Sul, atendendo preferencialmente as cidades de Santa Maria, Gama e Recanto das Emas. No entanto, devido à interligação entre os sistemas produtores, os excedentes gerados diminuirão as sobrecargas em outros sistemas produtores como Descoberto, Torto/Santa Maria, possibilitando assim abastecimento de novas áreas dentro das cidades abastecidas por estes sistemas, como é o caso deste parcelamento pretendido na QE-60 do Guará.

A execução do sistema produtor citado está sendo realizada em etapas, sendo que atingirá uma capacidade de produção de água tratada de 2.800 L/s na 1ª fase da 1ª etapa e 5.600 L/s na 2ª fase da 1ª etapa, com metade dessa vazão sendo destinada ao Distrito Federal. O sistema poderá atingir uma produção de água de até 8.000 L/s em sua configuração máxima (PDAE, 2019).

i) Elementos para Concepção:

Os dados da demanda de água são preponderantemente importantes para a concepção, projeto e gerenciamento de Sistemas de Abastecimento de Água.

Todo dimensionamento realizado depende dos consumos médios por habitante e da quantidade de habitantes fixos e flutuantes, áreas públicas, consumos especiais e outras demandas, tipos e categorias de consumo (TSUTIYA, 2005).

Os consumidores podem ser classificados em quatro grandes categorias: domésticos, comerciais, industriais e públicos. Portanto, para dimensionamento dos sistemas é necessário possuir dados qualitativos e quantitativos dos consumidores a serem abastecidos.

O parcelamento em questão possuirá consumidores fixos, flutuantes e demandas especiais. Com isso, para cálculo da demanda hídrica foi realizado o levantamento populacional fixo e flutuante para os lotes residencial e comercial, além da demanda especial nos Espaços Livres de Usos Públicos (ELUPs) e lotes institucionais/industriais. Esse levantamento teve como base o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

- <u>População de Projeto:</u>

O empreendimento objeto deste estudo possui 103 lotes, divididos nas categorias: CSIIR 1 NO, CSIIR 2 NO, CSIIR 2, CSII 2, institucional para Espaços Públicos. Para o primeiro e segundo são permitidas, simultaneamente ou não, comércio, prestação de serviços, institucional, indústrias e residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou multifamiliar. Para o CSIIR 2 é obrigatório o uso comercial, prestação de serviços, institucional e industrial, simultaneamente ou não. Os lotes CSII 2 são destinados a empreendimentos de médio porte e proibidos usos residenciais. Além dos citados, existem lotes institucionais e institucionais para Equipamentos Públicos Comunitários. Todos os lotes devem ser abastecidos pelo sistema projetado.

Como a poligonal de projeto insere-se na Estratégia de Oferta de Áreas Habitacionais do PDOT/2012, a maioria dos lotes são destinados ao uso residencial e serão destinados à CODHAB (CSIIR NO e CSIIR 2 NO). Dessa forma, o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) previu que para os lotes CSIIR 1 NO, CSIIR 2 NO e CSIIR 2, 80% da área máxima edificável seria destinada a residências, já os 20% restante destinados aos outros usos permitidos.

- *População Fixa:*

Para cálculo das populações fixas foram consideradas as áreas máximas edificáveis destinadas às residências multifamiliares, que constituirão apartamentos de modo a comportar a população de projeto.

Diante do apresentado e considerando uma média de 80 m² por apartamento, o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) previu um total 2.747 Unidades Domiciliares (UD), e sabendo que para Região Administrativa (RA) do Guará a média é de 2,87 habitantes por domicílio, estima-se uma população fixa de 7.885,30 pessoas.

- *População Flutuante:*

Para cálculo da população flutuante, primeiro foi calculado o consumo por meio da metodologia estabelecida pela CAESB no Anexo 01 da ND.SCO-002 para edifícios comerciais, em seguida o valor foi dividido pelo consumo *per capta* de 50 l/hab.xdia. Para tanto foi utilizada taxa de permeabilidade, neste caso 10%.

A metodologia adotada pela CAESB utiliza um coeficiente (0,0615) que multiplicado pela área total construída estima o consumo em metros cúbicos por mês. Considerando um mês regular de 30 dias, chega-se ao consumo diário.

Pelo fato de não se dispor das informações específicas quanto ao uso dos lotes CSII 2 e Institucionais, a mesma metodologia foi utilizada para estimar suas demandas hídricas, ressaltando que nesses lotes são proibidos os usos residenciais.

Dessa forma, estimou-se uma população flutuante de 5.120 pessoas para as destinações misto, comerciais, prestação de serviços, industriais e institucionais.

- *Demandas Especiais:*

Para a concepção em questão, as áreas geradoras de demandas especiais são, dentre as apresentadas no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V): ELUP e Institucionais EP.

O consumo de água, em relação aos usos citados, consiste basicamente na demanda necessária para regar os jardins e/ou atender populações flutuantes. Metodologias propostas por Plínio (1999), recomendam pelo menos 1,5 litros por unidade de área (metro quadrado) para tal destinação.

Da mesma forma que para a população flutuante, para ELUP e Institucionais EP, foram utilizadas as taxas de permeabilidade, em conformidade com o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), adotando-se os valores de 70% e 10%, respectivamente, e considerando apenas área térrea, ou seja, sem coeficiente de aproveitamento.

Considerando um valor *per capta* de 50 L/hab.xdia, estimou-se uma população flutuante de 478 pessoas para as praças e lotes institucionais EP do empreendimento em tela.

➢ Critérios e Parâmetros:

Os parâmetros utilizados na elaboração do estudo de concepção do sistema de abastecimento de água, especificamente para a população fixa, observaram ao que estabelece as diretrizes enviadas pela CAESB, através do TVA nº 20/102 (Volume III). Além desses, outros critérios e parâmetros recomendados por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), apresentadas a seguir, e a boas práticas de engenharia:

- NBR 12.211/1992 – Concepção de Sistemas de Abastecimento de Água;
- NBR 12.212/2017 – Projeto de Poços para Captação de Água Subterrânea;
- NBR 12.214/1992 – Projeto do Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público;
- NBR 12.217/1994 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público;
- NBR 12215-1/2017 – Projeto de Adutora de Água para Abastecimento Público;
- NBR 12.218/2017 – Projetos de Redes de Distribuição para Abastecimento Público;
- Portaria de Consolidação nº 005, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde – ANEXO XX, que trata do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.

Para a obtenção dos consumos *per capita* de produção para o empreendimento, foram consideradas as seguintes expressões:

- *Equação Produção População Fixa:*

$$pr = \frac{qr \,.\, K1}{1 - Ip}$$

- *Equação Produção População Flutuante:*

$$pf = \frac{qf \,.\, K1}{1 - Ip}$$

- *Equação Produção Demandas Especiais:*

$$pe = \frac{Ae \,.\, K1}{1 - Ip}$$

Onde:

- pr – *per capita* de produção de população residente (L/hab./dia);
- pf – *per capita* de produção de população flutuante (L/hab./dia);
- pe – Produção diária por unidade de área (L/m²/dia);
- qr – *per capita* de consumo de população residente (L/hab./dia);
- qf – *per capita* de consumo de população flutuante (L/hab./dia);
- Ae – Área de demanda especial (m²);
- Ip – índice de perdas totais (30%).

A seguir são apresentadas as diretrizes e critérios de projetos adotados:

- *Per capita* de consumo somente população fixa: qr = 148 L/hab./dia;
- *Per capita* de consumo somente população flutuante: qf = 50 L/hab./dia;
- Perdas totais de água de (Ip) = 30%;
- Coeficiente do dia de maior consumo: K1 = 1,2;
- Coeficiente da hora de maior consumo: K2 = 1,5.

Assim, para o parcelamento de solo urbano proposto, o *per capita* de produção, considerando também o índice de perdas, é de 211 L/hab./dia para a população fixa e 71 L/hab./dia para a população flutuante.

➢ Vazões e Velocidades Máximas:

As velocidades e vazões do estudo de concepção para SAA nas canalizações foram limitadas em função das pressões disponíveis. Embora a norma vigente não apresente mais restrição com relação à limitação de vazão para a obtenção de perda de carga, a CAESB considera que o dimensionamento de redes e adutoras com base apenas nas pressões disponíveis é insuficiente e adota limitações para velocidade e perda de carga em suas redes e adutoras. Dessa forma, será adotada a perda de carga máxima de 8,0 m/km para adutoras e redes com diâmetros superiores a 100 mm. Para redes com diâmetro inferior a 100 mm, adotou-se perda de carga de até 14 m/km. Com relação à velocidade, adotou-se a mínima de 0,6 m/s e máxima de 1,2 m/s.

Quanto às velocidades e vazões admissíveis, o Quadro 4, apresenta as referências utilizadas.

Quadro 4 – Valores de referência para velocidade e vazão das redes e adutoras

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
PEAD	63	0,685	1,63
PEAD	75	0,700	2,39
PEAD	90	0,720	3,53
PEAD	110	0,745	5,51
PEAD	125	0,770	7,32
PEAD	160	0,820	12,80
PEAD	200	0,870	21,17
PEAD	250	0,930	35,35
PEAD	315	1,020	61,91
PEAD	355	1.070	82,33
PVC/PBA	60	0,60 a 0,80	0,79
PVC/PBA	85	0,60 a 0,80	3,02 a 4,02
PVC/PBA ou DEFOFO	110	0,60 a 0,95	4,71 a 7,46
DEFOFO	150	0,80 a 1,20	14,14 a 21,21
DEFOFO	200	0,90 a 1,35	28,27 a 42,41
DEFOFO	250	1,00 a 1,50	49,09 a 73,63

Material	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Vazão (L/s)
DEFOFO	300	1,10 a 1,65	77,75 a 116,63

➢ Pressões Limites:

Foram adotadas as seguintes pressões limites de acordo com as recomendações da CAESB:

- Máxima estática de 40 mca., embora a norma permita pressões até 50 mca, preferencialmente será adotada 40 mca;
- Mínima dinâmica de 10 mca em todos os lotes, a pressão dinâmica mínima não deverá ser inferior a 10 mca.

➢ Perdas de Carga:

Para o cálculo das perdas de carga distribuídas, foi utilizada a fórmula universal para conduto forçado, sendo calculada por:

$$hf = f \frac{L \,.\, V^2}{D \,.\, 2 \,.\, g}$$

$$f = \frac{1{,}325}{\left(\ln\left(\frac{e}{3{,}7D} + \frac{5{,}74}{Re^{0{,}9}}\right)\right)^2}$$

Onde:

- hf : perda de carga distribuída unitária (m);
- f: coeficiente de perda de carga distribuída;
- L: extensão do conduto (m);
- D: diâmetro hidráulico do conduto (m);
- V: velocidade média na seção normal da canalização (m/s);
- K: coeficiente de rugosidade uniforme equivalente (m). Este coeficiente foi adotado como igual a 2 mm para tubulações de PVC/PBA e PVC/DEFOFO.

$$Re = \frac{V \,.\, D}{\mu}$$

Onde:

- Re: número de Reynolds;
- μ: viscosidade cinemática da água, a 20º C, igual a 1,0 x 10^{-6} m²/s.

➢ Largura das Faixas de Servidão:

O Quadro 5 apresenta as faixas de servidão recomendadas pela CAESB para o SAA, variando de acordo com o diâmetro da rede.

Quadro 5 – Largura da faixa de servidão para o SAA

Diâmetro (mm)	Material	Recobrimento (m)	Afastamento a partir do Eixo da Rede (m)
Até 150	PEAD/PVC	0,80	1,50
	FOFO	0,60	
Acima de 150 até 200	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,60	
Acima de 200 até 250	PEAD/PVC	0,80	2,00
	FOFO	0,85	
Acima de 250 até 300	Todos	1,10	2,00
Acima de 300 até 350		1,25	5,00
Acima de 350 até 400		1,50	5,00
Acima 400 até 1500		2,00	6,00

➢ Equações para Cálculo das Vazões:

Para o cálculo da demanda de água das populações fixa e flutuante e da necessidade de reservação para o empreendimento foram utilizadas as seguintes equações:

- *Vazão de Produção (Qc):*

$$Qc = \frac{K1 \,.\, P \,.\, q}{(86400 \,.\, (1 - Ip))}$$

- *Vazão de Distribuição (Qd):*

$$Qd = \frac{K1 \,.\, K2 \,.\, P \,.\, q}{86400}$$

- *Volume de Reservação (Vr):*

$$Vr = \left(\frac{K1 \,.\, P \,.\, q \,.\, 86400}{3}\right) / 1000$$

Onde:

- Qp = Vazão de produção (L/s);
- Qd = Vazão de distribuição (L/s);
- Vr = Volume de reservação (m³);
- P = população (hab.);
- q = consumo médio *per capita* (l/hab.xdia);
- K1 = coeficiente do dia de maior consumo;
- K2 = coeficiente da hora de maio consumo;
- Ip = Índice de Perda;
- Coeficiente *per capita* de produção de água: 211 L/hab./dia;
- Pressão dinâmica mínima: 10 mca;

- Pressão estática máxima: 40 mca;
- Índice de perdas na distribuição: 30%;
- Diâmetro mínimo das redes: 63 mm.

➢ Cálculo das Vazões:

O Quadro 6 mostra os dados utilizados no cálculo das vazões para a concepção do SAA, para o parcelamento de solo urbano em questão. Os principais resultados estão apresentados a seguir:

- ➢ Vazão de Produção (Qp) = 28,70 L/s;
- ➢ Vazão de Distribuição (Qd) = 30,13 L/s;
- ➢ Volume de Reservação (Varm) = 482 m³.

Quadro 6 – Resultado dos cálculos de demanda para o SAA do empreendimento

DESTINAÇÃO	LOTES	ÁREA (m^2)	CA	A. T. M. (m^2)	A. P. S. (m^2)	A. T. E. (m^2)	P. FIXA (hab.)	P. FLUT. (hab.)	V. C. (m^3)	V. P. (m^3)	V. ARM (m^3)	VZ DIST (L/s)	VZ PROD. (L/s)	(%) VZ DIST.
ÁREA PASSÍVEL DE PARCELAMENTO	-	282.385,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1. UNIDADES IMOBILIÁRIAS														
A. CSIIR 1 NO	32	33528,00	3,0	30175,20	70408,80	100584,00	2310	1237	403790,96	576844,23	134596,99	8,41	8,01	28
B. CSIIR 2 NO	38	45026,76	3,0	40524,08	94556,20	135080,28	3102	1661	542239,93	774628,47	180746,64	11,30	10,76	37
C. CSIIR 2	24	35924,00	3,0	32331,60	75440,40	107772,00	2474	1326	432422,90	617747,00	144140,97	9,01	8,58	30
D. CSII 2	4	5883,36	3,0	5295,02	12355,06	17650,08	-	724	36182,66	51689,52	12060,89	0,75	0,72	3
E. INST	2	2100,00	2,0	1890,00	2310,00	4200,00	-	172	8610,00	12300,00	2870,00	0,18	0,17	1
F. INST EP	3	4180,32	2,0	3762,29	-	3762,26	-	154	7712,69	11018,13	2570,90	0,16	0,15	1
SUBTOTAL	**103**	**126642,44**		**113978,20**	**255070.45**	**113978,20**	**7887**	**5120**	**1430959**	**2044227**	**476986,38**	**29,81**	**28,39**	**99**
2. ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO – ELUP (DIUR nº 11/2017)														
Canteiros Centrais e Rotatórias		27573,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Praças		15440,00	-	10.808,00	-	4632,00	-	324	16212,00	23160,00	5404,00	0,34	0,32	1
SUBTOTAL		**43013,13**	**-**	**10.808,00**	**-**	**4632,00**	**-**	**324**	**16212,00**	**23160,00**	**5404,00**	**0,34**	**0,32**	**1**
3. SISTEMA DE CIRCULAÇÃO		**112729,62**												
Área Pública (1): 1F + 2		47193,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área Pública (2): 1F + 2 + 3		159923,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL		**282385,19**	**-**	**124786,20**	**255070,45**	**373680,65**	**7887**	**5599**	**1447171,15**	**-**	**482390**	**30,15**	**28,71**	**100**

Legenda – CA = coeficiente de aproveitamento; A. T. M = área térrea máxima; A. P. S = área pavimentos superiores; A. T. E = área térrea edificável; P. FIXA = população fixa; P. FLUT = população flutuante; V. C = volume de consumo; V. P = volume de produção; V. ARM = volume de armazenamento (reservação); VZ. DIST = vazão de distribuição; VZ. PROD. = vazão de produção; (%) VZ DIST. = percentual da vazão de distribuição.
Nota 1 – Conceito de Área Pública conforme o disposto na Seção IV da Lei Complementar n° 803/2009, atualizada pela Lei Complementar n° 854/2012.
Nota 2 – Conceito de Área Pública conforme Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

ii) Estudos de Mananciais e Corpos Receptores:

A região em que o empreendimento está situado é abastecida pelo Sistema Produtor Descoberto podendo, também, ser atendida pelo Sistema Torto/Santa Maria por meio da subadutora reversível (SAT.TAG.011).

iii) Estudo de Alternativas:

Com base nas demandas hídricas calculadas e dos dados qualitativos descritos, para atendimento do empreendimento foram estudadas as seguintes alternativas de abastecimento de água potável: Alternativa 1 - Interligação ao sistema da CAESB por meio de derivação na tubulação de MPVC de 250 mm, localizada a cerca de 1.722 metros do empreendimento; Alternativa 2 – Interligação ao sistema da CAESB por meio da tubulação de ferro fundido de 350 mm, localizada a cerca de 2.465 metros do empreendimento e, por fim a Alternativa 3 – Abastecimento independente por manancial subterrâneo (Poços Tubulares Profundos).

O estudo de concepção aqui elaborado contempla as seguintes previsões nas distintas alternativas propostas para o SAA do empreendimento pretendido, a saber:

➢ Alternativa 1:

A Alternativa 1 (Figura 7), prevista no TAV nº 20/102 (Volume III), prevê a implantação de uma nova subadutora que derivará da rede de MPVC Azul JEI - DN 250mm, recém implantada para atendimento das áreas em expansão da QE 48 a 58, localizadas na circunvizinhança da área em estudo.

O Sistema Descoberto será responsável pelo abastecimento do empreendimento, por meio da subadutora SAT.TAG.014. Salienta-se que as águas deste sistema produtor são tratadas na ETA.RDE.001 e saem do reservatório RAP-MNT.001.

Em resumo, para o reforço do sistema existente será necessário:

- Derivação da rede de 250 mm;
- Execução de 1.722 m de subadutora com diâmetro de 300 mm;
- Instalação de VRP para evitar pressões altas em outros trechos da rede;
- Necessidade de aumento da pressão de setups das VRPs.

Figura 7 – Proposta de Alternativa 1 relacionada ao SAA, conforme o TAV nº 20/102 (Volume III).

➢ Alternativa 2:

Já na Alternativa 2 (Figura 8), prevista no TAV nº 20/102 (Volume III), o abastecimento se dará pelo Sistema Descoberto, por meio da subadutora SAT.TAG.014, porém propõe-se a derivação de rede de Ferro Fundido TK7 - DN 350 mm, também implantada para atender as expansões do Guará II.

Nesta alternativa as ações previstas para o reforço do sistema são:

- Derivação da rede de 350 mm;
- Execução de 2.465 m de subadutora com diâmetro de 250 mm;
- Não necessita implantar nova VRP;
- Evita pressões altas em outros trechos da rede.

Figura 8 – Proposta de Alternativa 2 relacionada ao SAA, conforme o TAV nº 20/102 (Volume III).

➢ Alternativa 3:

A Alternativa 3, prevista no TAV nº 20/102 (Volume III), trata-se da solução independente de abastecimento por meio de sistema de poços tubulares profundos.

- Neste caso, deve-se garantir que os poços a serem perfurados produzam água com quantidade e qualidade, de forma a atender os padrões estabelecidos na Portaria do Ministério da Saúde (MS) nº 005/2017.
- A Outorga de Direito de Uso de água subterrânea, emitida pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico (ADASA) do Distrito Federal, deverá ser apresentada anexa ao projeto do poço correspondente, com a devida referência geográfica (coordenadas) SICAD (Sistema Cartográfico do DF), *Datum* SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) 2000.

iv) Análise das Alternativas:

Diante do apresentado referente às três alternativas escolhidas para solucionar o abastecimento de água ao empreendimento, verificou-se que a implantação de poços tubulares profundos (Alternativa 3) não é exequível, conforme é apresentado no TVA nº 20/102 (Volume III), pois não é possível garantir que seja produzida vazão suficiente para atender a demanda pretendida.

Esta alternativa também apresenta desvantagens do ponto de vista operacional e de manutenção, como a possível obtenção de água de má qualidade e a continuidade do abastecimento. Cabe mencionar que a indicação de implantação de poços tubulares vem sendo adotada pela Caesb em situações em que não é possível interligar o empreendimento ao sistema existente.

A Alternativa 2, é tecnicamente mais viável do ponto de vista operacional e de manutenção da Caesb, pois nesta alternativa não será necessária a instalação de VRP como prevê a Alternativa 1, sendo o sistema operado por gravidade, o que diminui o risco de sinistros na tubulação.

Portanto, o abastecimento poderá ser realizado pelo Sistema Descoberto, por meio da subadutora reversível (SAT.TAG.014), com a derivação da rede de Ferro Fundido TK7 - DN 350 mm, também implantada para atender as expansões do Guará II.

Nesta alternativa as ações previstas para o reforço do sistema são:

- Derivação da rede de 350 mm;
- Execução de 2.465 m de subadutora com diâmetro de 250 mm;
- Não necessita implantar nova VRP;
- Evita pressões altas em outros trechos da rede.

3.3.2. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário compreende a análise de alternativas de disponibilidade de receber o efluente nas unidades operacionais da CAESB, conforme a população estimada e demais contribuições previstas.

A concepção deve ser realizada na fase inicial de projeto, devendo abranger um conglomerado de estudos, cujos conteúdos, aliados às diretrizes e parâmetros, proporcionarão a escolha da melhor alternativa técnica e econômica.

No intuito de caracterizar o SES existente no local, foram realizadas visitas técnicas na área de estudo, bem como o envio de Carta-Consulta à CAESB, através do Ofício nº 869/2020 – TERRACAP/PRESI/DITEC (Volume III), solicitando informações sobre a existência de interferências de redes existentes ou projetadas na área, e à possibilidade de atendimento ao empreendimento, no que se refere ao SES operado pela citada companhia. Sendo que em 28/07/2020, a Gerência de Projetos – GEPRO da TERRACAP encaminhou o Memorando 57 (44297242) (Volume III) à CAESB solicitando a reanálise, tendo em vista, alteração no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

Em resposta, a CAESB, através do Termo de Viabilidade de Atendimento (TVA) nº 20/102 (Volume III), informou que a região lindeira ao empreendimento é atendida pela Estação de Tratamento (ETE) Sul, localizada na RA do Lago Sul.

Existem redes de esgotamento nas proximidades do empreendimento, porém o sistema não tem capacidade de absorver novas demandas.

O sistema de esgotamento sanitário que atende a região dos empreendimentos é o da ETE Brasília Sul (ETE.SB1.001), porém poderá ser realizada a transposição de bacia de esgotamento para atendimento da área em estudo.

Cabe ressaltar, que segundo o TVA nº 20/102 (Volume III) não há interferência da área de estudo com SES existente.

No item seguinte serão apresentados os parâmetros de concepção para o SES do empreendimento. Para o respectivo atendimento foram estudadas duas alternativas de esgotamento sanitário.

Assim como para o SAA, o reforço do SES prevê o atendimento a toda a poligonal do empreendimento, principalmente no que se refere ao dimensionamento dos interceptores, estação elevatória de esgotos e linha de recalque. A vazão média prevista é de 17,39 L/s.

i) Elementos para Concepção:

O pré-dimensionamento do SES levou em consideração as seguintes premissas:

- Uso residencial, comercial e institucional da água;
- Coleta, transporte e tratamento final.

Como parâmetros para o pré-dimensionamento do SES foram utilizados os seguintes valores:

- Consumo per capita de água = 211 L/hab.xdia;
- Coeficiente de retorno (C): 0,8;
- Coeficiente de vazão mínima (K3): 0,50;
- Taxa de infiltração em ramais condominiais e redes coletoras: 0,05 L/s/km;
- Taxa de infiltração em Interceptor e emissário: 0,3 L/s/km;
- Diâmetro mínimo da Rede Pública: 150 mm;
- Diâmetro mínimo de Ramal Condominial: 150 mm;
- Diâmetro máximo de rede no passeio: 200 mm;
- Profundidade máxima da rede no passeio: 2,5m;
- Profundidade máxima da rede no passeio com ligação predial: 1,8m;
- Profundidade máxima da rede no leito da via ou área verde: 3,5m;
- Distância máxima entre Poços de Visita (PV): 80 m;
- Distância máxima entre CI's do ramal: 50 m;
- Declividade mínima: 0,005 m/m;
- Lâmina máxima (redes, interceptores e emissários): 75%;
- Lâmina máxima (ramal condominial): 45%.

➢ Vazões e Velocidades Máximas:

A NBR 9.649/1986 da ABNT recomenda que, em qualquer trecho da rede coletora, o menor valor de contribuição a ser utilizada nos cálculos é de 1,5 L/s, correspondente ao pico instantâneo de contribuição decorrente da descarga de vaso sanitário. Sempre que a contribuição a jusante do trecho for inferior a 1,5 L/s, para cálculos hidráulicos deste trecho, utilizou-se o valor de 1,5 L/s.

➢ Diâmetro Mínimo:

O diâmetro mínimo adotado para redes coletoras públicas foi de 150 mm, de acordo com o item 5.1.2 da NBR 9.649/1986 da ABNT.

➢ Declividade Mínima:

Os coletores foram projetados de modo a se ter sua autolimpeza, desde o início do plano. Para a citada ação deve-se garantir, pelo menos uma vez por dia, uma tensão trativa de 1,0 Pa.

Cada trecho foi verificado pelo critério da tensão trativa média e a declividade adotada foi a que proporcionou, para cada trecho da rede, tensão trativa média igual ou superior a 1,0 Pa, calculada para a contribuição inicial, seguindo recomendação do item 5.1.4 da NBR 9.649/1986 da ABNT.

- Declividade Máxima:

Foi verificada a velocidade máxima em cada trecho, de acordo com o item 5.1.5 da NBR 9.649/1986 da ABNT. A máxima declividade utilizada foi aquela para a qual se obteve velocidade na tubulação inferior a 5,0 m/s, para a contribuição final de plano.

- Lâmina d'água Máxima:

As redes coletoras do SES foram dimensionadas para que trabalhem com lâmina igual ou inferior a 75% do diâmetro da tubulação, destinando-se a parte superior da tubulação à ventilação do sistema e às imprevisões e flutuações excepcionais de nível dos esgotos.

- Taxa de Contribuição de Infiltração:

Como a taxa de contribuição de infiltração depende de condições locais tais como nível de água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizada, para o presente projeto adotou-se o valor de 0,40 L/s/km.

- Velocidade Crítica:

Para cada trecho foi verificado o critério da velocidade crítica. Quando a velocidade final é superior à velocidade crítica, a maior lâmina admissível é 50% do diâmetro do coletor, obedecendo o item 5.1.5.1 da NBR 9.649/1986 da ABNT, que visa assegurar a ventilação do trecho.

- Poços de Visita (PV):

Os PV são câmaras que, através de abertura existente em sua parte superior, permite o acesso de pessoas e equipamentos para executar trabalhos de manutenção. Foram previstos PV em todos os pontos de singularidades de rede coletora, tais como, no início de coletores, nas mudanças de direção, de declividade, de diâmetro e na reunião de coletores.

- Distância entre Singularidades:

A distância máxima adotada entre singularidades (PV e / ou CI) foi de 80 m, seguindo recomendação da CAESB, a fim de permitir o alcance dos equipamentos e instrumentos de limpeza e de desobstrução.

- Degrau (DG):

O degrau deve ser utilizado para diferenças entre as cotas de chegada e de saída da tubulação inferiores a 0,50 m. No presente estudo de concepção não foi prevista utilização de degraus.

- Tubo de Queda (TQ):

Tubo de queda é um dispositivo instalado no PV que liga um coletor afluente em cota mais alta ao fundo do poço. De acordo com o item 5.2.5.1 da NBR 9.649/1986 da ABNT, o tubo de queda deve ser colocado quando o coletor afluente apresentar degrau com altura maior ou igual a 0,50 m para evitar respingos que prejudiquem o trabalho no poço.

➢ Recobrimento Mínimo da Tubulação:

O item 5.2.8 da NBR 9.649/1986 da ABNT prevê, para redes, o recobrimento mínimo de 0,90m. Entretanto, seguindo a maneira habitual apresentada nos projetos da CAESB, que adota como profundidade mínima o valor de 1,10 m, utilizou-se o valor de 0,90 m como recobrimento de redes com diâmetro de 150 mm.

Para os ramais utilizou-se como recobrimento mínimo o valor de 0,65 m, pois são coletores assentados no passeio, conforme previsto no item 5.2.8 da NBR 9.649/1986 da ABNT.

➢ Ligação Predial:

Ligação predial é o trecho de canalização que parte do coletor e adentra os limites da propriedade beneficiada. A execução da ligação predial será feita posteriormente à execução dos coletores principais.

➢ Cálculo das Contribuições:

Para o dimensionamento das redes coletoras são necessárias a contribuição máxima de final de plano, que define a capacidade que deve atender o coletor, e a contribuição máxima horária de um dia qualquer do início do plano, que é utilizada para se verificar as condições de autolimpeza do coletor, que deve ocorrer pelo menos uma vez ao dia.

Para o dimensionamento da rede coletora de esgotos, as vazões foram calculadas da seguinte forma:

Para o início de plano:

$$Q_i = k_2 \cdot \overline{Q_{d.i}} + Q_{\inf .i} + \Sigma Q_{c.i}$$

Para o final de plano:

$$Q_i = k_1 \cdot k_2 \cdot \overline{Q_{d.f}} + Q_{\inf .f} + \Sigma Q_{c.f}$$

Onde:

Q_i e Q_f = contribuição máxima inicial e final (L/s);

k_1 = coeficiente de máxima vazão diária;

k_2 = coeficiente de máxima vazão horária;

$\overline{Q_{d.i}}$ e $\overline{Q_{d.f}}$ = contribuição média inicial e final de esgoto doméstico (L/s);

$Q_{\inf .i}$ e $Q_{\inf .f}$ = contribuição de infiltração inicial e final (L/s);

$\Sigma Q_{c.i}$ e $\Sigma Q_{c.f}$ = contribuição concentrada inicial e final (L/s).

As contribuições médias de esgoto doméstico foram calculadas com as expressões:

Inicial:

$$\overline{Q_{d.i}} = \frac{C \cdot P_i \cdot q_i}{86400}$$

Final:

$$\overline{Q_{d.i}} = \frac{C \cdot P_i \cdot q_i}{86400}$$

Onde:

C = coeficiente de retorno (esgoto/água);

P_i e P_f = população inicial e final (hab.);

q_i e q_f = consumo efetivo de água *per capita* inicial e final (L/s).

➢ Equação de Manning – Conduto Livre:

Existem várias equações que podem ser utilizadas para o cálculo das perdas de cargas em condutos livres. Para a concepção do SES do empreendimento em tela adotou-se a equação de Manning por ser a mais utilizada no dimensionamento dos coletores de esgotos.

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_H^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Onde:

n = coeficiente de rugosidade de Manning. Adotou-se o valor de 0,010;

R_H = raio hidráulico (m);

I = Inclinação (m/m);

V = Vazão (L/s).

➢ Velocidade Crítica:

Seguindo recomendação do item 5.1.5.1 da NBR 9.649/1986 da ABNT, nos trechos em que a velocidade final foi superior à velocidade crítica, a maior lâmina admissível deve ser de 50% do diâmetro do coletor, a fim de assegurar a ventilação do trecho. A velocidade crítica é definida por:

$$v_c = 6\sqrt{g \cdot R_H}$$

Onde:

g = aceleração da gravidade (adotado o valor de 9,81 m/s^2);

R_H = raio hidráulico (m);

Vc = Velocidade Crítica (m/s).

➢ Tensão Trativa Média:

Como as partículas sólidas são normalmente depositadas nas tubulações de esgoto nas horas de menor contribuição, utiliza-se o critério da tensão trativa crítica, que é a tensão mínima necessária para o início do movimento das partículas depositadas nas tubulações de esgoto. Seu valor é determinado por:

$$\sigma_t = \gamma \cdot R_H \cdot I_0$$

Onde:

σ_t = tensão trativa média (Pa);

γ = peso específico da água (adotado o valor de 10^4 N/m^3, de acordo com o item A-7.9 da NBR 9.649/1986 da ABNT);

R_H = raio hidráulico (m).

I_0 = declividade (m/m)

A tensão trativa mínima para autolimpeza dos coletores de esgoto é de 1,0 Pa, de acordo com o item 5.1.4 da NBR 9.649/1996 da ABNT.

➢ Planilhas de Cálculo:

Descreve-se, a seguir, o conteúdo das colunas da planilha de cálculo que se encontra no Volume V:

- Coluna 1 – Número do trecho;
- Coluna 2 – Ponto de coleta de montante;
- Coluna 3 – Ponto de coleta de jusante;
- Coluna 4 – Extensão do trecho;
- Coluna 5 – Cota do trecho de montante;
- Coluna 6 – Cota do trecho de jusante;
- Coluna 7 – Cota do coletor de montante;
- Coluna 8 – Cota do coletor de jusante;
- Coluna 9 – Profundidade do ponto (PV) de montante;
- Coluna 10 – Profundidade do ponto (PV) de jusante;
- Coluna 11 – Diâmetro da tubulação no trecho;
- Coluna 12 – Declividade do trecho do coletor (m/m);
- Coluna 13 – Vazão concentrada no trecho inicial (L/s);
- Coluna 14 – Vazão concentrada no trecho final (L/s);
- Coluna 15 – Vazão no trecho inicial (L/s);
- Coluna 16 – Vazão no trecho final (L/s);
- Coluna 17 – Velocidade inicial do trecho do coletor (m/s);
- Coluna 18 – Velocidade final do trecho do coletor (m/s);
- Coluna 19 – Velocidade crítica do trecho do coletor (m/s);
- Coluna 20 – Tensão trativa no trecho do coletor (Pa);
- Coluna 21 – Lâmina d'água inicial do trecho do coletor – H/D (%);
- Coluna 22 – Lâmina d'água final do trecho do coletor – H/D (%).

No Volume V são apresentadas uma planta e a planilha de cálculo da concepção do SES proposto.

ii) Estudo de Alternativas:

➢ Alternativa 1:

A Alternativa 1, prevista no TAV nº 20/102 (Volume III), trata-se de solução independente de esgotamento sanitário por meio de implantação de estação de tratamento de esgotos compacta.

A ETE compacta estará condicionada aos resultados apresentados nos estudos de autodepuração de corpos receptores. Esta também deverá estar em conformidade com a respectiva outorga de lançamento, devidamente autorizada pelos órgãos competentes (ADASA).

➢ Alternativa 2:

Na Alternativa 2, conforme o TAV nº 20/102 (Volume III), propõe-se que os esgotos gerados dentro da poligonal de interesse, sejam encaminhados ao SES projetado para atendimento das Quadras 1 a 5 do SMPW, Colônia Agrícola Águas Claras e Colônia Agrícola Bernardo Sayão. A Figura 9 apresenta a localização das áreas citadas e as etapas de obras previstas:

Figura 9 – Ilustração das etapas de obras de SES projetado para a região que atenderá a área de estudo, conforme o TAV 20/102 (Volume III).

iii) Análise das Alternativas:

Para o atendimento do empreendimento em tela com SES, comparando as duas alternativas apresentadas, a Alternativa 2 se apresenta como tecnicamente viável, conforme TAV nº 20/102 (Volume III).

No que se refere a Alternativa 2, propõe-se que os esgotos gerados dentro da área de estudo sejam encaminhados ao SES em projeto que atenderá as Quadras 1 a 5 do SMPW, Colônia Agrícola Águas Claras, Vila IAPI e Colônia Agrícola Bernardo Sayão.

Ressalta-se que, o estudo de concepção do SES para o empreendimento em tela não foi dimensionado para atender outras áreas além da objeto do presente RAS. Neste caso será necessário promover as adequações pertinentes prevendo o acrescimento de contribuição.

É importante mencionar, ainda, que os esgotos gerados pelo empreendimento em tela não poderiam ser destinados à ETE Brasília Sul, pois apesar desta unidade operacional ter capacidade hidráulica para receber a contribuição de esgoto doméstico do empreendimento, esta não apresenta capacidade quando avaliados os dados de carga orgânica.

Além desta constatação, sendo o lago Paranoá um manancial de abastecimento urbano deverá ser evitado o aporte de nutrientes neste corpo hídrico, com o intuito de assegurar a qualidade da água. Dessa forma, considera-se praticável a exportação dos esgotos para outras bacias, neste caso a da ETE Melchior.

Assim, para o atendimento do empreendimento, além das redes coletoras apresentadas no Volume V, deverão ser implantados:

- Interceptor de 300 mm de diâmetro e comprimento de aproximadamente 1.400 m;
- Elevatória de Esgoto Bruto (EEB) com tanque de amortecimento (capaz de amortecer 25% da vazão de entrada);
- Linha de Recalque de 200 mm diâmetro e comprimento de aproximadamente 2.400 m, que será interligada à EEB 5 do SMPW 02 (EEB.SPW.002) em implantação.
- A nova EEB deverá ser implantada dentro da poligonal, no ponto de coordenada altimétrica mais baixa do terreno.
- Para atendimento da demanda do empreendimento, a Caesb disponibilizará toda sua infraestrutura implantada e/ou projetada, porém o interessado será responsável pelas adequações necessárias (troca de rotores em estações elevatórias, implantação de poço de equalização, dentre outros).

Figura 10 – Localização da Alternativa 2 relacionada ao SES, conforme o TAV 20/102 (Volume III).

3.3.3. Concepção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Após solicitação à Novacap, por meio do Ofício SEI-GDF n°.58/2018 – TERACAP/PRESI/DITEC/ADTEC (Volume III), enviado em 06 de março de 2018, sobre a existência de redes projetadas e/ou implantadas nas proximidades do local estudado, a NOVACAP se manifestou por meio do Ofício SEI-GDF n.º 654/2018 - NOVACAP/PRES (Volume III) e respectivos Despacho (DOC SEI nº 7407262) e planta de cadastro, que informam que após levantamento topográfico executado pela SETOP foi verificada a existência de rede pública de águas pluviais inserida no limite da poligonal demarcada em consulta.

Porém, pelo alto potencial de geração de vazão gerada pelo parcelamento pretendido, e pela baixa capacidade da rede existente, esta não fora utilizada. Sendo assim, a concepção foi pensada e simulada como um sistema independente.

O Estudo de Concepção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais tem por finalidade definir as diretrizes para disciplinamento do escoamento superficial das águas da chuva proporcionadas pela área de contribuição do empreendimento.

Para tanto, os parâmetros a serem adotados neste trabalho foram baseados no TR para elaboração de projetos de drenagem pluvial no DF, da NOVACAP, elaborado em abril de 2019. Assim, para concepção do sistema foram adotados os seguintes critérios:

- Tempo de Recorrência de 10 anos para o projeto de microdrenagem;
- Tempo de Recorrência de 25 anos para o dimensionamento dos elementos de macrodrenagem;

- Atendimento da rede coletora com uso do Método Racional e da Equação de Manning, além de demais parâmetros técnicos (como lâmina máxima de 82% e velocidade máxima de 6,0 m/s);
- Atendimento à Resolução nº 09, de 08 de abril de 2011 - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA).

Toda a concepção foi desenvolvida com base nas normas e padrões estabelecidos em legislações e convencionados na literatura.

i) Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Resolução da ADASA n° 09/2011:

Com o advento do Manual de Drenagem – 2018, foram sugeridas mudanças significativas em relação ao lançamento das águas pluviais nas redes de drenagem pluvial existentes e nos corpos receptores da drenagem natural no Distrito Federal. Elas visam evitar tanto a ampliação quanto a transferência da onda de cheia para jusante, que vem a contribuir para a degradação ambiental das calhas fluviais e suas matas ripárias. Ressalta-se, portanto, a necessidade de obtenção de outorga a ser fornecida pela ADASA, que visa à garantia da qualidade das águas pluviais e a vazão máxima de saída do empreendimento de acordo com a Resolução da ADASA nº 09/2011.

Nesse sentido, esta concepção define o Sistema de Drenagem Pluvial e as medidas de controle que devem ser realizadas para manutenção da vazão máxima de saída e de qualidade das águas pluviais nas condições anteriores ao desenvolvimento, bem como tem por objetivo harmonizar a ocupação do solo no parcelamento com as condicionantes de ocupação.

O dimensionamento da drenagem proveniente de um lote, condomínio ou outro empreendimento individualizado, estacionamento, parques e passeios são denominados de drenagem na fonte.

A drenagem na fonte e a microdrenagem devem ser dimensionadas considerando as capacidades existentes na macrodrenagem, evitando aumentar a vazão. As concepções de drenagem de águas pluviais não podem ser estudados e elaborados isoladamente e não podem transferir aumento de vazão, impacto na qualidade da água e provocar erosão (ADASA, 2018).

ii) Estudos Topográficos:

A partir de uma análise minuciosa das características geomorfológicas do terreno em estudo, feita através da Figura 11, percebeu-se que existe uma área de aproximadamente 4,957 ha à sudeste do parcelamento, onde ocorre o caimento natural da água no sentido contrário ao do restante da área que vai no sentido do córrego Guará, então, para vencer esta caimento e viabilizar a coleta desse escoamento manejando-o para o córrego citado, a rede de drenagem nesta área (Rede 01) terá um recobrimento mais elevado em alguns trechos para manter e possibilitar o manejo da água no sentido pretendido.

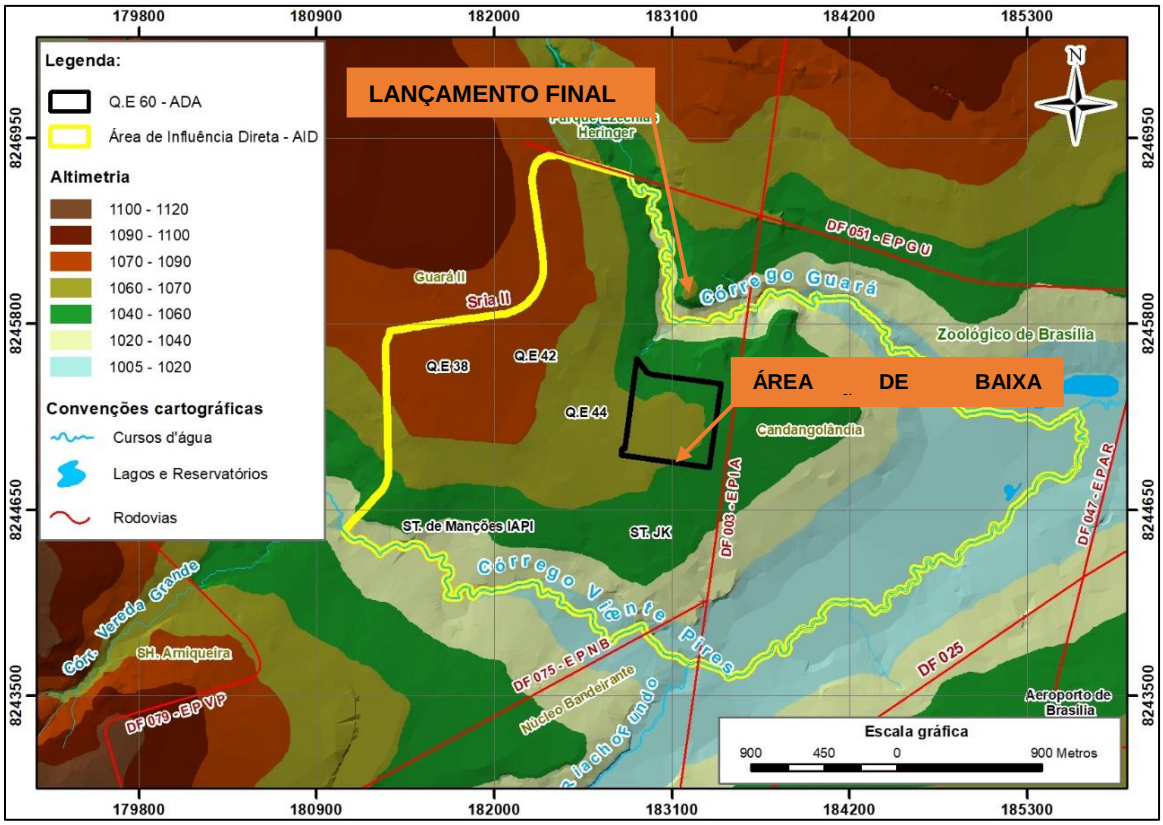


Figura 11 – Classes de elevação encontradas na área de estudo e adjacências.

iii) Estudos Geotécnicos:

Por se tratar de um estudo de concepção, os ensaios para a obtenção dos parâmetros geotécnicos não serão realizados nesta etapa, e sim futuramente, quando da realização do projeto básico e/ou executivo, os quais serão objeto de contratação específica pela TERRACAP.

iv) Critérios de Concepção:

➢ Método de Cálculo:

O cálculo das vazões para dimensionamento foi desenvolvido pelo Método Racional, conforme adotado pela NOVACAP para bacias de contribuição inferiores a 100 ha.

A vazão é determinada pela seguinte equação:

$$Q = C * A * I1)$$

Onde:
Q = Vazão (ℓ/s);
C = Coeficiente de escoamento superficial da área contribuinte;
I = Intensidade de chuva crítica (ℓ/s/ha);
A = Área da bacia contribuinte (ha).

➢ Coeficiente de Escoamento Superficial – C:

Foram delimitadas áreas de contribuição a montante de cada ponto final de contribuição, estimando-se um coeficiente de escoamento superficial “c”, com base nos critérios abaixo:

- Áreas Calçadas ou Impermeabilizadas: c = 0,90;
- Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins: c = 0,20;
- Áreas urbanizadas com áreas verdes: c = 0,70.

O Manual da ADASA especifica que a escolha e a definição do coeficiente de escoamento ficarão a critério do projetista, mas é recomendável que seja adotada a ponderação dos valores, conforme realizado neste estudo ambiental.

O coeficiente de escoamento determina uma relação entre a quantidade de água que precipita e a que escoa em uma área com um determinado tipo de cobertura de solo. Quanto maior o grau de impermeabilização do solo, maior será esse coeficiente.

Para a fixação do coeficiente de escoamento superficial podem ser usados valores tabelados, apresentados pela bibliografia, de acordo com as superfícies urbanas.

No caso em que uma mesma área possui tipos diferentes de coberturas é necessária a compatibilização dos coeficientes. Esta é feita, realizando-se uma média ponderada dos valores, conforme equação a seguir.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_i C_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i}$$

Onde:
Ai = é a área parcial, “i” considerada;
Ci = é o coeficiente relacionado à área Ai.

Para o parcelamento em estudo, adotou-se os parâmetros estabelecidos pelo Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

Quadro 7 – Síntese das áreas relacionados ao parcelamento de solo urbano em estudo

Áreas Consideradas	Área (m²)	Percentual (%)
I. Área Total da Poligonal de Projeto	282.385,19	100,00
II. Área não Passível de Parcelamento	0,00	0,00
III. Área Passível de Parcelamento	282.385,19	100,00

Quadro 8 – Síntese das destinações de usos relacionados ao parcelamento de solo urbano em estudo

Destinação	Lotes (unid.)	Área (m²)	Percentual (%)
Área Total do Parcelamento		282.385,19	**100,00**
1. Unidades Imobiliárias			
a. Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial e Residencial Multifamiliar (apartamentos)	32	33.528,00	11,87
b. Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional e Residencial Multifamiliar (apartamentos) (CSIIR 2 NO)	38	45.026,76	15,95
c. Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional e Residencial Multifamiliar (apartamentos) (CSIIR 2)	24	35.924,00	12,72
d. Uso Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional (CSII 2)	4	5.883,36	2,08
e. Uso Institucional (Inst)	2	2.100,00	0,74
f. Equipamento Público Comunitário (Inst EP)	3	4.180,32	1,48
Total	103	126.642,44	44,85
2. Espaços Livres de Uso Público - ELUP (DIUR 11/2017)			
Canteiros Centrais e Rotatórios		27.573,13	9,76
Praças		15.440,00	5,47
Total		43.013,13	15,23
3. Sistema de Circulação		112.729,62	39,92
Total	103	282.385,19	100,00

Fonte – Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

O Quadro 9 e o Quadro 10 visam facilitar o entendimento correspondente aos cálculos ponderativos, que se fizeram necessários para obtenção dos coeficientes “C” e “CN[4]”, conforme estabelece o Manual da ADASA. Estas ponderações servem para se chegar a uma melhor representatividade das condições reais do terreno natural estudado.

O termo de referência e especificações para elaboração de projetos de sistema de drenagem pluvial no Distrito Federal, NOVACAP (2019), estabelece os seguintes coeficientes para os tipos e usos do solo, conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 – Codificação dos usos/ocupação em relação aos coeficientes “CN” e “C”

Codificação	Uso e Ocupação do Solo	CN	C
1a.	Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial e Residencial Multifamiliar (apartamentos) (CSIIR 1 NO)	85,00	0,70
1b.	Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional e Residencial Multifamiliar (apartamentos) (CSIIR 2 NO)	85,00	0,70

[4] CN = Curva número.

Codificação	Uso e Ocupação do Solo	CN	C
1c.	Uso Misto - Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional e Residencial Multifamiliar (apartamentos) (CSIIR 2)	85,00	0,70
1d.	Uso Comercial / Prestação de Serviços / Industrial / Institucional (CSII 2)	85,00	0,70
1e.	Uso Institucional (Inst)	92,00	0,90
1f.	Equipamento Público Comunitário (Inst EP)	85,00	0,70
2	Canteiros Centrais e Rotatórias	61,00	0,20
2	Praças	61,00	0,20
3.	Sistema de Circulação	98,00	0,90

Fonte – Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) (informações quanto ao uso e ocupação do solo). As demais informações atrelam-se ao livro de hidrologia de Tucci (2013).

A partir desses valores recomendados, as ponderações foram estabelecidas conforme apresentado no Quadro 10:

Quadro 10 – “C” e “CN” global

Áreas contribuintes	Codificação	∑Área	C	CN
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;	1e + 3	114.829,6	0,90	92*1,83%+98*98,21 %=98,1=98
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural.	2	43.013,13	0,2	61
Áreas urbanizadas com áreas verdes	1a+1b+1c+1d+1f	124.542,4	0,70	85

A seguir é apresentado o resultado utilizado para o coeficiente de *runoff* e para utilização do Método do *Soil Conservation Service* (SCS, 1975).

Quadro 11 – Cálculo do coeficiente de deflúvio

Descrição	Áreas (m²)	Áreas (%)	c	Coeficiente de Deflúvio	Método do SCS	CN
				c * A(%)		
Para as áreas calçadas ou impermeabilizadas	114.829,62	40,66	0,900	36,60	98	39,85
Áreas com inclinação inferior a 5% integralmente gramadas ou com jardins ou vegetação natural	43.013,13	15,23	0,200	3,05	61	9,29
Áreas urbanizadas com áreas verdes	124.542,44	44,10	0,700	30,87	85	37,49
Total	282.385,19	100%	-	70,5	-	87

Cálculo médio:

C = (0,90*40,66% + 0,20*15,23%+0,70*44,10%) = 0,705← **Adotado**

CN = (98*40,66% + 61*15,23%+85*44,10%) = 87 ← **Adotado**

- Tempo de Concentração:

O Tempo de Concentração consiste no espaço de tempo que as águas pluviais levarão para alcançar a seção da rede que está sendo considerada. Esse tempo de deslocamento varia com a distância e as características do terreno, tais como depressões e granulometria do solo (SCS, 1975).

Para o cálculo do tempo de concentração usou-se a seguinte fórmula:

$$tc = te + tp$$

Onde:
tc = tempo de concentração em minuto;
te = tempo de deslocamento superficial ou tempo de entrada em minuto;
tp = tempo de percurso em minuto.

O tempo de deslocamento superficial ou de entrada é o tempo gasto pelas águas precipitadas, nos pontos mais distantes, para atingir a rede através dos acessórios de captação. Logo, o tempo de deslocamento adotado foi de 15 minutos, o mesmo adotado para Brasília pela NOVACAP.

O tempo de percurso (tp) é o tempo de escoamento das águas no interior das redes, desde o início até a seção considerada. Este tempo é determinado no desenvolvimento da planilha de cálculo com base no método cinemático:

$$tp = \frac{L}{V}$$

Onde:
tp = tempo de percurso em segundo;
L= comprimento do trecho de rede em metros;
V = velocidade das águas no interior da rede em m/s.

- Áreas Contribuintes:

Desenvolveu-se a concepção de drenagem pluvial do empreendimento utilizando, sempre que possível, a declividade natural do terreno. As áreas contribuintes para cada estrutura de drenagem estão representadas nas plantas no Volume V.

- Bocas de Lobo:

As definições das localizações das bocas de lobo levaram em consideração o caimento natural das seções transversais, sendo que esses caimentos devem ser mantidos conforme os desenhos constantes no Volume V. Tal situação se justifica para que não se tenha boca de lobo no lado alto da seção (URBONAS, 1993).

O espaçamento das bocas de lobo foi planejado de acordo com os aspectos urbanísticos, técnicos e econômicos.

- Poços de Visita:

Os poços de visita a serem instalados no empreendimento atendem os padrões da NOVACAP.

As visitas foram localizadas no início das redes e em suas interligações, a distância máxima entre as visitas adotadas foi de 60 metros, conforme recomenda o TR da NOVACAP de 2019.

- Condições de Cálculo Hidráulico da Rede:

A rede foi dimensionada para a lâmina máxima de 82%. Foram feitas verificações para a altura da lâmina a fim de se prevenir remansos.

Para o cálculo da capacidade de transporte das vazões em cada seção considerada, foi utilizada a equação de Manning apresentada a seguir.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:
Q = vazão na seção (m³/s);
A = área da seção (m²);
Rh = raio hidráulico (m);
i = declividade do coletor (m/m);
n = coeficiente de rugosidade do material (Para tubos n=0,015 e para canais e galerias n=0,013).

- Diâmetro Mínimo:

Diâmetro mínimo de 600 mm para rede pluvial – tubo em concreto armado.

- Recobrimento Mínimo da Tubulação:

Adotou-se recobrimento mínimo do TR de uma vez e meia o diâmetro rede, objetivando-se a redução de problemas relacionados à interferência com redes de esgotamento sanitário, água potável, energia elétrica e telefonia, bem como proteção das tubulações.

- Declividade Mínima:

A declividade mínima, para tubos, é aquela que garante uma velocidade mínima de 1,0 m/s.

- Velocidades Limites:

Adotou-se a velocidade mínima de 1,0 m/s e, para velocidade máxima, o valor de 6,0 m/s, tendo em vista o desgaste do tubo e a vida útil da obra.

➢ Resultados das Simulações da Microdrenagem:

Conforme discutido no parágrafo introdutório do presente capítulo, e ilustrado na Figura 11 há uma área de aproximadamente 4,957 ha, onde o escoamento natural da água ocorre no sentido contrário à concepção do sistema de drenagem pluvial do empreendimento, assim, para a resolução deste problema, nos trechos iniciais da Rede 01 foram adotados valores de recobrimento mais elevados, visando possibilitar o caimento da rede no sentido desejado, ou seja, no sentido do córrego Guará, este que receberá o lançamento.

Já na Rede 02, por estar situada fora da área de baixa elevação, não houve necessidade de altos valores de recobrimento, e pôde ser dimensionada sem nenhuma interferência.

Sendo assim, foram delimitadas áreas contribuintes para o sistema de drenagem proposto, composto por duas redes, e podem ser conferidas na prancha 02/02 apresentada no Volume V.

Os resultados encontrados estão apresentados nas planilhas anexas no Volume V. O conteúdo das colunas das planilhas de cálculo são:

- Coluna 1 – Número da Rede Coletora;
- Coluna 2 – PV de Montante;
- Coluna 3 – PV de Jusante;
- Coluna 4 – Cota de terreno de montante do trecho do coletor (m);
- Coluna 5 – Cota de terreno de jusante do trecho do coletor (m);
- Coluna 6 – Declividade do terreno do trecho do coletor (%);
- Coluna 7 – Área de contribuição do trecho do coletor (ha);
- Coluna 8 – Área acumulada do trecho do coletor (ha);
- Coluna 9 – Coeficiente de distribuição (n) da área do trecho do coletor;
- Coluna 10 – Coeficiente de escoamento superficial (c) do trecho do coletor;
- Coluna 11 – Área acumulada x Coeficientes “n” e “c”;
- Coluna 12 – Tempo de concentração do trecho do coletor em segundos;
- Coluna 13 – Intensidade de chuva crítica referente ao trecho do coletor (ℓ/s/ha);
- Coluna 14 – Vazão estimada do trecho do coletor (ℓ/s);
- Coluna 15 – Extensão do trecho do coletor (m);
- Coluna 16 – Declividade do trecho do coletor (%);
- Coluna 17 – Diâmetro do dimensionamento do coletor (mm);
- Coluna 18 – Lâmina d’água do trecho do coletor – H/D (%);
- Coluna 19 – Velocidade do trecho do coletor (m/s);
- Coluna 20 – Altura da Lâmina d’água do trecho do coletor (m);
- Coluna 21 – Tempo de percurso no coletor (s);
- Coluna 22 – Desnível do trecho (m);
- Coluna 23 – Altura do degrau, quando necessário (m);
- Coluna 24 – Cota de soleira do Poço de Visita de montante do trecho (m);
- Coluna 25 – Cota de soleira do Poço de Visita de jusante do trecho (m);
- Coluna 26 – Profundidade do Poço de Visita de montante do trecho (m);
- Coluna 27 – Profundidade do Poço de Visita de jusante do trecho (m).
- Coluna 28 – Observações adicionais ao projeto.

v) Dimensionamento da Bacia de Retenção:

As bacias de retenção têm como principais objetivos:

- Retenção de partículas sólidas carreadas pelo escoamento superficial;
- O amortecimento de vazão de pico no escoamento superficial de drenagem pluvial.

O reservatório de qualidade tem como principal objetivo a retenção de partículas sólidas carreadas pelo escoamento superficial, com saída de vazão pela descarga de fundo e extravasor.

A descarga de fundo é projetada para transportar somente a vazão de saída de qualidade, conforme estabelecido na Resolução da ADASA nº 09/2011.

O extravasor (vertedor) tem por objetivo proporcionar passagem para descargas superiores à vazão de saída na descarga de fundo e garantir estanqueidade para a barragem em terra.

A saída da tubulação de descarga do reservatório está prevista a altura de 0,10 m da cota de fundo, a fim de proporcionar o armazenamento de partículas sólidas para posterior remoção.

Os reservatórios devem estar protegidos do acesso em períodos torrenciais, normalmente por meio de auxílio de alambrado.

➢ Dimensionamento do Orifício de Descarga de Fundo:

Segundo Porto (2006), orifício é uma abertura de perímetro fechado, de forma geométrica definida (circular, retangular, triangular etc), realizada na parede ou fundo de um reservatório ou na parede de um canal ou conduto em pressão, pela qual o líquido em repouso ou movimento escoa em virtude da energia potencial e/ou cinética que possui. O escoamento pelo orifício pode ocorrer para um ambiente sob pressão atmosférica ou para uma região ocupada pelo mesmo líquido. No primeiro caso, a saída do líquido é dita ser descarga livre e, no segundo caso, é chamada de descarga afogada ou por orifício submerso.

A expressão geral para determinar a vazão descarregada através de um orifício de área A, de pequenas dimensões e parede fina, sujeita a uma carga H, pode ser expressa por:

$$Q = C_d * A * \sqrt{2 * g * H}$$

Onde:
Q = Vazão de descarga (m^3/s);
C_d = Coeficiente de vazão;
A = Área do orifício (m^2);
g = Aceleração da gravidade (m/s^2);
H = Carga (m).

Como a variável de interesse será a área do orifício e não a vazão de descarga, podemos reorganizar a equação acima deixando em evidência somente a variável pretendida. Portanto:

$$A = \frac{Q}{C_d(2 * g * H)^{1/2}}$$

Ainda segundo Porto (2006), o coeficiente de vazão (C_d) pode ser usualmente definido como 0,61 para orifícios circulares de parede fina.

A vazão a ser descarregada pelo orifício de saída será a resultante do produto entre a vazão de pré-desenvolvimento (24,4 l/s/ha) e a área de contribuição.

O Quadro 12 apresenta os parâmetros estabelecidos para a obtenção da área do orifício.

Quadro 12 – Parâmetros para o cálculo da área do orifício

Parâmetro	Valor
C_d	0,61
g (m/s^2)	9,81
H (m)	2,00
Q (m^3/s)	0,68902

Portanto, substituindo os valores apresentados acima na última equação citada, obtém-se para a área do orifício o valor de 0,180317 m^2. Utilizou-se um orifício com diâmetro de 0,45 m e por isso a área foi ajustada para 0,159043 m², assim, garantindo que a vazão de saída não ultrapasse a de pré-desenvolvimento, ou seja, sem riscos para o corpo receptor.

➢ Dimensionamento do Vertedouro:

Vertedor ou descarregador é o dispositivo utilizado para medir e/ou controlar a vazão em escoamento por um canal. Trata-se, basicamente, de um orifício de grandes dimensões no qual foi suprimida a aresta do topo, portanto, a parte superior da veia líquida, na passagem pela estrutura, se faz em contato com a pressão atmosférica. A presença do vertedor é essencialmente uma parede com abertura de determinada forma geométrica, colocada, na maioria dos casos, perpendicularmente à corrente, eleva o nível d'agua à montante até que este nível atinja uma cota suficiente para produzir uma lâmina sobre o obstáculo, compatível com a vazão descarregada. A lâmina líquida descarregada, adquirindo velocidade, provoca um processo de convergência vertical dos filetes, situando-se, portanto, abaixo da superfície livre da região não perturbada de montante (PORTO, 2006).

- **Nomenclatura e Classificação:**

As principais partes constituintes de um vertedor são:

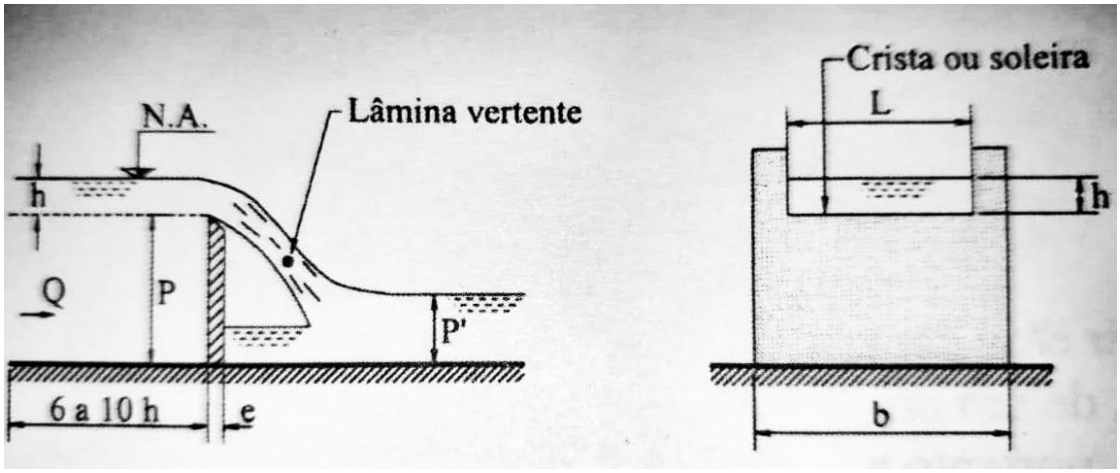


Figura 12 – Partes constituintes de um vertedor.
Fonte – Porto (2016).

- ✓ Crista ou Soleira é a parte superior da parede em que há contato com a lâmina vertente. Se o contato da lâmina se limitar, como nos orifícios de parede fina, a uma aresta biselada, o vertedor é de parede delgada; já se o contato ocorrer em um comprimento apreciável da parede, o vertedor é de parede espessa;
- ✓ Carga sobre a soleira h é a diferença de conta entre o nível d'agua a montante, em uma região fora da curvatura da lâmina em que a distribuição de pressão é hidrostática, e o nível da soleira. Em geral, a uma distância a montante do vertedor igual a seis vezes a carga, a depressão da lamina é desprezível;
- ✓ Altura do vertedor P é a diferença de cotas entre a soleira e o fundo do canal de chegada;
- ✓ Largura ou luz da soleira L é a dimensão da soleira através da qual há o escoamento.

Os vertedouros podem ser classificados de diversas maneiras:

- Quanto à forma geométrica da abertura: retangulares, triangulares, trapezoidais, circulares, parabólicos.
  - ✓ Quando à altura relativa da soleira: descarga livre se P > P' (são os mais usados) e descarga submersa se P<P', isto é, se o nível d'agua de saída for superior ao nível da soleira;
  - ✓ Quanto à natureza da parede: parede delgada se a espessura da parede for inferior a dois terços da carga, e < 2/3 h, e de parede espessa caso contrário, e > 2/3 h;
  - ✓ Quando à largura relativa da soleira: sem contrações laterais se a largura da soleira for igual à largura do canal de chegada, L=b, e com contrações laterais se a largura da soleira for inferior à largura do canal de chegada, L < b;
  - ✓ Quando à natureza da lâmina: lâmina livre se a região abaixo da lamina for suficientemente arejada, de modo que a pressão reinante seja a pressão atmosférica, lâmina deprimida se a pressão abaixo da lâmina for inferior à pressão atmosférica e lâmina aderente quando não há bolsa de ar abaixo da lâmina e esta cola no paramento (face) de jusante, sem, entretanto, ser afogada;
  - ✓ Quanto à inclinação do paramento da estrutura com a vertical, podem ser: vertical ou inclinado;
  - ✓ Quanto à geometria da crista: de crista retilínea, circular e poligonal ou labirinto.

- **<u>Dimensionamento:</u>**

O vertedor aqui dimensionado pode ser classificado como vertedor retangular, parede fina e com duas contrações laterais. Sendo assim, a fórmula prática para a determinação da vazão descarregada será a disponibilizada por Francis, escrita como:

$$Q = 1{,}838 * (L - 0{,}20 * h) * h^{3/2}$$

Onde:
Q = Vazão descarregada (m^3/s);
L = Largura da soleira (m);
H = Carga sobre a soleira (m).

A critério do projetista, a carga sobre a soleira foi definida como 0,4 m, assim, a única variável desconhecida fica sendo L (largura da soleira). Com isso, isolando L, a expressão pode ser reorganizada como:

$$L = \frac{Q * h^{-3/2} + 0{,}3676 * h}{1{,}838}$$

Portanto, substituindo os valores de vazão de saída e carga sobre a soleira na equação acima obtém-se o valor de 1,50 m como largura da soleira.

- **Dimensionamento e Formulação Matemática da Curva (Cota X Volume) do Reservatório de Retenção:**

O método utilizado no dimensionamento é o de Puls, por ser um dos mais conhecidos e comumente aplicado. 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.

A variação do volume armazenado pode ser descrita pela equação:

$$I - Q = \frac{dS}{dt}$$

Onde:
I = Vazão afluente (m³/s);
Q = Vazão efluente (m³/s);
S = Volume armazenado (m³);
t = tempo (s);
$\frac{dS}{dt}$ = denota a variação no armazenamento por unidade de tempo.

Para um intervalo de tempo dt, a equação acima pode ser escrita na forma de diferenças finitas e rearranjada como:

$$(I_{1+}I_2) + \left(\frac{2S_1}{dt} - Q_1\right) = (\frac{2S_2}{dt} + Q_2)$$

Onde:
I_1 e I_2 = vazões afluentes nos instantes 1 e 2 (m³/s);
dt = período de tempo entre 1 e 2;
S_1 e S_2 = volumes reservados nos instantes 1 e 2 (m³);
Q_1 e Q_2 = vazões efluentes nos instantes 1 e 2 (m³/s).

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.

O dimensionamento do reservatório foi feito através do software HEC-HMS, considerando os dispositivos de descarga de fundo e vertedor, porém, para o tempo de recorrência proposto, o vertedor não exercerá trabalho. Assim, utilizou-se os seguintes parâmetros:

- ✓ Área de contribuição de 28,24 ha;
- ✓ Orifício de descarga de fundo com área de 0,159043m²;
- ✓ Vertedor com largura de soleira de 1,5 metros e carga sobre a soleira de 0,4 m;
- ✓ Coeficiente Curva Número (CN) de 87;
- ✓ Tempo de Retorno de 25 anos;
- ✓ O tempo de concentração utilizado foi de 15 minutos, conforme recomendado pelo TR da Novacap (2019);

- ✓ O tempo de pico é 60% do tempo de concentração, somado a metade da duração da chuva dividido por 2.

Os demais são apresentados na figura a seguir.

SIMULAÇÃO DA BACIA DE RETENÇÃO

BACIA	1
AREA (ha):	28,238519
AREA (km2):	0,282385
TEMPO DE CONC. (min):	15,00
VAZAO (m3/s):	0,407
COTA DE CHEGADA (m):	1.041,810
COTA DE FUNDO (m):	1.039,810
COTA DO VERTEDOR (m):	1.041,810
COTA DO COROAMENTO (m):	1.041,810
VOLUME TOTAL (m3):	10.170,08

VEM DA PLANILHA

	PROF. (m)	AREA (m2)	COTA (m)	AREA (1000 m2)	VOLUME (1000 m3)	LAG TIME (min)
BACIA DE RETENÇÃO	0,00	5.085,04	1.039,810	5,0850	0,0000	
	0,50	5.085,04	1.040,310	5,0850	2,5425	
	1,00	5.085,04	1.040,810	5,0850	5,0850	9,00
	1,50	5.085,04	1.041,310	5,0850	7,6276	
	2,00	5.085,04	1.041,810	5,0850	10,1701	

Figura 13 – Dados de entrada no HEC - HMS.

Através do *software* foi concluído que o reservatório deverá possuir um volume de 10.170,08 m³ para atender a demanda do parcelamento com segurança.

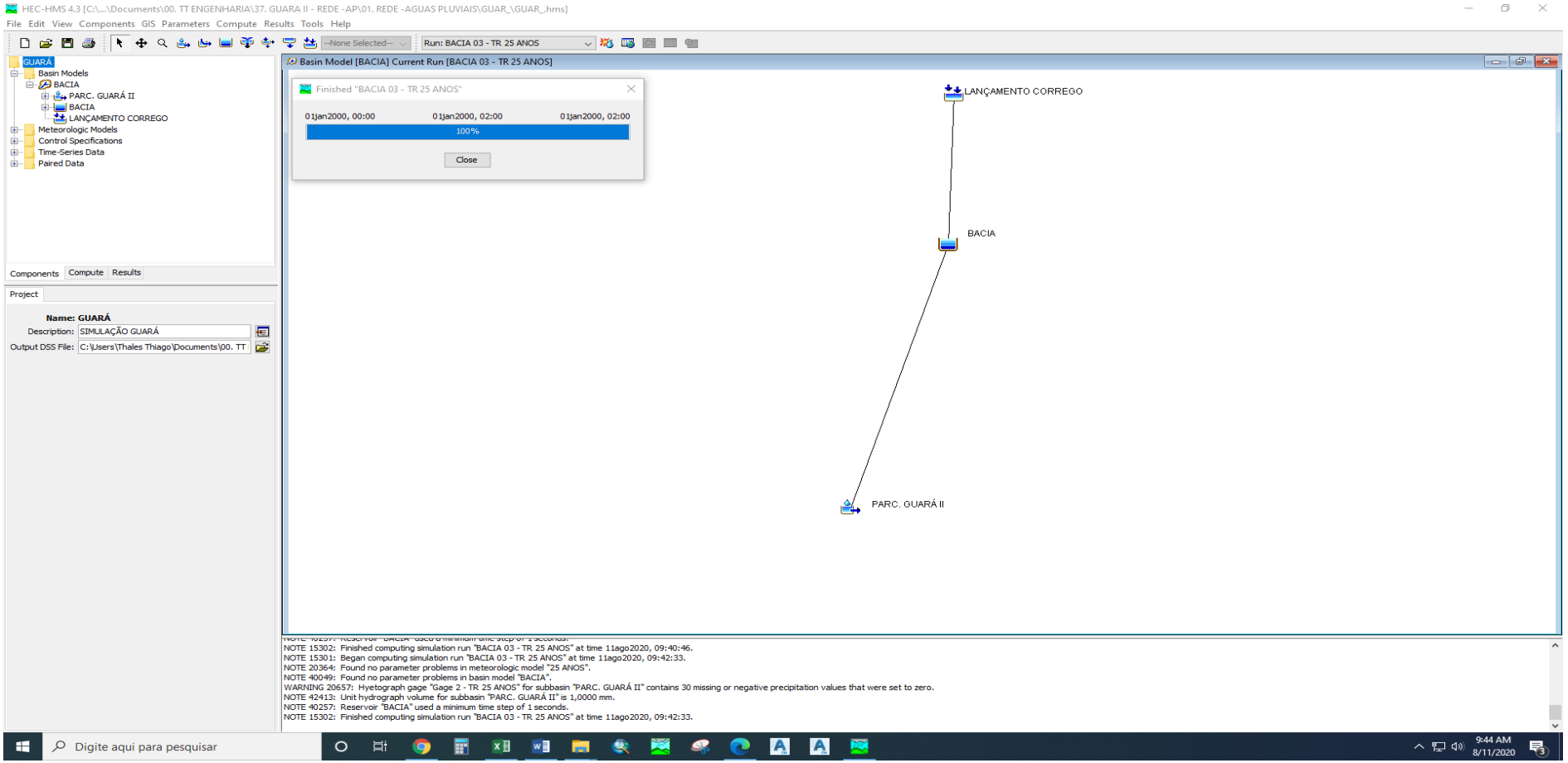


Figura 14 – Simulação hidráulica.

Conforme apresentado na Figura 14, nota-se que a simulação foi concluída com 100% de eficiência.

Apresenta-se a seguir (Figura 15), uma avaliação das condições de funcionamento e operação do reservatório e os resultados para o cenário simulado por meio do *software* HEC-HMS.

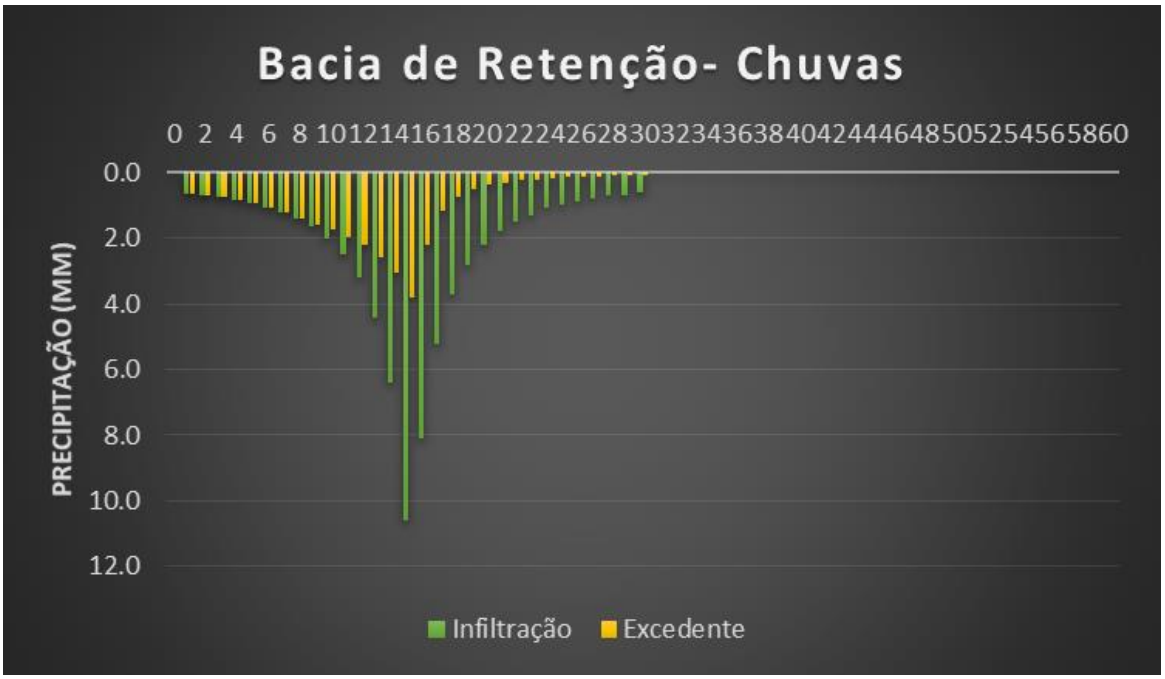


Figura 15 – Chuvas, evento de TR = 25 anos.

O controle hidráulico é composto por um orifício com diâmetro de 0,45m destinados à vazão de descarga instalados na cota +0,15 metros do fundo do reservatório.

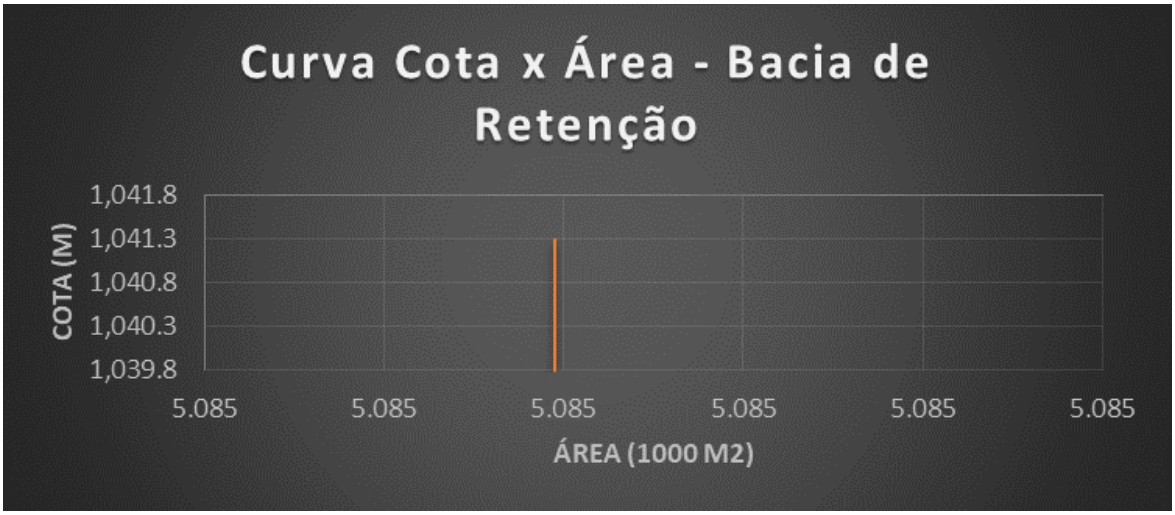
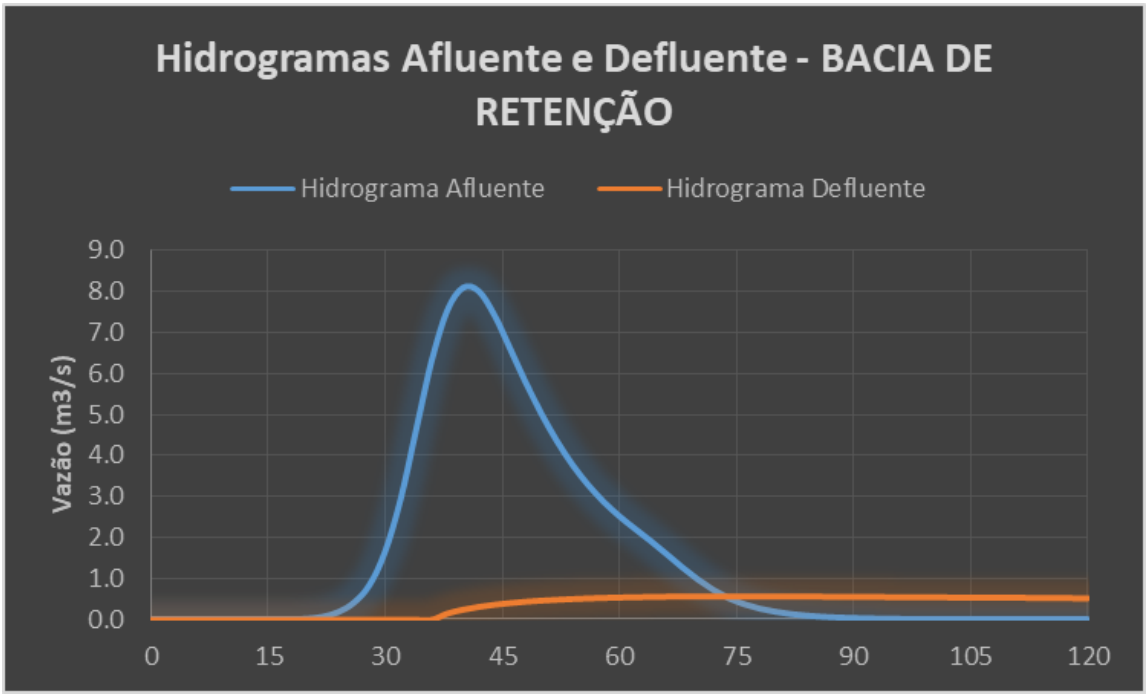


Figura 16 – Curva cota x volume da bacia.

Através da conta máxima (1.041,81m), mínima (1.039,81m) atingida pelo volume de água em uma chuva de 60 minutos com TR de 25 anos e área média de 5.085,039m², percebe-se que o volume útil do reservatório deverá ser de 10.170,08m².

A seguir será apresentado o Hidrograma afluente e defluente e a capacidade de suporte da bacia de retenção.



COTA VERTEDOR	NA MAXIMO	VOL. ARMAZENADO
1,041.81	*1,041.77*	*9,968.00*

VAZAO MAX. ENT.	VAZAO MAX. SAIDA
8.09	*0.54*
93%	

Figura 17 – Hidrograma afluente e defluente da bacia de retenção.

Percebe-se, pela Figura 17, a eficiência da bacia de amortização, constatando o abatimento do Hidrograma em que a vazão máxima afluente e defluente da bacia correspondem a 8,09 m^3/s e 0,54 m^3/s respectivamente, ou seja, a vazão amortecida equivale a 93% da vazão de pico.

A vazão máxima de saída da bacia (0,54 m^3/s) para o lançamento final no córrego Guará equivale 19,12 l/s/ha, ou seja, menor que a vazão de pré-desenvolvimento que para o Distrito Federal é de 24,4 l/s/ha, conforme Resolução da ADASA nº 09/2011.

Também é possível constatar que o nível d'agua simulado não atingirá a cota do vertedor, ou seja, não haverá extravasamento.

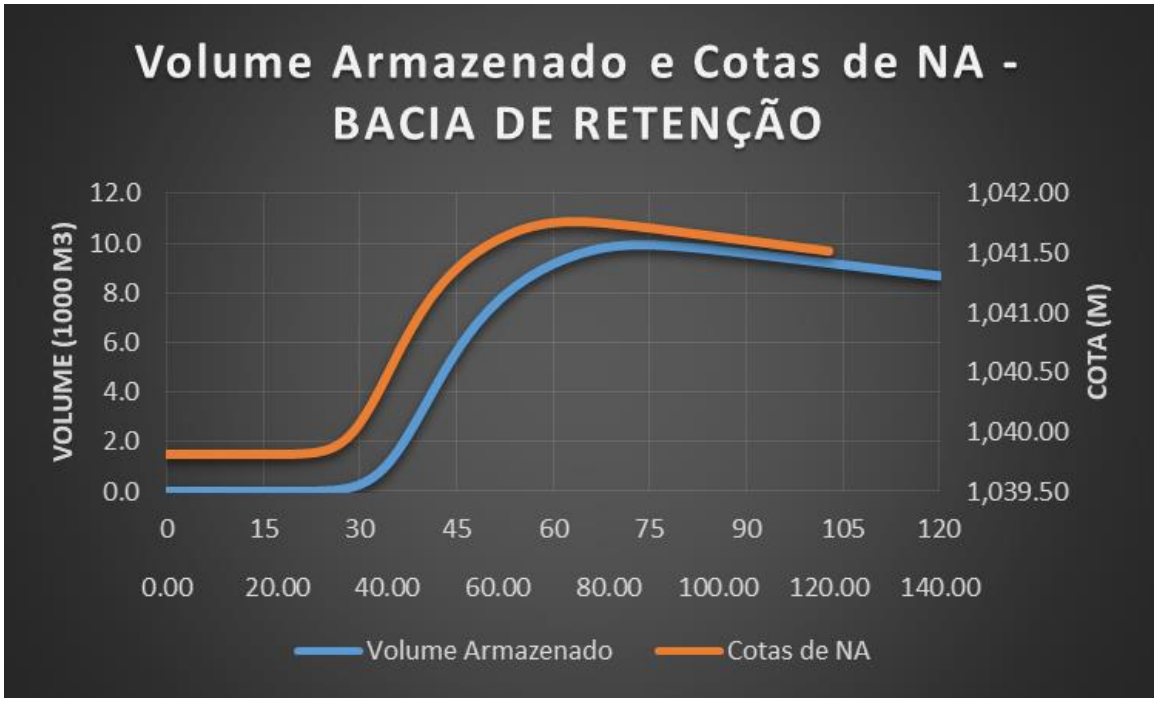


Figura 18 – Volume armazenado e cotas de nível de água, evento de TR = 25 anos.

Os volumes armazenados e os níveis d'água (NA) atingidos ao longo do tempo, permitem constatar a eficiência de amortecimento na bacia e ao longo de 2 horas. A cota máxima do NA encontrada na simulação (Tempo de Retorno de 25 anos) fica abaixo da profundidade útil da bacia, ou seja, não haverá extravasamento para Tempo de Retorno proposto.

Portanto, no cenário de 25 anos, para uma chuva de 60 minutos, a cota máxima dentro da bacia não deverá alcançar à altura de extravasamento. Logo, conclui-se que auxiliado pelo orifício de descarga, o sistema atende perfeitamente ao propósito de amortecimento.

- **Emissário:**

O sistema de drenagem correspondente ao emissário possui somente um trecho de aproximadamente 234,05 m. A simulação realizada para o dimensionamento foi feita por meio do *plugin* C3drenesg4 (vinculado ao Autocad Civil 3d).

Conforme apresentado na Figura 17, a vazão máxima de saída da bacia de retenção é 0,54 m^3/s ou 540 L/s. Apenas para fins de cálculo a vazão de saída foi convertida em área de contribuição por meio do método racional, e serviu como dado de entrada no C3drenesg4.

Os resultados encontrados estão apresentados na planilha a seguir:

Tabela 1 – Planilha de cálculo do emissário

PLANILHA DE CÁLCULO DA REDE

EMISSÁRIO - MICRODRENAGEM

ÁGUAS PLUVIAIS - MICRODRENAGEM

Data: JULHO/2020
Curva Usada: Eng Francisco J.S. Pereira
Tempo de Recorrência: ***10 anos***
R.T.: Eng. Thales Thiago - CREA: 22.706/DF

Localização			Terreno			Deflúvio a escoar para Jusante							REDE														OBS.
REDE	Trecho		cota		Declividade	Área de Contribuição	∑ Área	Coef. De Ditribuição ( )	Coeficiente	∑ Área x Coeficiente	Tempo de Concent.	Intensidade	Deflúvio a Escoar	Comprimento	Declividade	Diâmetro	H D	Veloc.	Altura da Lâmina	Tempo de Percurso	Desníveis	Degrau a jusante	Cota da Soleira		Profundidade		
	Estrutura		Montante	Jusante																		Montante	Jusante	Mont.	Jus.	
	Montante -> Jusante		m	m	m/m	há	há		%	há	s	l/s/há	l/s	m	m/m	mm	%	m/s	m	s	m	m	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
EMISSÁRIO	**1->2**		1044,651	1041,518	0,05222	1,60243	1,60243	1,000	70,5%	1,1297	900,000	477,996	539,998	60,00	0,05	600	78,44	5,020	0,471	11,953	3,294	0,000	1039,810	1036,518	4,841	5,000	
EMISSÁRIO	**2->3**		1041,518	1037,220	0,07163	0,00000	1,60240	1,000	70,5%	1,1297	911,953	474,782	535,715	60,00	0,05	600	81,73	4,796	0,490	12,511	3,000	0,000	1036,518	1033,520	5,000	3,700	
EMISSÁRIO	**3->4**		1037,220	1030,759	0,10768	0,00000	1,60240	1,000	70,5%	1,1297	924,464	471,466	531,348	60,00	0,08	600	66,79	5,871	0,401	10,219	4,764	0,000	1033,520	1028,759	3,700	2,000	
EMISSÁRIO	**4->5**		1030,759	1026,438	0,07971	0,00000	1,60240	1,000	70,5%	1,1297	934,683	468,794	527,716	54,21	0,06	600	73,44	5,264	0,441	10,299	3,323	0,000	1028,759	1025,438	2,000	1,000	

Estudo Ambiental RAS - QE 60 (51701617) SEI 00391-00004396/2019-90 / pg. 63

- **Dissipação de Energia:**

As condições do solo na extremidade da rede foram analisadas buscando-se o local adequado, bem como os valores suportáveis do solo com referência à velocidade das águas. Para tanto, foram previstos dissipadores de energia, cuja função é reduzir a velocidade a valores compatíveis com o tipo de solo.

A dissipação de energia dá-se pelo choque do jato de água no defletor vertical e pelos redemoinhos que se formam pela mudança de direção da corrente após o choque. O dissipador previsto é do tipo impacto e tipo escada.

A condição básica de funcionamento é que o nível da geratriz interna inferior do tubo coincida com o bordo inferior do defletor vertical e com o fundo da galeria de deságue. Na execução deverão ser tomadas medidas de prevenção, principalmente na proteção da galeria de jusante, com enrocamento de pedra ou gabião. Essa proteção deve cobrir os taludes da galeria até acima do nível da água de jusante.

Os dissipadores propostos, não apresentarão nenhuma alteração durante seu tempo de funcionamento, mantendo, assim, as características da implantação. Assim, se comportarão com características compatíveis com suas finalidades, que é proteger a extremidade das tubulações e evitar à ocorrência de erosão a jusante dessas obras.

O dissipador adotado para o lançamento do sistema no córrego segue os do padrão NOVACAP, que foram analisados pelo Professor Coimbra, em 2002, no Parecer Técnico sobre a utilização de “Bacia de Dissipação por Impacto no Lançamento Final dos Sistemas de Drenagem Urbana”, onde concluiu-se que esse tipo de dissipação é mais eficiente na redução da energia do fluxo à superfície livre, do que aqueles que funcionam com base no ressalto hidráulico, sendo, portanto, o mais recomendado.

Algumas considerações importantes sobre o dissipador de energia por impacto:

- ✓ Baixo custo, podendo ser utilizado para pequenas descargas;
- ✓ Em condições médias de operação, suporta vazões até 9,60 m³/s e velocidades de até 9,14 m/s;
- ✓ Para descargas maiores que 9,60 m^3/s poderão, eventualmente, serem utilizadas bacias múltiplas colocadas em paralelo;
- ✓ Podem ser utilizadas na saída, tanto de canais a céu aberto como de condutos fechados.

O dimensionamento dos dissipadores segue os parâmetros definidos pela NOVACAP e são apresentados na Figura 19 e Tabela 2.

Na Figura 19, entra-se com o valor da vazão (m^3/s) e obtém-se a dimensão, em metros, da largura do dissipador (A). Com o valor da largura (A), têm-se as demais dimensões dos dissipadores.

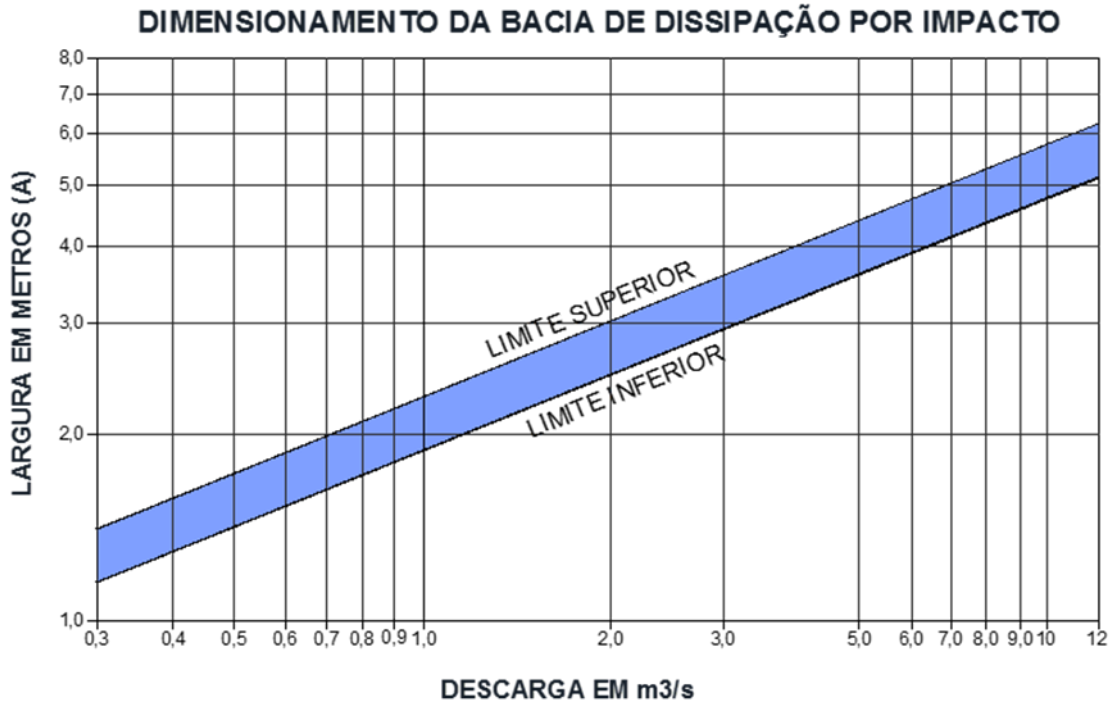


Figura 19 – Ábaco de dimensionamento da bacia de dissipação por impacto.

Fonte – TOPOCART, 2010.

Tabela 2 – Dimensões padronizadas dos dissipadores de impacto, padrão NOVACAP

DIMENSÕES	ϕ (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)	P (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	0,20
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	0,30
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	0.30
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	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m3/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	0.20
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	0,20

As Figuras a seguir, apresentam detalhes técnicos dos dissipadores de impacto.

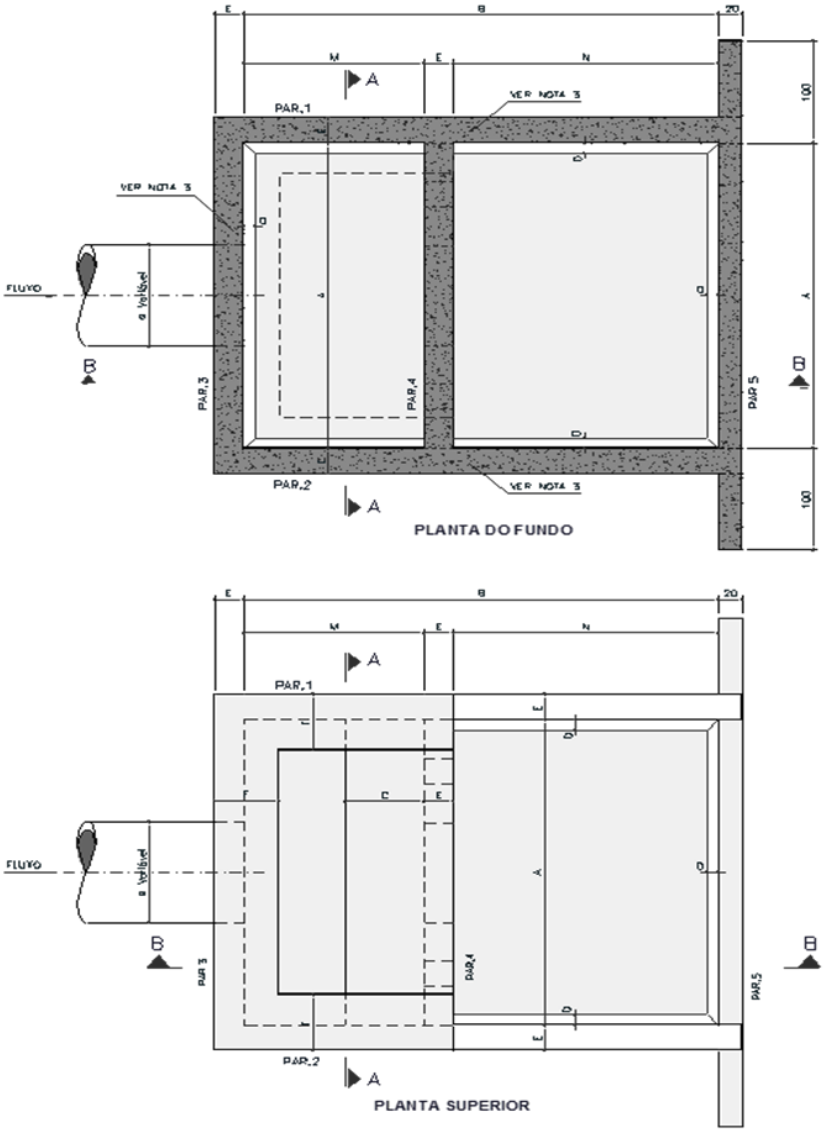


Figura 20 – Planta superior e do fundo do dissipador de impacto.

Fonte – TOPOCART, 2010.

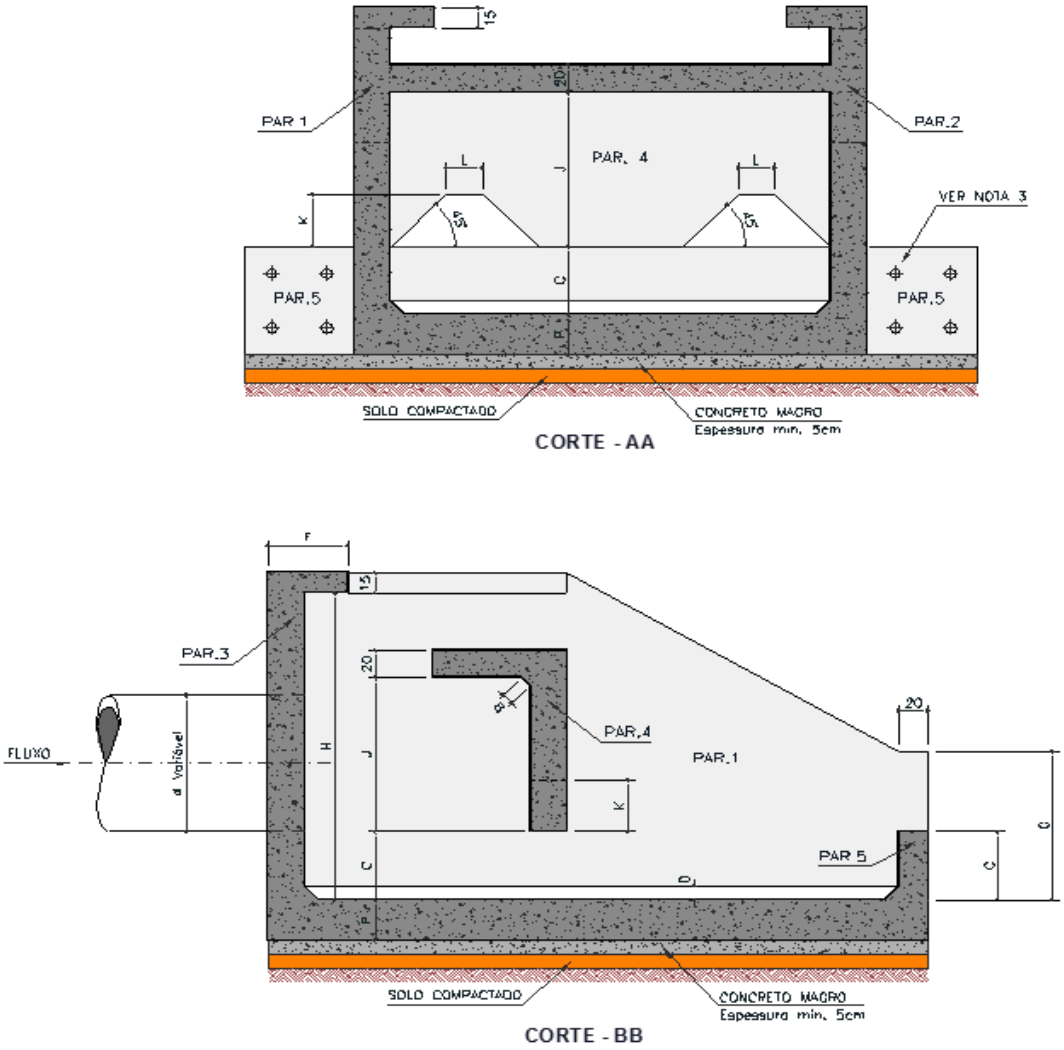


Figura 21 – Cortes do dissipador de impacto.

Fonte – TOPOCART, 2010.

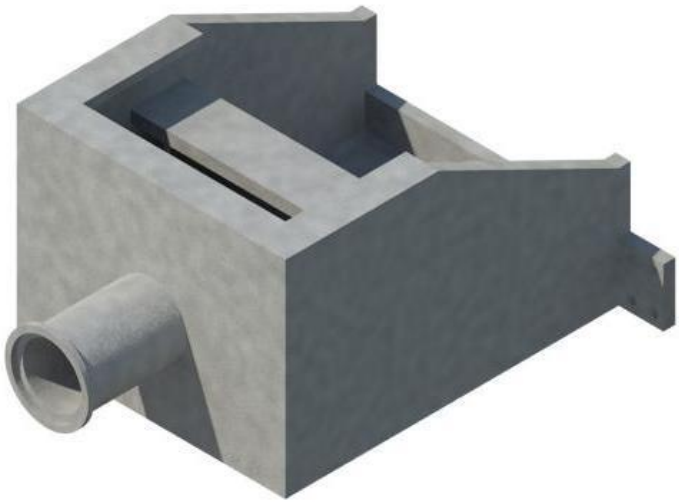


Figura 22 – Perspectiva de entrada do dissipador do tipo impacto, modelo Bradley-Peterka.

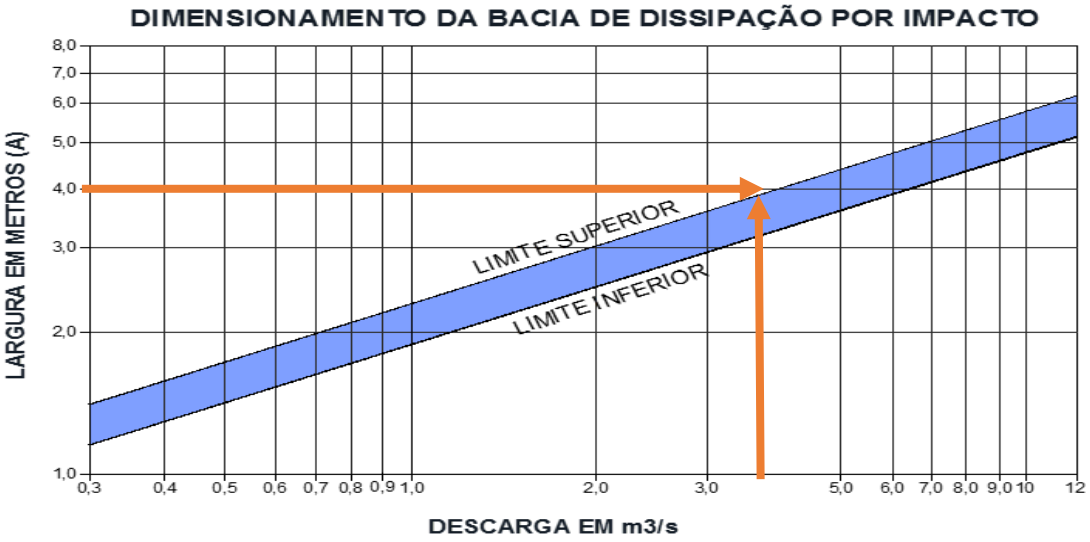
Fonte – TOPOCART, 2010.

Figura 23 – Perspectiva de saída do dissipador do tipo impacto, modelo Bradley-Peterka.

Fonte – TOPOCART, 2010.

Os dissipadores possuem o objetivo de reduzir a velocidade de entrada das águas no curso d'água, evitando o efeito de solapamento das margens. Dessa forma, foram adotadas as seguintes características do dissipador de impacto para o sistema de drenagem pluvial em estudo:

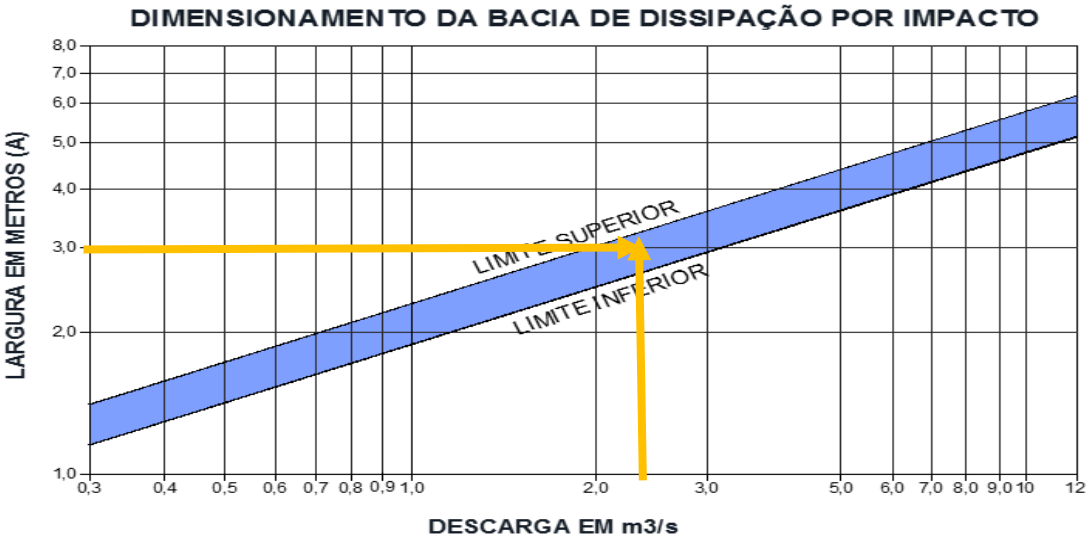
a) Rede 01:
   - ✓ Vazão = 4.579,270 L/s;
   - ✓ Diâmetro da rede = 1.500 mm;
   - ✓ Dissipador adotado: A4.



DIMENSÕES	ϕ (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)	P (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	0,20
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	0,30
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	0,30
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	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m3/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	0,20
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	0,20

Figura 24 – Dimensionamento do dissipador para a Rede 01. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado à Rede 01.

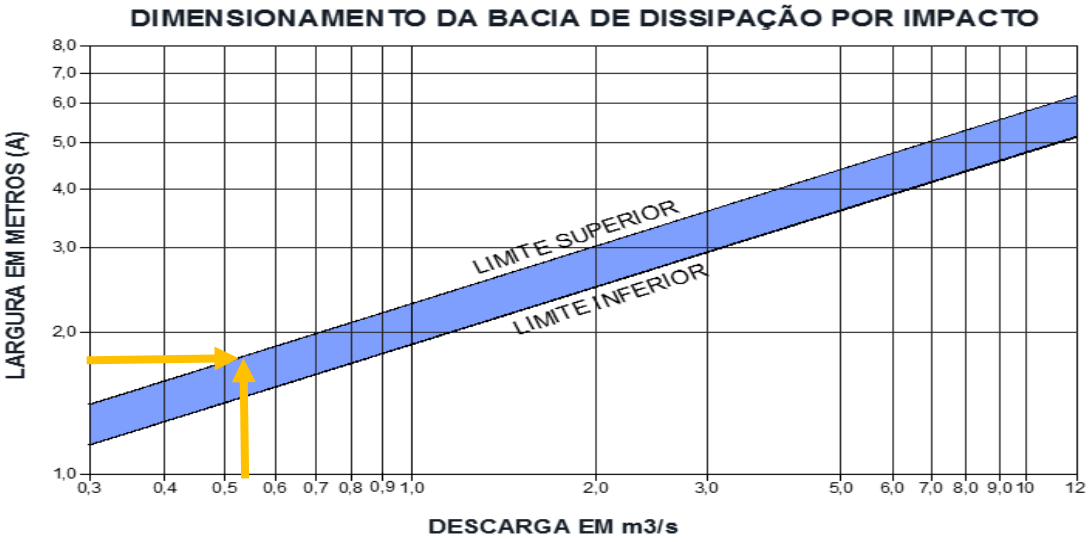
b) Rede 02:
   - ✓ Vazão = 2.543,964 L/s;
   - ✓ Diâmetro da rede = 1.000 mm;
   - ✓ Dissipador adotado: A2.



DIMENSÕES	ϕ (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)	P (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	0,20
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	0,30
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	0,30
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	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m3/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	0,20
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	0,20

Figura 25 – Dimensionamento do dissipador para a Rede 02. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado à Rede 02.

c) Lançamento:
   - ✓ Vazão = 540,00 L/s;
   - ✓ Diâmetro da rede = 600 mm;
   - ✓ Dissipador adotado: B2.



DIMENSÕES	ϕ (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)	P (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	0,20
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	0,30
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	0,30
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	0,35
DISSIPADORES PARA VAZÃO MENORES QUE 1m3/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	0,20
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	0,20

Figura 26 – Dimensionamento do dissipador no ponto de lançamento. Em destaque (laranja), indicações do dimensionamento da bacia e respectivas características do dissipador relacionado ao ponto de lançamento.

3.3.4. Concepção do Sistema de Tratamento de Resíduos Sólidos

O capítulo em questão irá abordar a estimativa de geração de resíduos sólidos com base na população prevista para o parcelamento, e partir de consulta junto ao Serviço de Limpeza Urbana (SLU) para obtenção de informação quanto à média de resíduos gerados na região onde o empreendimento será implantado.

A TERRACAP consultou o SLU quanto à capacidade de atendimento à população do parcelamento pretendido por meio do Ofício SEI-GDF n.º 60/2018 - TERRACAP/PRESI/DITEC (Volume III), conforme manifestação do SLU por meio do Ofício SEI-GDF n.º 36/2018 - SLU/PRESI/DIRAD, que encaminhou os Despachos SEI-GDF SLU/PRESI/DILUR (6270402) e o Despacho SEI-GDF SLU/PRESI/DITEC (6303636) (Volume III), especificamente o Despacho SEI/GDF nº 670402, constante no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), informa que a coleta comum de resíduos domiciliares e comerciais já é realizada nas proximidades do empreendimento, de forma que não haverá impacto significativo quanto à capacidade de realização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados, uma vez que a Autarquia se encontra preparada para executar a coleta na área de ocupação prevista.

➢ Estimativa de Resíduos Sólidos Gerados na Fase de Operação:

O Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (2001)[5], elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) mostra a relevância da verificação na geração de resíduos sólidos nas unidades domiciliares, comerciais e institucionais. Tais dados terão utilidade no momento do dimensionamento dos roteiros necessários à coleta regular de resíduos.

De acordo com o referido manual, a geração de resíduos sólidos nas cidades brasileiras é de ordem 0,60 kg/habitante/dia aproximadamente. Tal informação, vincula-se a densidade demográfica das cidades, chegando-se, assim, numa estimativa de peso do lixo recolhido por dia.

Replicando tal metodologia à realidade do parcelamento de solo do terreno localizado na QE 60 – Guará II, e sabendo que a população prevista segundo o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) elaborado é de 7.885,30 novos habitantes, com previsão de um total de 2.747 unidades domiciliares geradas e densidade prevista de 279,22 hab./ha. Nesse contexto, é esperada uma geração de aproximadamente 4.713,18 kg/ total hab./dia e/ou 141.395,4 kg total hab./mês.

O Quadro 13 apresenta a tipologia dos resíduos que provavelmente serão gerados na fase de operação do empreendimento.

Quadro 13 – Resíduos que provavelmente serão gerados na fase de operação do empreendimento – unidades domiciliares, comerciais e institucionais

Tipo	Reciclável	Não - Reciclável
Papel	Jornais e revistas	Etiqueta adesiva
	Folhas de caderno	Papel carbono
	Formulários de computador	Fita crepe
	Caixas em geral	Papéis sanitários
	Aparas de papel	Papéis metalizados
	Fotocópias	Papéis parafinados
	Envelopes	Papéis plastificados
	Provas	Papéis sujos/engordurados
	Rascunhos	Guardanapos usados
	Emb. Longa vida	Celofane
	Revistas	Papéis toalha usados
	Sacos de papel	Papel vegetal
	Papel de fax	Papel siliconado
	Papel branco e colorido	Pontas de cigarro
	Cartazes velhos	Fotografias

[5] Disponível em:< http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM).

Tipo	Reciclável	Não - Reciclável
Metais	Lata de alumínio	Esponjas de aço
	Ferragem	Lata de aerossóis
	Fios elétricos	Latas de tintas
	Sucatas de reformas	Pilhas, Baterias
	Latas de produtos de limpeza descontaminadas	Lata de inseticida e pesticida
	Cobre	Grampos
Vidros	Embalagens	Espelhos
	Garrafas de vários formatos	Vidros planos tipo blindex
	Copos	Óculos
	Frascos de remédios descontaminados	Cerâmica
	Vidros coloridos	Porcelana
		Vidros de automóveis
		Cristal
		Lâmpadas fluorescentes (mercúrio)
Plástico	Embalagem de refrigerante	Cabo de panela
	Embalagens de material de limpeza descontaminadas	Tomadas
	Embalagem de margarina	Embalagem de biscoito plástico-metal
	Embalagem de alimentos	Misturas de papel, plásticos e metais
	Brinquedos	Espuma
	Copinho de café	Embalagem a vácuo
	Tubos	Adesivo
	Sacos plásticos em geral	Embalagem engordurada

Vale ressaltar que com relação aos resíduos sólidos domésticos e comercias gerados na fase de operação do empreendimento em questão, o Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal (SLU), com base na Lei Federal n° 12.305/10 e na Lei Distrital n° 5.610/16, encontra-se responsável a coletar resíduos sólidos domiciliares, resíduos não perigosos e não inertes que sejam produzidos por pessoas físicas ou jurídicas em estabelecimentos de uso não residencial em quantidade não superior a 120 (cento e vinte) litros por dia, por unidade autônoma, conforme a carta resposta da referida Concessionária, datada de março de 2018, por meio do Ofício nº 60/2018-TERRACAP/PRESI/DITEC (Volume III).

3.3.5. Concepção do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

O Projeto de Engenharia relacionado ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica do empreendimento esta sendo desenvolvido pela GEREN/TERRACAP no âmbito do processo SEI nº 00111-00002701/2020-23, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), ambos constantes no processo SEI nº 00111-00002856/2020-60. Os referidos documentos se encontram no anexo deste estudo no Volume IV.

Vale ressaltar que, em 06/03/2018, a TERRACAP consultou a CEB-D por meio do Ofício SEI-GDF nº 57/2018 – TERRACAP/PRESI/DITEC (Volume III), quanto à capacidade de atendimento ao empreendimento em relação aos serviços de energia elétrica, bem como, à existência de interferência de redes e outros elementos componentes dos sistemas existentes e/ou projetados para o local. Em resposta, a CEB-D encaminhou a Carta nº 336/2018-DC (Volume III), em 08/06/2018, por meio da qual 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 à interferência, através do Laudo constante na Carta retrocitada (Volume III), a CEB-D informou que há interferência de rede aérea, linha de distribuição, iluminação pública, dentro do polígono da área pretendida para o parcelamento.

3.4. Memorial Descritivo e Projeto de Engenharia

O Memorial Descritivo dos Projetos de Engenharia dos dispositivos de infraestrutura serão objetos de processo de licitação específica, no caso dos projetos de pavimentação e drenagem pluvial, enquanto que os projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário serão desenvolvidos pela CAESB, e o projeto de distribuição e iluminação de energia elétrica estão em desenvolvimento na GEREN/TERRACAP, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), ambos constantes no Volume IV deste RAS. Entretanto os itens 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3 do presente estudo, relacionados aos sistemas, respectivamente, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial, contemplam as respectivas descrições e dimensionamentos, à nível de concepção. Além de apresentar as viabilidades técnicas e locacionais para atendimento ao empreendimento, em conformidade com as manifestações das concessionárias de serviços afetas ao tema.

De forma complementar, a seguir, serão apresentadas justificativas técnicas quanto à localização da área em estudo no que se refere aos aspectos urbanísticos e ambientais.

➢ Justificativa da Localização do Empreendimento:

- *Ponto de Vista Urbanístico:*

A localização do parcelamento de solo urbano pretendido, em relação ao foco urbanístico, justifica-se devido à sua área está inserida em Zona Urbana Consolidada (ZUC), conforme dispõe o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT). Essa é composta por áreas predominantemente urbanizadas ou em processo de urbanização, de baixa, média e alta densidade demográfica, devendo ser desenvolvidas as potencialidades dos núcleos urbanos, incrementando-se a dinâmica interna e melhorando-se sua integração com áreas vizinhas, bem como, otimizar a utilização da infraestrutura urbana e dos equipamentos públicos. Destaca-se ainda, que conforme o citado instrumento urbanístico, na área em estudo há previsão de áreas designadas para Oferta Habitacional, cujo objetivo é atender populações de baixa renda.

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 Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), que teve como principal base, dentre outros instrumentos legais urbanísticos, a DIUR nº 11/2017.

Outra justificativa urbanística para a localização do presente parcelamento de solo é a possibilidade de se ocupar o vazio urbano, em área já degradada ambientalmente, situado em local próximo à ocupações consolidadas na RA do Guará, visando integrar os percursos viários e características urbanísticas existentes, além das futuras.

- *Ponto de Vista Ambiental:*

Quanto ao ponto de vista ambiental, a localização do empreendimento pretendido justifica-se pelas características ambientais da área, como a inexistência de quaisquer categorias de Área de Preservação Permanente (APP) e de sobreposição com Unidade de Conservação (UC), federal ou distrital, bem como com Área de Proteção de Manancial - APM.

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-amarelo e classes que variam de 0 a 6%.

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

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

Assim, a localização do empreendimento se justifica devido a todos esses fatores ambientais apresentados e a compatibilidade do parcelamento de solo urbano previsto com estes, além disso, a execução de medidas de controle ambiental para prevenir, mitigar e/ou corrigir impactos ambientais negativos potenciais e efetivos, bem como a instalação de infraestrutura urbana adequada corroboram para justificativa de localização do empreendimento em questão quanto ao ponto de vista ambiental.

3.5. Descrição das Obras e Cronograma Físico

Trata-se de um cronograma físico preliminar da obra, ou seja, apenas uma previsão com base nas concepções dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial, apresentadas nos itens, respectivamente: 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3. Ademais, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), constantes no Volume IV deste RAS, os projetos básicos e executivos de infraestrutura serão alvos de licitação (drenagem e pavimentação) e abastecimento de água e esgotamento sanitário estão em desenvolvimento pela CAESB, ou seja, o cronograma físico-financeiro detalhado deverá estar em conformidade com estes projetos e com seus respectivos orçamentos.

Assim, o Quadro 14 apresenta o cronograma físico estimado.

Quadro 14 – Cronograma físico preliminar da obra para implantação do parcelamento pretendido

Descrição das Obras	Nº de Dias (estimativa)
I – Serviços Iniciais	
Limpeza do terreno - 28,24 hectares	30 dias
Movimentação de terra - escavação	30 dias
Supressão vegetal	30 dias
Instalação do canteiro de obras com a devida sinalização	40 dias
Terraplanagem	máximo 90 dias
II – Sistema de Abastecimento de Água	
Instalação das redes de distribuição	140 dias
Implantação do reservatório	140 dias
III – Sistema de Esgotamento Sanitário	
Implantação de redes de esgoto	140 dias
Implantação da rede pública e emissários do esgoto	140 dias
Ligações dos ramais - lotes comerciais, institucionais e habitacionais	140 dias
Implantação de estação elevatória de esgotos	140 dias
Ligações das redes de esgoto	140 dias
IV – Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	
Implantação de redes	180 dias
Implantação de bueiros	180 dias
Implantação das bacias de detenção	180 dias
Implantação dos dissipadores de entrada e saída nos reservatórios	180 dias
V – Sistema de Distribuição de Energia Elétrica	
Instalação de posteamento	180 dias
Lançamento de fiação	180 dias
Instalação de transformadores	180 dias

3.6. Caracterização e Estimativa de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos na Fase Instalação

➢ Caracterização de Resíduos Sólidos Gerados na Fase de Instalação:

i) Tipos de Resíduos:

Os resíduos sólidos classificam-se quanto ao tipo, composição química e periculosidade. Esta etapa atrela-se aos tipos de resíduos que irão ser gerados no momento da implantação do parcelamento de solo urbano pretendido, a saber:

a) Resíduos Perigosos:

Os resíduos gerados na fase de implantação da obra, mais precisamente nas atividades e serviços devem ser quantificados por meio de levantamentos ou estimativas em um determinado intervalo de tempo sendo executado, quando possível, no interior das baias de armazenamento ou em sua proximidade, porém, em alguns casos, poderá ser realizado em outro local mais adequado como, por exemplo: tanque de contenção de óleos, baldes, tambores, bambonas e similares para as graxas. Para a quantificação do peso dos resíduos gerados, deverá ser utilizada uma balança adequada, sendo que em alguns casos este controle poderá ser realizado pela quantificação do volume. Deve-se ressaltar que o colaborador responsável por este controle deve ser capacitado e deverá utilizar EPIs adequados. Além disso, os dados gerados a partir da quantificação dos resíduos deverão ser armazenados e utilizados para o planejamento da redução de resíduos da obra.

b) Resíduos de Construção Civil (obras):

Os resíduos da construção civil, comumente chamados de entulhos de obras, são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. De forma geral, os resíduos da construção civil são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado pelo grande volume gerado. Contudo, nesses resíduos, também há presença de material orgânico, produtos químicos, tóxicos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças.

O gerenciamento destes resíduos deverá estar em conformidade com as NBR da ABNT e as resoluções do CONAMA que estabelecem as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, a saber:

- NBR 10.004/1987 - Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 2.622 - Resíduos Industriais;
- NBR ISO 12.235/1992 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- NBR ISO 14.001/2004 - Sistemas de Gestão Ambiental;
- Resolução do CONAMA nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e suas alterações.

Os atos legais citados estabelecem que o gerador deve ser o responsável pelo gerenciamento desses resíduos. Essa determinação representou um importante marco legal, definindo responsabilidades e estipulando a segregação dos resíduos em diferentes classes e o encaminhamento para reciclagem e disposição final adequada. Além disso, as áreas destinadas para essas finalidades deverão passar pelo processo de licenciamento ambiental e serão fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes. O Artigo 3º da Resolução do CONAMA nº 307/2002, e alterações, relata que:

> "**Art. 3.** Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:
> **Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros, tais como:
> a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
> b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, entre outros), argamassa e concreto;
> c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas nos canteiros de obra.
> **Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; Estes deverão ser separados e reutilizados ou encaminhados para cooperativas de reciclagem locais.
> **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação. Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
> **Classe D:** são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde, oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos, e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. Este resíduo deverá ser armazenado, transportado e destinado em conformidade com as normas técnicas específicas. Deverá ser manuseado por profissional capacitado, portadores de EPIs."

O gerenciamento destes resíduos deve ser de responsabilidade do empreendedor ou da construtora responsável, cabendo a estes o correto armazenamento, segregação e destinação, devendo o responsável elencar colaboradores que gerenciem estes resíduos.

O Quadro 15 apresenta os resíduos sólidos que provavelmente serão gerados na fase de implantação do empreendimento. Já o Quadro 16 mostra alguns tipos de resíduos administrativos e outros provenientes da instalação do canteiro de obras.

Quadro 15 – Resíduos que provavelmente serão gerados na fase de implantação do empreendimento

Etapa da obra		Tipo de resíduo que poderá ser gerado
Implantação do loteamento	Terraplenagem e infraestruturas	Solos (orgânicos e estéreis) e restos de vegetação; Resíduos de tubulação de PVC e concreto; Resíduos de peças de concreto e asfalto; Resíduos de fiação e pregos; Resíduos de tabuas e escoras de madeira.
Implantação das unidades habitacionais	Limpeza do terreno	Solo (orgânico e estéril); Restos de vegetação.
	Montagem do canteiro	Resíduos madeira; Resíduos concreto; Brita; Tubos de PVC.
	Fundações	Solos; Madeira; Arame.
	Estrutura de concreto	Fôrmas e chapas de madeira compensadas; Arame recozido; Aço estrutural; Concreto; Embalagens de cimento; Areia e brita; Latas de aditivos de concreto.
	Alvenaria	Resto de tijolos, Restos de argamassa; Embalagens de cimento; Bloco de concreto; Embalagens de argamassa.
	Instalações hidráulicas	Restos de PVC; Embalagens de cola; Restos de tijolos; Blocos cerâmicos.
	Instalações elétricas	Conduítes; Mangueiras; Fio de cobre.
	Reboco interno e externo	Resíduos de argamassa.
	Revestimento	Resíduos de azulejos e pisos; Laminados de madeira; Papelão; Plásticos, etc.
	Forro (gesso ou PVC)	Resíduos de gesso, Papelão; Placas de pvc.

Etapa da obra		Tipo de resíduo que poderá ser gerado
	Esquadrias/ Pintura	Resíduos de madeira; Latas de tinta; Seladores, vernizes.
	Cobertura	Resíduos de telhas, Fibrocimento; Madeira e pregos.
	Ajardinamento/Acabamento	Podas de plantas; Solo orgânico; Latas e solventes.

Quadro 16 – Resíduos sólidos gerados em áreas de apoio (administrativas) e outros que provavelmente serão gerados na fase de implantação do empreendimento vinculado ao canteiro de obras

Tipo	Reciclável	Não - Reciclável
Papel	Jornais e revistas; Folhas de caderno; Formulários de computador; Caixas em geral; Aparas de papel; Fotocópias; Envelopes; Rascunhos; Embalagem longa vida; Revistas; Sacos de papel; Papel de fax; Papel branco e colorido	Etiqueta adesiva; Papel carbono; Fita crepe; Papéis sanitários; Papéis metalizados; Papéis parafinados; Papéis plastificados; Guardanapos usados; Celofane; Papéis toalha usados; Papel vegetal; Papel siliconado; Pontas de cigarro
Metais	Lata de alumínio	Esponjas de aço
	Latas de produtos de limpeza	Pilhas Baterias
	Copos	Grampos
		Lâmpadas fluorescentes
Plástico	Embalagem de refrigerante	Embalagem de biscoito plástico-metal
Plástico	Embalagens de material de limpeza; Embalagem de alimentos; Copinho de café; Sacos plásticos em geral	Misturas de papel, plásticos e metais; Embalagem engordurada

ii) Manuseio Adequado dos Resíduos Gerados:

Esta etapa atrela-se ao estabelecimento de diretrizes quanto ao manuseio e segregação adequados dos resíduos sólidos que serão gerados na fase de implantação do empreendimento.

O manuseio de resíduos consiste na identificação dos resíduos e/ou retirada do material inservível do sistema, segregando quanto à origem, composição e transporte para armazenamento temporário, e deve ser realizado de forma segura, utilizando equipamento de proteção individual apropriado, sendo efetuado inicialmente nas áreas de operação.

A segregação consiste na separação física dos resíduos e deve ocorrer no momento da geração para que seja evitada a contaminação cruzada. Além da separação entre classes, os resíduos perigosos devem ser segregados de acordo com suas características e propriedades químicas, de forma a evitar a ocorrência de efeitos indesejáveis como fogo e liberação de gases tóxicos, contaminação, entre outros.

- Acondicionamento:

Deverão ser estabelecidos os métodos de acondicionamento temporário dos resíduos, seja por contêineres de resíduos da construção civil ou considerando os coletores com sinalização em conformidade com a Resolução do CONAMA nº 275/2001 apresentada no Quadro 17. Além das cores nos coletores, estes poderão estar identificados com uma inscrição indicando o tipo de resíduo ali contido para facilitar a segregação. Este acondicionamento deve guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais próximos ao empreendimento.

Quadro 17 – Sinalização por tipo de resíduos baseada na Resolução do CONAMA n°275/2001[6]

Sinalização	Cor	Tipo
	Azul	Papel / papelão
	Vermelho	Plástico
	Verde	Vidro
	Amarelo	Metal
	Preto	Madeira
	Laranja	Resíduos perigosos

[6] Disponível em:< http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>.

Sinalização	Cor	Tipo
	Branco	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
	Marrom	Resíduos orgânicos
	Azul	

Fonte – Plano Ambiental para Construção – Gestão Ambiental BR-060/GO.

- Armazenamento:

A forma de armazenamento temporário de resíduos deverá ser realizada observando-se todas as recomendações das seguintes normas da ABNT, incluindo o uso de equipamentos de proteção e combate à emergências, a saber:

- ✓ NBR 10.004/1987 - Classificação de Resíduos Sólidos;
- ✓ NBR 11.174/1990 - Armazenamento de Resíduos Classe IIA - não inertes e Classe IIB - inertes;
- ✓ NBR 17.505-1/2013 - Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- ✓ NBR 12.235/1992 - Armazenamento de Resíduos Perigosos.

Todo o resíduo sólido depois de classificado, identificado, acondicionado deverá ser disposto em uma central de resíduos da obra para aguardar a remoção para o destino/ tratamento final. Devem ser atendidos os seguintes requisitos para o local de armazenamento temporário:

- ✓ Afastado dos equipamentos sociais adjacentes ao loteamento e da população circunvizinha;
- ✓ Afastado de cursos d'água;
- ✓ Sinalizado;
- ✓ Fácil acesso;
- ✓ Afastado do trânsito de veículos;
- ✓ Acesso restrito;
- ✓ Base impermeabilizada;
- ✓ Garantir a separação dos resíduos sólidos;
- ✓ Medidas de controle de insetos, roedores e outros;
- ✓ Resíduos incompatíveis em locais separados;
- ✓ Sistema para contenção de sólidos (baias, paredes, outros);
- ✓ Vias de acesso adequadas;
- ✓ Coberto, porém arejado;
- ✓ Dotado de dispositivo de contenção;
- ✓ Aterramento elétrico;
- ✓ Dotado de kit mitigação (conjunto de tambor de 50 ou 100 L com material absorvente; areia, serragem, palha de arroz ou vermiculita, pá específica e saco para coleta dos resíduos).

O local de armazenamento, ainda que temporário, deve ser operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento dos resíduos perigosos que possam constituir ameaça à saúde humana e ao meio ambiente, devendo ser dotado inclusive de equipamento de combate ao incêndio.

Os resíduos, especialmente perigosos, devem ser armazenados temporariamente e de forma segura, obedecendo à natureza e a compatibilidade química das substâncias que contêm ou daquelas que lhes deram origem, a fim de evitar ou reduzir os riscos de reações químicas indesejáveis entre resíduos incompatíveis. O armazenamento de resíduos sólidos perigosos deve obedecer à norma ABNT NBR 12.235/1992.

- *Ponto de Armazenamento:*

No que tange aos pontos de armazenamento, deve-se atentar para as seguintes recomendações, sendo elas:

- ✓ Os pontos de armazenamento deverão guardar a maior distância possível dos equipamentos sociais adjacentes ao loteamento e da população circunvizinha;
- ✓ Todas as frentes de obra deverão dispor de cestos seletivos e contêineres de resíduos sinalizados, conforme discriminado na Figura 27.

Figura 27 – Exemplo de latões para coleta de resíduos nas frentes das obras.
Fonte – Google, 2020 – Imagem da Internet[7].

- ✓ Conforme condições técnicas oferecidas pela localização da frente de serviço, em que seja inviável a remoção do resíduo gerado para a Central de Armazenamento de Resíduos, poderão ser criados pontos de acúmulos de resíduos, devidamente identificados, junto às frentes de serviço, para posterior destino/tratamento final, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes ao empreendimento;
- ✓ Em condições especiais, madeiras e ferros em volumes acentuados poderão ser acondicionados em recipientes e coletores com dimensões apropriadas nas frentes de serviço até sua remoção, mais breve possível, diretamente para o destino/tratamento final, desde que distante dos equipamentos sociais adjacentes;

[7] Disponível em:< https://meioambiente.culturamix.com/lixo/lixeiras-para-coleta-seletiva>.

- ✓ As áreas (células) para armazenamento temporário de resíduo classe I (perigosos), classe IIA (não-inerte) e classe IIB (inerte), devem ser dimensionadas de acordo com a demanda prevista para cada classe específica. Além de possuir separações para as diferentes classes (perigoso, não-inerte e inerte), deverão ser identificadas por placas conforme o resíduo referente acondicionado em cada célula.

- Destinação Final:

Ressalta-se, que todo o material gerado durante as obras deve ser disposto em aterro sanitário licenciado, não podendo de forma alguma ser disposto em depósitos clandestinos, como por exemplo, matas, campos, nascentes, córregos ou terrenos vazios.

➢ Estimativa de Resíduos Sólidos Gerados na Fase de Instalação:

Pode-se dizer que as atividades de implantação do empreendimento em questão acarretarão em uma produção de resíduos sólidos oriundos da construção civil, tendo em vista a necessidade de construção de unidades imobiliárias e espaços públicos, conforme enumera o Quadro 15.

Nesse contexto, Pinto (1999)[8] relata que, a construção de indicadores sobre a produção de Resíduos da Construção Civil (RCCs), está calcada em três pilares de informações, a saber:

- ✓ Das estimativas de área construída - serviços executados e perdas efetivadas;
- ✓ Da movimentação de cargas por coletores;
- ✓ Do monitoramento de descargas nas áreas utilizadas como destino dos RCCs.

Em seu estudo mediante o emprego das duas primeiras técnicas citadas acima, foi possível compilar um indicador, que segundo o autor é seguro, para duas atividades construtivas urbanas:

- ✓ A construção formal de novas edificações;
- ✓ A execução informal de reformas e ampliações.

A partir dos dados coletados mencionados acima, o referido autor, estimou em sua análise que o volume em quilogramas de RCCs é da ordem de 150 kg por metro quadrado construído. Desta forma, com base no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), o empreendimento gerará aproximadamente um montante de 17.260,42 ton. de resíduos atrelados à construção civil para as unidades imobiliárias e equipamentos públicos, e 49.380,8 ton. referentes aos espaços livres de uso público, conforme apresentado no Quadro 18.

Vale ressaltar que os valores em m² relativos às categorias dos lotes (CSIIR 1 NO; CSIIR 2 NO; CSIIR 2 e CSII 2) e unidades institucionais (EP) basearam-se na taxa de permeabilidade de 10%, constante no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), ou seja, os lotes em questão poderão ser edificados até 90%. Em suma, informa-se que foi estimado o pior cenário tendo em vista a impossibilidade de previsão quanto à taxa de impermeabilidade de cada lote. Quanto às ELUPs, considerou-se a taxa de permeabilidade de 70% da área.

[8] Disponível em: < http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>. PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

Quadro 18 – Quantitativos de resíduos sólidos a serem gerados conforme a tipologia de uso/ocupação do empreendimento pretendido

Descrição	Total - Área em m²	Taxa de Permeabilidade	Máx. de Área construída – m²	Volume de Resíduos (ton.)
1. Unidades Imobiliárias				
a. CSIIR 1 NO	33.528,00	10%	30.175,2	4.526,28
b. CSIIR 2 NO	45.026,76	10%	40.524,08	6.078,61
c. CSIIR 2	35.924,00	10%	32.331,6	4.849,74
d. CSII 2	5.883,36	10%	5.295,02	794,25
e. Uso Institucional (Inst)	2.100,00	10%	1.890	283,5
f. Equipamento Público Comunitário (Inst EP)	4.180,32	10%	3762,28	564,34
2. Espaços Livres de Uso Público				
Canteiros Centrais e Rotatórias	27.573,13	70%	8.271,93	1.240,78
Praças	15.440,00	70%	4.632	694,8
3. Sistema de Circulação	112.729,62	-	-	16.909,44
Área Pública (1): 1f + 2	47.193,45	-	-	7.079,01
Área Pública (2): 1f + 2 + 3	159.923,07	-	-	23.988,46

Fonte – Modificado por Geo Lógica do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).
Nota 1 – Conceito de Área Pública conforme o disposto na Seção IV da Lei Complementar n° 803 (PDOT, 2009) atualizada pela Lei Complementar n° 854 (PDOT, 2012).
Nota 2 – Conceito de Área Pública conforme Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

➢ Caracterização de Efluentes Líquidos Gerados na Fase de Instalação:

Na fase de implantação do empreendimento (obra), os efluentes líquidos gerados atrelam-se a instalação do canteiro de obras, sendo eles:

a) Efluentes líquidos: as águas servidas e os esgotos gerados em acampamentos e alojamentos poderão ser tratados por meio de Tratamento Biológico em ETEs Compactas, possibilitando o reaproveitamento dos equipamentos em outras obras. Essas ETEs compreendem basicamente, por exemplo, dois tanques, um com sistema de aerador ou compressão com bico difusor, que ajuda na degradação da matéria orgânica, com tempo de retenção de 2 a 3 minutos, e um tanque pulmão, com retenção de 24 horas e que tem acoplado a ele o tanque de sedimentação (decantador) com retenção de 3 horas. A parte líquida da caixa de lodo fica clarificada e pode retornar ao recurso hídrico e o lodo pode ser incorporado ao solo, em áreas de reflorestamento ou armazenado e enviado a aterro de resíduos sólidos licenciado. O efluente gerado deverá estar enquadrado dentro dos parâmetros estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes para permitir seu

lançamento no corpo receptor. Serão tratados como não-conformidades os resultados que não atenderem o que determina a legislação pertinente ou que venham a alterar a qualidade do corpo receptor. Este tipo de tratamento é usado para populações de 50 a 100 pessoas. No caso de o número de pessoas ser menor que 50, é indicado o uso de fossa séptica com filtro biológico ou ligação na rede de esgoto da CAESB.

b) 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 das frações sólidas. Ressalta-se, ainda, que 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.

c) Efluente oleoso: se houver oficina, área de lavagem de veículos e peças ou ponto de abastecimento de combustíveis no canteiro de obras, será necessária a implantação de um sistema de drenagem oleosa no local. O efluente, após a separação da fração oleosa, deve ser direcionado ao sistema de esgotamento operado pela CAESB, com a devida anuência, ou em fossa séptica instalada para atendimento ao canteiro. O óleo será armazenado em reservatório específico e deverá ser coletado por empresa especializada e licenciada junto ao IBRAM. Cabe destacar que o sistema de drenagem oleosa da área de lavagem deve ser separada dos das demais áreas, de acordo com a NBR 14.605-2:2010.

Ainda com relação a implantação da obra, mais precisamente no controle dos efluentes lançados, o planejamento logístico dos pontos de alocação dos banheiros químicos, refeitórios, oficinas e rampas de lavagem é fundamental. Os sanitários devem estar em conformidade com a Norma Regulamentadora (NR) n° 18 do Ministério do Trabalho, legislação que regulamenta o uso de sanitários químicos em obras, onde será alocada uma unidade para cada grupo de 20 funcionários, ou fração, com instalações independentes para homens e mulheres. Ainda segundo a NR nº 18, as unidades sanitárias devem “estar situadas em locais de fácil e seguro acesso, não sendo permitido um deslocamento superior a 150 metros do posto de trabalho aos gabinetes sanitários, mictórios e lavatórios”.

Para a implantação do refeitório, banheiros, oficinas e outros locais, que possam emitir efluentes contaminantes, deverão ser priorizadas áreas identificadas em vistoria de campo e terem passado por:

- ✓ Avaliação das condições ambientais dos pontos de locação, sendo priorizadas as áreas que já tenham passado por terraplenagem e com pisos de concreto impermeável;
- ✓ Avaliação e identificação das condições de acesso dos veículos de coleta, transporte e sanitização (caminhões tipo Munck, Coletor de Óleo, Limpa Fossa);
- ✓ Avaliação e identificação dos pontos de alocação dos banheiros, a fim de facilitar o acesso pelos colaboradores da obra;
- ✓ Para o caso de banheiros químicos deve-se observar o atendimento das diretrizes preconizadas na NR-18, que diz que, os sanitários químicos deverão ser colocados em locais de acesso fácil e seguro, sendo que os trabalhadores não devem se deslocar mais do que 150 m do posto de trabalho até o banheiro.

Conforme já mencionado, todo o monitoramento deverá ser embasado na NR nº 18 do Ministério do Trabalho, através de listagem de verificação das condições sanitárias e estruturais, observando:

- ✓ Periodicidade adequada da manutenção e sanitização dos banheiros químicos;
- ✓ Conservação física das estruturas dos banheiros químicos; e
- ✓ Periodicidade de remoção dos efluentes sanitários (sucção) e/ou substituição dos aditivos químicos.

➢ Estimativa de Efluentes Líquidos Gerados na Fase de Instalação:

No que diz respeito ao volume de efluentes gerados na fase da obra (implantação), estima-se uma geração de 80 L/dia – 2400 L/mês, conforme a tabela 1 da NBR 7229/1997[9], mais precisamente no valor referente a alojamento provisório, que pode ser enquadrado como canteiro de obras. Ressalta-se que, devido à impossibilidade de saber o número exato de trabalhadores para a implantação da obra, utilizou-se o pior cenário.

3.7. Caracterização e Estimativa de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos na Fase Operação

O capítulo em questão traz a descrição da operação do empreendimento com base nos usos e ocupações propostos para o empreendimento em conformidade com o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), bem como a previsão de volume de resíduos sólidos, e efluentes líquidos e gasosos.

➢ Descrição do Empreendimento na Fase de Operação:

De acordo com Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), mais precisamente a descrição do empreendimento e suas atividades com base nos usos e ocupações do solo, é prevista a implantação de lotes de uso misto das categorias CSIIR 1 NO e CSIIR 2 NO, nos quais irão ser permitidos os usos comercial, prestação de serviços, institucional, industrial e residencial, nas categorias habitação unifamiliar ou habitação multifamiliar em tipologia de casas ou habitação multifamiliar em tipologia de apartamentos, não havendo obrigatoriedade para qualquer um dos usos, bem como uso misto atrelado a categoria CSIIR 2, nas Vias de Atividades, sendo obrigatórios os usos comercial, prestação de serviços, institucional e industrial, simultaneamente ou não, e admitindo o uso residencial desde que não ocorra voltado para o logradouro público no nível de circulação de pedestres e localize-se em áreas de maior acessibilidade dos núcleos urbanos, em vias de atividades, centros e subcentros, no intuito de promover usos mais dinâmicos dos passeios públicos e garantir interação dos pedestres com atividades instaladas no nível da calçada, visando fortalecer a vida urbana nos espaços públicos e evitar a formação de planos fechados na interface entre as construções e o passeio público.

Há, ainda, lotes de Uso Institucional, ou seja, atividades exclusivamente institucionais, como instituições de ensino, instituições religiosas, dentre outros, bem como áreas destinadas a implantação de equipamentos públicos, a exemplo de praças, sistema viário e acessibilidade (calçadas, ciclovias, vias internas e externas, dentre outras), e por fim, a implantação de espaços livres de uso público (ELUPs).

Quanto à estimativa de resíduos sólidos a serem gerados durante o funcionamento do empreendimento pretendido, encontra-se discriminada no item 3.3.4. Enquanto àquela relacionada aos efluentes líquidos estão apresentadas no item 3.7.

No que se refere ao quantitativo de efluentes gasosos, esclarece-se que, segundo o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), não há previsão de atividades com fontes poluidoras fixas, como por exemplo, indústrias de produção de asfalto, fabricação de concreto, etc, portanto, entende-se que não cabe tal estimativa para a situação em análise. Ainda que houvesse previsão de implantação de atividades de fonte poluidora fixa com geração de efluentes gasosos, estes deveriam ser estimados em seus processos de licenciamento ambiental específicos.

[9] NBR 7229 –ABNT - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Disponível em:< http://acquasana.com.br/legislacao/nbr_7229.pdf>.

3.8. Projeto de Engenharia

Os Projetos de Engenharia dos dispositivos de infraestrutura serão objetos de processo de licitação específica, no caso dos projetos de pavimentação e drenagem pluvial, enquanto que os projetos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário serão desenvolvidos pela CAESB, e o projeto de distribuição e iluminação de energia elétrica estão em desenvolvimento na GEREN/TERRACAP, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), ambos constantes no Volume IV deste RAS.

Entretanto os itens 3.3.1, 3.3.2 e 3.3.3 do presente estudo, relacionados aos sistemas, respectivamente, de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais, contemplam as respectivas descrições e dimensionamentos à nível de concepção. E apresentar as viabilidades técnicas e locacionais para atendimento ao empreendimento, em conformidade com as manifestações das concessionárias de serviços afetas ao tema.

Cabe ressaltar, ainda, que o projeto arquitetônico referente às edificações a serem doadas à CODHAB/DF serão objeto de concurso público de arquitetura específica, na fase oportuna, tal informação consta no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

3.9. Projeto do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

O Projeto de Engenharia do dispositivo do Sistema de Drenagem Pluvial será objeto de processo de licitação específica, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), ambos constantes no Volume IV deste RAS. Porém, o item 3.3.3 do presente estudo, contempla, à nível de concepção, as respectivas descrições, dimensionamentos, viabilidades técnicas e locacionais para atendimento ao empreendimento, à luz de atos normativos vigentes, em especial, a Resolução da ADASA nº 09/2011.

3.10. Outorga de Lançamento de Águas Pluviais

O estudo técnico de concepção do Sistema de Águas Pluviais, constante no item 3.3.3 do presente estudo, referente ao disciplinamento das águas pluviais do empreendimento em tela, será submetido à ADASA/DF, através de requerimento de outorga de prévia, visando à obtenção desta.

3.11. Tratamento de Efluentes Líquidos

O estudo técnico de concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário, constante no item 3.3.2 do presente estudo, referente ao tratamento dos efluentes líquidos domésticos gerados pela população do empreendimento em tela, está em conformidade com as diretrizes técnicas e atos normativos vigentes, além de contemplar as diretrizes estabelecidas na manifestação da CAESB (TVA 20/102).

3.12. Disposição Final dos Efluentes Líquidos

O estudo técnico de concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário, constante no item 3.3.2 do presente estudo, referente à disposição final dos efluentes líquidos domésticos gerados pela população do empreendimento pretendido, está em conformidade com as diretrizes técnicas e atos normativos vigentes, além de contemplar as diretrizes estabelecidas na manifestação da CAESB (TVA 20/102).

3.13. Outorga de Uso de Água Subterrânea

Não se aplica ao empreendimento pretendido, conforme manifestação da CAESB, através do TVA nº 20/102 (Volume III), e apresentado no item 3.3.1 do presente estudo, referente ao Sistema de Abastecimento de Água, onde a implantação de poços tubulares profundos não é exequível, pois não é possível garantir que seja produzida vazão suficiente para atender a demanda pretendida. Desta forma, o item 3.3.1 demonstra a viabilidade do abastecimento de água por meio da adoção da alternativa 2.

3.14. Emissão de Poluentes Atmosféricos

A geração de efluentes gasosos não se aplica à situação do empreendimento em questão, tendo em vista, que de acordo com Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), não há previsão de atividades de fonte poluidora fixa, como por exemplo, indústrias de produção de asfalto, fabricação de concreto, etc. Ainda que houvesse previsão de implantação de atividades de fonte poluidora fixa com geração de efluentes gasosos, estes deveriam ser estimados em seus processos de licenciamento ambiental específicos.

Quanto à emissão de poluentes atmosféricos na fase de implantação do parcelamento, devido à movimentação de terra, trânsito de maquinários, entende-se que medidas de controle ambiental, tais como, aspersão de água no local, são suficientes para mitigar os impactos negativos gerados pela emissão desses poluentes, e que trata-se de um impacto temporário e comum na fase de implantação de parcelamentos de solo e de suas infraestruturas urbanas. Já na fase de operação, essa emissão de poluentes é muito baixa, e o projeto paisagístico a ser implantado auxilia na contenção destes.

3.15. Armazenamento de Produtos Perigosos

Caso haja previsão de armazenamento de algum produto classificado como perigoso, à luz das normativas vigentes, na área do empreendimento proposto, nas fases de implantação e de operação, deverão seguir as diretrizes mínimas elencadas nos itens 3.3.4 e 3.6.

3.16. Conformidade do Uso do Solo

De acordo com o disposto no §1º, Art. 10, da Resolução do CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, será apresentado documento emitido pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH), que dispõe sobre a permissividade urbanística da atividade de parcelamento de solo urbano na Área de Estudo. Tal documento, no caso de atividade de parcelamento de solo urbano, consiste em parecer da SEDUH contendo a análise e validação do Estudo Preliminar Urbanístico concebido para o empreendimento.

3.17. Protocolo do Anteprojeto de Urbanismo

O Estudo Preliminar Urbanístico denominado pela TERRACAP e aqui neste estudo como Anteprojeto de Urbanismo se encontra no anexo deste RAS, no Volume V.

Ademais, esclarecemos que o processo de aprovação do parcelamento foi autuado junto à SEDUH em 24/04/2018, sob nº 00111-00003134/2018-16.

A primeira análise do Estudo Preliminar ocorreu em 25/05/2018 por meio do Parecer Técnico SEI-GDF n.º 81/2018 - SEGETH/CAP/COURB/DIPAR (Doc. SEI 7883579).

A última análise do Estudo Preliminar ocorreu em 10/02/2020, por meio do Parecer Técnico n.º 92/2020 - SEDUH/SUPAR/UPAR/COPAG (em anexo, Volume V), no qual foi informado que o projeto atende às diretrizes e parâmetros estabelecidos na Lei Complementar nº 803/2009 que trata do Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT/2009, atualizada pela Lei Complementar nº 854/2012; nas Diretrizes Urbanísticas para o Setor JK – DIUR 11/2017, e demais legislações urbanísticas pertinentes, estando apto ao Licenciamento Ambiental junto ao Instituto Brasília Ambiental - IBRAM e para elaboração do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV conforme enquadramento na Lei 5.022, de 04 de fevereiro de 2013.

4. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

4.1. Áreas de Influências

As Áreas de Influência do estudo, denominadas Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID), consistem nas áreas onde foram realizados os estudos para compilação de dados primários e secundários, respectivamente, para a caracterização ambiental do empreendimento pretendido, estão descritas abaixo, e suas respectivas espacializações no Mapa 06 – Abrangência das Áreas de Influência (Volume II).

ADA: consiste na poligonal do Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) que abrange lotes a serem doados à Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal (CODHAB/DF) para habitações de interesse social, além dos seguintes usos/ocupações: misto, multifamiliar, comercial, institucional, Equipamento Público Comunitário (EPC) e Espaços Livres de Uso Público (ELUP), além sistema de circulação viária.

AID meios biótico e físico: foi definida como o interflúvio entre os córregos Guará e Vicente Pires. Para sua definição foram consideradas a localização do parcelamento de solo urbano no contexto hidrográfico, a topografia da região, e consequentemente o direcionamento do escoamento superficial das águas pluviais.

4.2. Meio Físico

A metodologia utilizada para a caracterização do meio físico iniciou-se com a pesquisa bibliográfica em artigos científicos que caracterizam os respectivos componentes ambientais, assim como a verificação da localização das áreas de influência nas cartografias oficiais do Distrito Federal. Posteriormente, foi realizada expedição a campo na ADA para verificação das informações levantadas e, por fim, elaboração do diagnóstico abaixo, baseado em dados secundários juntamente com àqueles coletados *in loco*.

4.2.1. Geologia

A caracterização geológica das áreas de influência fundamentou-se, inicialmente, na pesquisa bibliográfica em artigos científicos sobre a geologia local, seguida da verificação da localização correspondente no Mapa Geológico do Distrito Federal (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998) atualizado por Campos et al. (2013). Posteriormente, realizou-se uma vistoria *in loco* com o objetivo de identificar e descrever os afloramentos rochosos na ADA.

- Área de Influência Direta – AID:

A AID insere-se no contexto geológico do Grupo Paranoá. Este grupo é formado por 11 unidades geológicas, onde somente seis são expostas no Distrito Federal (CAMPOS et al., 2013). Nos limites da AID ocorrem as litologias apresentadas no Quadro 19 e no Mapa 07 - Geologia (Volume II).

Quadro 19 – Unidades geológicas que abrangem a AID

Grupo Geológico	Unidade Geológica
Grupo Paranoá	Formação Ribeirão Piçarrão (MNPparp)
	Formação Ribeirão do Torto (MNPpart)

A Formação Ribeirão Piçarrão é formada por metassiltitos de estrutura maciça e metarritmitos arenosos próximos ao topo da sequência. Subordinadamente, são observadas camadas de quartzitos estratificados e raras lentes de metacalcário micrítico (CAMPOS, 2004). Esta é a formação que apresenta a maior variabilidade de espessura, sendo superior a 500 metros (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

A Formação Ribeirão do Torto é constituída por ardósias intensamente alteradas e, geralmente, recobertas por espessas camadas de latossolo. As rochas variam de tons cinza esverdeados a avermelhados, quando alteradas (CAMPOS, 2004). São caracterizadas por clivagem ardosiana e formam estruturas sedimentares, como laminação plano-paralela. Sua espessura é de difícil estimativa em virtude do intenso dobramento, sendo considerada da ordem de 70 metros (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

- Área Diretamente Afetada – ADA:

A análise do Mapa Geológico do Distrito Federal, atualizado por Campos et al. (2013), e do Mapa 07 - Geologia (Volume II) permite a inferência de que a ADA é constituída predominante por litologias pertencentes à Formação Ribeirão do Torto. No entanto, não foram observados afloramentos rochosos durante a vistoria *in loco*, tendo em vista que as rochas desta formação são sobrepostas por uma espessa camada de latossolo.

O relevo plano a suave ondulado da ADA não apresenta acidentes geográficos marcantes. Destaca-se a ocorrência de espessas crostas lateríticas ao longo da maior parte da ADA (Foto 1). Estas feições são formadas pela lixiviação de álcalis e sílica e resultam na alta concentração de hidróxidos de ferro e/ou alumínio. Os lateritos formam horizonte desmantelado e, localmente, ocorrem fragmentos de quartzo leitoso e residual associado.

Foto 1 – Crostas lateríticas predominam na ADA. Localização: 183.135 E / 8.245.211 N, Zona 23 L. Crédito – GEO LÓGICA.

- **Avaliação geotécnica:**

Para a classificação e avaliação geotécnica dos solos da ADA foram realizados ensaios de sondagem a percussão (SPT – Standard Penetration Test) com análise granulométrica.

Tomando como base a extensão do terreno e os tipos de solo mapeados, foram realizados 2 ensaios de sondagem SPT, cujas coordenadas UTM de sua localização se encontram no Quadro 20, e a respectiva espacialização no Mapa 15 - Sondagem SPT Área Diretamente Afetada – ADA (Volume II).

Quadro 20 – Coordenadas UTM da localização dos pontos de ensaios SPT

Ponto SPT	Coordenadas UTM	Zona
SPT 01	183.135 E / 8.245.211 N	23 L
SPT 02	183.252 E / 8.245.005 N	23 L

i) Metodologia:

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.

O ensaio SPT consiste na montagem de um tripé que tem uma roldana acoplada à sua parte superior. 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 da NBR 6.484/2001 da 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 (Volume IV).

O número de golpes para cravar os 30 cm finais do amostrador padrão fornece a indicação da compacidade (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, ele é medido 24 horas após sua ocorrência, período suficiente para estabilização.

ii) Resultados e Discussões:

O furo SPT 01 apresenta 3 m de argila arenosa siltosa com pedregulho e consistência mole a média. De 3 m até 7 m de profundidade a argila passa a se apresentar siltosa com pedregulhos e consistência variando entre muito mole, mole e rija. A partir de 7 m até 16,45 m foi encontrado um silte argiloso, pouco arenoso, apresentando consistências que variam entre rija, dura e compacta. O limite de penetração se deu em 16,45 m. O nível d'água foi encontrado em 14,56 m (Laudo de Sondagem, anexo no volume IV).

O furo SPT 02 apresenta 4 m de argila arenosa pouco siltosa de consistência variando entre muito mole, média e dura. De 4 m até 6,28 m de profundidade o furo apresenta argila siltosa de consistência dura com presença de pedregulho. O limite de penetração se deu em 6,28 m. Não foi encontrado o nível d´água neste furo devido à baixa profundidade de penetração (Laudo de Sondagem, anexo no volume IV).

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 compacidade, o solo que apresenta compacidade relativa CR = 100% está em sua máxima compactação e consequentemente com índice de vazios mínimos. Por outro lado, se CR = 0%, a compactação é mínima, e o índice de vazios é máximo. Neste último caso a amostra está o mais fofa possível.

A consistência e a compacidade do solo podem ser avaliadas pelo NSPT (números de golpes necessários para penetração no solo dos 30 cm finais do amostrador padrão no ensaio SPT). O NSPT e as respectivas consistências e compacidades estão descritas no Quadro 21.

Quadro 21 – Informações dos estados de compacidade e de consistência dos solos

Solo	NSPT	Designação de Consistência *
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)
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 compacidade 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 compacidade 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 argilas e siltes argilosos correlacionados aos latossolos, que são solos bem desenvolvidos e profundos.

O relevo plano a suave ondulado da ADA associado às formações geológicas presentes não oferecem riscos geotécnicos que inviabilizem o empreendimento a ser implantado no local. Devido à natureza dos sedimentos formadores das unidades litoestratigráficas do Grupo Paranoá que compõem a ADA não são esperados dos solos da região comportamentos instáveis ou expansivos.

4.2.2. Hidrogeologia

A caracterização hidrográfica das áreas de influência fundamentou-se nos dados disponibilizados pela SEMA (2016) e em verificação no Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (ADASA, 2011). Enquanto a consolidação das informações hidrogeológicas foi realizada a partir da base cartográfica de hidrogeologia (GDF, 2010) e mapeamento de risco disponibilizado no Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do DF (GDF, 2017).

- **Caracterização Hidrográfica:**

➢ Área de Influência Direta – AID:

De acordo com dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA) (2016), a AID está inserida na região hidrográfica do rio Paraná, mais especificamente na bacia hidrográfica do rio Paranoá e na unidade hidrográfica do Riacho Fundo, conforme pode ser visualizado no Mapa 04 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II).

A AID compreende as microbacias dos córregos Vicente Pires e Guará, que são afluentes do ribeirão Riacho Fundo, que por sua vez é um dos principais tributários da bacia do rio Paranoá.

➢ Área Diretamente Afetada – ADA

Assim como apresentado acima, a ADA também está incluída na bacia hidrográfica do rio Paranoá e na unidade hidrográfica do Riacho Fundo, conforme pode ser visualizado no Mapa 04 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II). Apesar de a ADA não possuir nenhum curso d'água, ela está inserida em parte da microbacia do interflúvio entre os córregos Guará e Vicente Pires.

- **Caracterização Hidrogeológica:**

➢ Área de Influência Direta – AID:

A AID é composta pelas unidades geológicas MNPpart e MNPparp do Grupo Paranoá, sobrepostas por latossolos. De acordo com Mapa 11 - Hidrogeologia (Volume II), o domínio poroso da AID é constituído pelo sistema de aquíferos P_1, e o domínio fraturado composto pelos Subsistemas A e S/A, pertencentes ao Sistema Paranoá.

O subsistema S/A apresenta aptidão hidrogeológica excelente pela grande incidência de quartzitos, rochas de comportamento rígido frente ao tectonismo, que respondem as deformações com fraturamento. Freitas-Silva; Campos (1998) citam vazões médias da ordem de 12.700 L/h para esse sistema aquífero, podendo alcançar 30.000 L/h quando interceptadas lentes de calcário. Sua condutividade hidráulica varia entre 2,4 x 10^{-4} cm/s e 1,6 x10^{-5} cm/s.

As características do outro subsistema e do domínio poroso P_1 estão descritas no tópico a seguir.

➢ Área Diretamente Afetada – ADA:

A ADA está situada em uma região de relevo plano com pequena variação de declividade e composta por latossolos sobrepostos a ardósias e metassiltitos do Grupo Paranoá, que apresentam densidade de fraturamento reduzida.

De acordo com a caracterização hidrogeológica da ADA, o domínio poroso é constituído pelo sistema P_1, e o domínio fraturado composto pelo Subsistema A, pertencente ao Sistema Paranoá, conforme observa-se no Mapa 11 - Hidrogeologia (Volume II).

O sistema P_1 caracteriza aquíferos do tipo intergranulares contínuos, livres, de grande extensão lateral, compostos por solos espessos e de grande condutividade hidráulica, com importância hidrogeológica local relativa elevada (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998).

O subsistema A, caracteriza aquíferos livres ou confinados, de extensão lateral variável, fortemente anisotrópicos e heterogêneos (CAMPOS et al., 2007). Apresenta uma densidade de fraturamento reduzida, uma vez que compreende rochas com alta plasticidade, que possui uma tendência geral de fechamento e selamento das descontinuidades. Os processos metamórficos foram responsáveis pela recristalização de minerais e cimentação, os quais também obliteraram a porosidade original. Apresentam uma vazão média de 4.500 L/h.

- *Risco hidrogeológico:*

Os maiores problemas associados ao uso das águas subterrâneas estão relacionados à contaminação dos aquíferos, sua sobre-explotação e a ocupação inadequada das áreas de recarga regionais. Os impactos negativos nestes sistemas aquíferos podem comprometer todo ciclo hidrogeológico e consequentemente o abastecimento de água da população, por isso estes recursos precisam ser manejados adequadamente visando sua manutenção.

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).

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, estruturas com predominância de sistemas rúpteis sobre dúcteis, frequência alta de descontinuidades não seladas e grau de cimentação pouco elevado.

Considerando a declividade existente na ADA, classificada como plano a suave ondulado (Mapa 13 - Declividade, Volume II), é condição que favorece a infiltração e configura um alto potencial de recarga para o domínio poroso. Porém, no domínio fraturado em que ocorrem predominantemente ardósias, a recarga é desfavorecida pela natureza pelítica dessas unidades que não possuem boa permeabilidade, reduzindo a circulação do aquífero.

Segundo o Mapa 16 - Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero (Volume II), disponível no ZEE-DF (GDF, 2017), a ADA apresenta um risco médio de perda de área de recarga. A cobertura da ADA composta por latossolos permeáveis de textura silto-argilosa em relevo plano a suave ondulado são fatores relevantes para esse enquadramento.

Conforme ensaios de permeabilidade realizados na região do DF por Souza; Campos (2001), a ocorrência de latossolos espessos em áreas planas com condutividades hidráulicas relativamente altas, conferem ao sistema P_1 ótimas condições de recarga dos aquíferos no quadrilátero distrital, consequentemente também se enquadram nas áreas de alto risco de contaminação do aquífero, conforme observa-se no Mapa 18 - Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo (Volume II), elaborado pelo ZEE-DF (GDF, 2017).

Quanto à sobre-explotação, os sistemas de aquíferos fraturados e fissuro-cársticos mais produtivos apresentam maior sensibilidade (ou risco) com relação a redução da recarga e da produção hídrica, uma vez que interferências negativas resultam efetivamente em perda de produção hídrica (GDF, 2012). Levando estas informações em consideração, o Subsistema A, aquífero fraturado no qual a ADA está localizada, apresenta nível de sensibilidade muito baixo à perda de produção, visto que apresentam baixas vazões.

4.2.3. Geomorfologia

A caracterização geomorfológica das áreas de influência baseou-se na pesquisa em artigos técnicos e científicos, concomitantemente à sua verificação na cartografia da geomorfologia do Distrito Federal (GDF, 2010). Durante a expedição em campo foram registradas as paisagens e as descrições dos compartimentos nas quais as AID e ADA estão inseridas. A compartimentação geomorfológica adotada neste diagnóstico foi elaborada pelo GDF no estudo de Zoneamento Ecológico-Econômico do DF – ZEE-DF (GDF, 2010), e representa uma adaptação e integração de duas propostas consideradas mais adequadas para o Distrito Federal, incluindo Novaes Pinto (1994) e Martins; Baptista (1998).

- <u>Área de Influência Direta – AID:</u>

Com base no Mapa Geomorfológico do Distrito Federal (GDF, 2010), a AID insere-se no Plano Intermediário, conforme observa-se no Mapa 09 - Geomorfologia (Volume II). As características desse compartimento geomorfológico serão descritas no tópico a seguir.

Este compartimento apresenta baixa densidade de drenagem e cotas variando entre 1.005 e 1.090 metros, conforme mapa de altimetria apresentado na Figura 28. O predomínio da pedogênese em relação à erosão e transporte resultam na ampla ocorrência de latossolos.

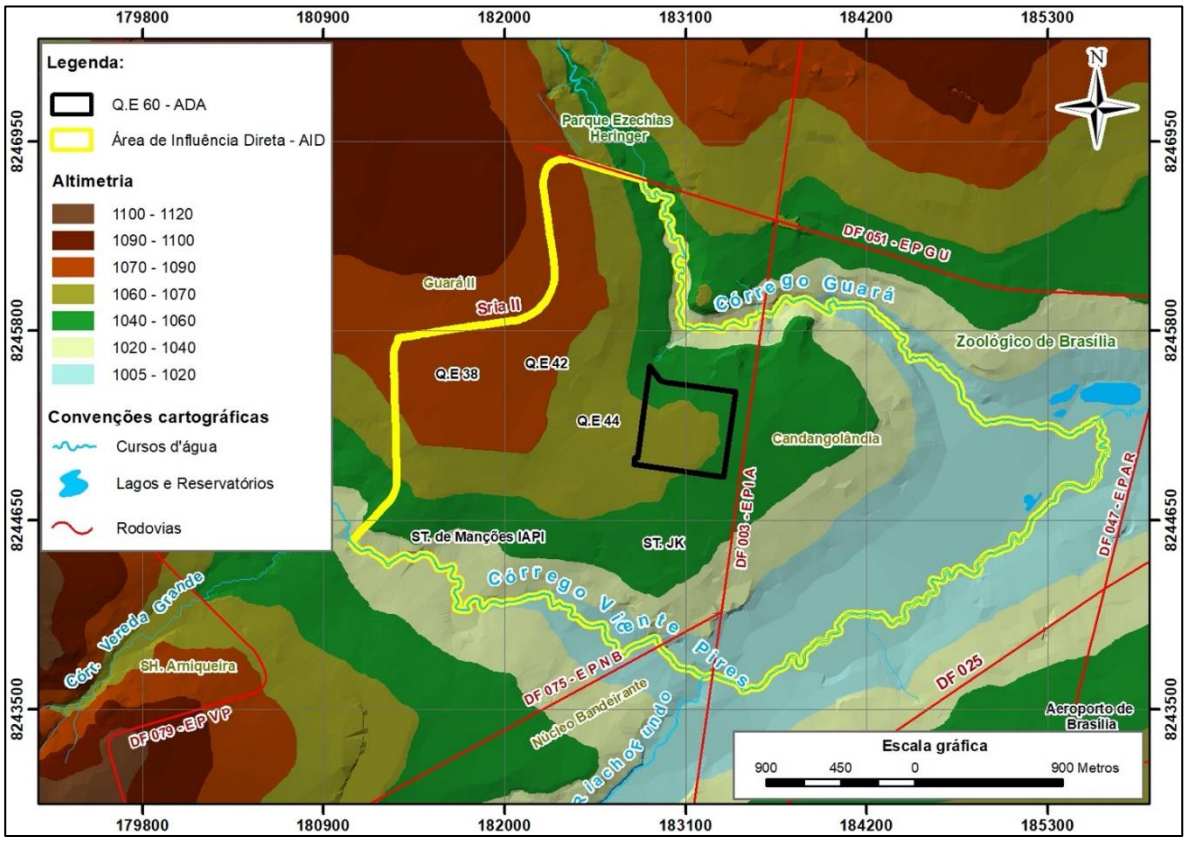


Figura 28 – Ilustração das classes altimétricas existentes na ADA e AID.

➢ Área Diretamente Afetada – ADA

A ADA exibe um padrão de relevo plano a suavemente ondulado, de acordo com a classificação apresentada no Quadro 22, com declividades inferiores a 6% (Foto 2 e Foto 3), conforme pode ser observado no Mapa 13 - Declividade (Volume II). As cotas variam entre 1.040 e 1.070 metros (Figura 28).

Esta área corresponde ao compartimento Plano Intermediário, onde a pedogênese supera a erosão e o transporte no balanço morfodinâmico, resultando na formação da cobertura de latossolos e crostas detrito-lateríticas (GDF, 2010).

Quadro 22 – Classificação dos tipos de relevo conforme as classes de declividades

CLASSES DE DECLIVIDADES	TIPO DE RELEVO
0 - 3%	Relevo Plano
3 - 8%	Relevo Suave Ondulado
8 - 20%	Relevo Ondulado
20 - 45%	Relevo Forte Ondulado
45 - 75%	Relevo Montanhoso
> 75%	Relevo Escarpado

Fonte – Embrapa (2018).

Foto 2 – Relevo plano a suave ondulado com baixa declividade (visada para leste). Localização: 183.135 E / 8.245.211 N, Zona 23 L.

Crédito – GEO LÓGICA.

Foto 3 – Relevo plano formado por crostas detrito-lateríticas (visada para noroeste). Localização: 183.182 E / 8.245.269 N, Zona 23 L

Crédito – GEO LÓGICA.

Foram identificadas na vistoria *in loco* regiões com solo exposto, especialmente, próximas aos locais de deposição irregular de resíduos sólidos. Estas áreas degradadas, localizadas nas margens da estrada não pavimentada na extremidade leste da ADA, tiveram parte da cobertura vegetal danificada.

Em vistoria *in loco* não foi identificado nenhum processo erosivo ativo na ADA. Cabe ressaltar ainda que, tendo em vista a ADA não possuir ambientes lênticos/lóticos, não houve necessidade de avaliar processos de assoreamento.

4.2.4. Pedologia

A caracterização pedológica da área de estudo fundamentou-se na cartografia de solos do Distrito Federal (GDF, 2010) e no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). Durante a vistoria de campo os solos identificados foram classificados por método tátil-visual, obtendo assim uma avaliação de seu comportamento geral.

- Área de Influência Direta – AID:

De acordo com o Mapa Pedológico do Distrito Federal (GDF, 2010), a AID é caracterizada pelo predomínio de Latossolo Vermelho, conforme o Quadro 23 e o Mapa 09 – Solos – Área de Influência Direta (AID) (Volume II).

Quadro 23 – Classe de solo identificada na AID

CLASSE DE SOLO	CARACTERÍSTICAS GERAIS
Latossolo Vermelho (LV)	Textura argilosa; perfis profundos, associado às regiões mais planas.

➢ Área Diretamente Afetada – ADA:

A cartografia pedológica do Distrito Federal (GDF, 2010) indica a predominância de Latossolo Vermelho. No entanto, durante o levantamento *in loco*, verificou-se a existência de Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) na ADA por meio de identificação por método tátil-visual e classificação segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). Esta diferença decorre da mudança de escala de mapeamento, conforme pode ser observado no Mapa 08 – Solos – Área Diretamente Afetada (ADA) (Volume II).

O Latossolo Vermelho-Amarelo é caracterizado por apresentar horizonte A fraco a moderado e B latossólico. São solos muito profundos, com alta permeabilidade e apresentam a sequência de horizontes A, Bw e C. Diferem dos demais tipos de Latossolo devido ao teor de óxido de ferro (EMBRAPA, 2018). Esta classe de solo predomina na ADA, desenvolvendo-se nas regiões de relevo plano a suave ondulado, onde o grau de erodibilidade é menor.

O perfil de cerca de 40 cm (Foto 4) apresenta um solo com textura silto-argilosa, estrutura granular e baixa plasticidade, possivelmente derivada das rochas silto-argilosas da Formação Ribeirão do Torto. É comum a ocorrência de cupinzeiros associados (Foto 5). Adicionalmente, este solo apresenta caráter concrecionário, onde se observam petroplintitas na forma de nódulos ou concreções (lateritas) ao longo da seção, porém com textura siltosa, como mostrado na Foto 6 e na Foto 7.

Foto 4 – Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo. Localização: 182.969 E / 8.245.079 N, Zona 23 L.

Foto 5 – Cupinzeiro formado por Latossolo Vermelho-Amarelo. Localização: 183.265 E / 8.245.015 N, Zona 23 L.

Foto 6 – Exposição de Latossolo Vermelho-Amarelo laterítico. Localização: 183.022 E / 8.245.306 N, Zona 23 L.

Foto 7 – Latossolo Vermelho-Amarelo laterítico de textura siltosa. Localização: 183.022 E / 8.245.306 N, Zona 23 L.

Crédito – GEO LÓGICA.

- **Susceptibilidade à Erosão:**

Para predição da erodibilidade do solo na ADA foram utilizadas duas metodologias:

- ✓ Modelo A → trata-se de escala regional, utilizando modelo proposto no ZEE-DF (GDF, 2012; GDF, 2017), e
- ✓ Modelo B → trata-se de escala local, utilizando modelo proposto por Fernandes, et. al. (2005).

- *Modelo A:*

A erosão é o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com água, vento, gelo ou organismos (IPT, 1986). Esse conjunto de processos podem ser provocados por agentes naturais e/ou interferência humana (ação antrópica).

Os modelos de predição da erosão do solo são importantes ferramentas de análise, os quais podem ser usados para melhor compreender os processos erosivos, analisar o desempenho das práticas de manejo e avaliar os riscos e os benefícios advindos de diferentes tipos de uso do solo (MARCHI et al., 2006; CHAVES, 1996).

No ZEE-DF (GDF, 2012; GDF, 2017) há um estudo sobre erosão dos solos, que obteve como produto o Mapa 17 - Risco Ecológico de Perda de Solos por Erosão (Volume II). Para a realização deste estudo assumiu-se que o risco natural dos solos à erosão ocorre em função de algumas propriedades intrínsecas do meio físico:

- ✓ as características de erodibilidade dos solos, que representa a facilidade do solo em ser erodido pelas intempéries;
- ✓ a tolerância dos solos à erosão, que representa a perda máxima que o solo pode suportar sem que ocorra a sua degradação permanente; e
- ✓ a declividade das vertentes, que aponta o grau de inclinação da superfície do terreno em relação à horizontal.

Este estudo utilizou a Equação Universal de Perda de Solos – EUPS, desenvolvida por Wischmeier Smith (1978), e a parametrização de erodibilidade de solos proposta por Chaves (1996), que leva em consideração a dinâmica hídrica.

A partir do mapa de solos elaborado pela EMBRAPA (1978), os tipos de solos foram classificados por suas características de erodibilidade parametrizadas por Chaves (1996). A equação empírica usada nessas estimativas relaciona o valor da erodibilidade K de solos e suas propriedades físicas e químicas. Os valores de erodibilidade K obtidos para cada classe de solo no DF e seus correspondentes níveis de sensibilidade à erosão estão apresentados no Quadro 24.

Quadro 24 – Graus de erodibilidade para diferentes classes de solos do DF e seus respectivos níveis de sensibilidade

Classe de Solo	Erodibilidade K (t h $MJ^{-1}mm^{-1}$)	Nível de sensibilidade
Latossolos	< 0,0015	Muito Baixa
Argissolos e Espodossolos	0,0015 – 0,0025	Baixa
Neossolos Quartzarênicos, Nitossolos e Gleissolos	0,0025 – 0,0035	Média
Neossolos Flúvicos, Plintossolos	0,0035 – 0,0045	Alta
Cambissolos	> 0,0045	Muito Alta

Fonte – Chaves; Piau (2008).

A tolerância à perda de solo T, para o Distrito Federal, foi obtida por meio do estudo de Lombardi Neto; Bertoni (1975) a partir das características de profundidade efetiva do solo e da relação textural entre os horizontes A e B.

O Quadro 25 apresenta os valores de tolerância à erosão das principais classes de solo do DF, bem como seus níveis de sensibilidade e respectivos valores.

Quadro 25 – Classes de solos, valores de tolerância à erosão dos solos no DF e níveis de sensibilidade

Classe de Solo	Tolerância T (mm ano^{-1})	Nível de Sensibilidade
Latossolos e Nitossolos	> 1,05	Muito Baixa
Espodossolos e Neossolos Flúvicos	1,00 – 1,05	Baixa
Plintossolos e Gleissolos	0,90 – 1,00	Média
Cambissolos e Argissolos	0,80 – 0,90	Alta
Neossolos Quartzarênicos	< 0,80	Muito Alta

Fonte – Adaptado por Geo Lógica de Lombardi Neto; Bertoni (1975).

As classes de declividades foram obtidas a partir de um MDT (Modelo Digital de Terreno). O Quadro 26 apresenta as classes de declividades e os respectivos níveis de sensibilidade.

Quadro 26 – Classes de declividades e níveis de sensibilidade.

Declividade (%)	Nível de Sensibilidade
0 - 2	Muito Baixa
2 - 4	Baixa
4 - 8	Média
8 -16	Alta
> 16	Muito Alta

A partir da categorização das três variáveis: erodibilidade do solo, tolerância do solo à erosão e declividade da vertente, obteve-se a sensibilidade do solo à erosão, utilizando-se técnicas de álgebra de mapas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas). O resultado deste estudo, disponível no ZEE-DF (GDF, 2017), é o Mapa de Risco Ecológico de Perda de Solos por Erosão (Volume II).

A ADA é caracterizada por ser uma área relativamente plana coberta por latossolos e, de acordo com o Mapa 17 - Risco Ecológico de Perda de Solos por Erosão (Volume II) apresenta baixo risco com relação ao grau de erodibilidade.

- *Modelo B:*

A declividade associada aos outros fatores do meio físico e biótico (flora), como solo, altimetria e cobertura vegetal são fundamentais para a determinação da susceptibilidade da área aos processos erosivos. A seguir será apresentada a avaliação, considerando as características existentes na ADA, sobre a potencialidade de formação de processos erosivos, conforme a situação atual.

i) Metodologia:

Para o desenvolvimento desse tópico foi utilizada a metodologia descrita abaixo, que teve por base Fernandes, et. al. (2005), e sofreu adaptações para adequação à realidade da ADA:

a) cruzamento das bases cartográficas constituintes dos mapas pedológicos, uso do solo e declividade da área a ser analisada;
b) determinação de pesos para cada um dos temas de acordo com o grau de susceptibilidade que esses possam representar;
c) cruzamento dos pesos atribuídos para os temas e realização das somas desses pesos;
d) classificação em classes de riscos à formação de processos erosivos.

Os pesos foram determinados levando-se em consideração a necessidade de avaliação de susceptibilidade à erosão em ambiente urbano, sendo atribuídos conforme as características das classes constantes nos temas analisados e suas influências no meio ambiente em que estão inseridos.

O Quadro 27 apresenta os pesos atribuídos para cada classe de uso do solo, e a respectiva espacialização encontra-se no Mapa 12 - Uso, Ocupação e Cobertura do Solo na ADA (Volume II).

Quadro 27 – Pesos referentes aos usos do solo, ocupação e cobertura do solo existentes na ADA

Uso do Solo	Enquadramento do Peso
Área impermeabilizada – asfalto	1
Área impermeabilizada – calçada	1
Área impermeabilizada – edificação	1
Cerrado sentido restrito antropizado	2
Gramínea exótica com indivíduos arbóreos distribuídos de forma esparsa	4
Solo exposto	5
Sistema viário não pavimentado	5

Os pesos foram distribuídos de 1 a 5, sendo que o 1 corresponde ao uso menos susceptível aos processos erosivos e o 5 ao mais susceptível.

O Quadro 28 mostra o peso referente à classe de solo e sua respectiva espacialização está no Mapa 08 - Solos da ADA (Volume II).

Quadro 28 – Peso relativo ao tipo de solo existente na ADA

Tipo de Solo	Enquadramento do Peso
Latossolo Vermelho Amarelo	2

No Quadro 29 são apresentados os pesos referentes às classes de declividade, enquanto as respectivas espacializações estão no Mapa 13 - Declividade (Volume II).

Quadro 29 – Pesos distribuídos às classes de declividade existentes na ADA

Declividade	Enquadramento do Peso
0 – 2	1
2 – 5	2
5 – 6	3

Os pesos distribuídos para as classes de declividade variam de 1 a 3, sendo que o 1 corresponde à faixa de declividade menos susceptível à erosão e o 3 à mais susceptível.

O Quadro 30 apresenta as faixas de intervalos possíveis de serem geradas a partir da soma dos pesos atribuídos às classes de cada tema (Quadro 27, Quadro 28 e Quadro 29), as classes de risco que representam os níveis de susceptibilidade à erosão e as legendas para discussão e melhor visualização dos resultados obtidos no Mapa 14 - Susceptibilidade à Erosão (Volume II).

Quadro 30 – Tabulação do potencial de suscetibilidade à erosão gerada a partir do cruzamento dos pesos, classes e seus temas

Enquadramento do Peso	Classe de Risco	Legenda
< 3	Baixo	Cinza
4 – 6	Moderado	Vermelho Claro
7 – 9	Alto	Vermelho
> 9	Muito Alto	Vermelho Escuro

ii) Resultados:

A partir do resultado dos cruzamentos dos pesos apresentados foi gerado o Mapa 14 - Susceptibilidade à Erosão (Volume II) com a configuração do potencial de susceptibilidade à erosão na ADA.

Conforme o observado no mapa, na ADA predominam áreas com moderada e alta susceptibilidade ao desenvolvimento de processos erosivos. O resultado obtido é consequência da combinação dos usos do solo (áreas desprovidas de cobertura vegetal) com o tipo de solo (latossolos). Todos esses fatores associados corroboram para um potencial surgimento de processos erosivos.

iii) Discussão:

Conforme os resultados apresentados para os Modelos “A” e “B”, a ADA apresenta em escalas regional e local, respectivamente, suscetibilidade à erosão baixa, e moderada à alta. Essa divergência no resultado das classificações deve-se principalmente às premissas e à escala adotada em cada um dos estudos descritos.

Apesar da divergência de classificação, e considerando as características pedológicas intrínsecas, a feição da morfologia da paisagem e a inexistência, atualmente, de processos erosivos ativos, pode-se inferir que através do processo de urbanização proposto, com a preparação do terreno (terraplanagem), construção das edificações e instalação das infraestruturas urbanas, principalmente do sistema de drenagem pluvial, culminarão na redução considerável do potencial de formação de processos erosivos, além, concomitantemente, da execução de medidas de controle ambientais e de boas técnicas de engenharia.

4.3. Meio Biótico

4.3.1. Vegetação

- **Introdução:**

Trata-se de inventário florestal, o qual apresenta a caracterização qualitativa e quantitativa da vegetação existente na área com estimativa de compensação florestal incidente, de acordo com a legislação vigente aplicável, a fim de fornecer dados/informações que possam subsidiar ações futuras na área de interesse.

O cálculo de compensação florestal e a metodologia do inventário estão de acordo com o Decreto Distrital nº 39.469, de 22 de novembro de 2018. Ademais, serão estabelecidas as especificações a serem adotadas na execução da supressão, visando sempre que possível minimizar os impactos causados à vegetação.

Para subsidiar o cálculo de compensação florestal, conforme as diretrizes estabelecidas no arcabouço legal supracitado, é apresentada a distribuição de áreas dos lotes do empreendimento em tela, com relação à destinação, segundo o Anteprojeto de Urbanismo (Volume V), no Quadro 31 a seguir:

Quadro 31 – Síntese dos usos, quantitativos de lotes e suas respectivas áreas

Destinação	Lote (unid.)	Área (m^2)	Percentual (%)
1. Unidades Imobiliárias			
a. CSIIR 1 NO	32*	33.528.00	11,87
b. CSIIR 2 NO	38*	45.026,76	15,95
c. CSIIR 2	24	35.924,00	12,72
d. CSII 2	4	5.883,36	2,08
e. Inst.	2	2.100,00	0,74
f. Inst. EP	3	4.180,32	1,48
Total	103	126.642,44	44,85
2. Espaços Livres de Uso Público			
Áreas Verdes		27.573,13	9,76
Praças		15.440,00	5,47
Total		43.013,13	15,23
3. Sistema de Circulação		112.729,62	39,92
Área Pública[10]: 1f + 2		47.193,45	16,71
Área Pública[11]: 1f + 2 + 3		159.923,07	56,63

Fonte: Anteprojeto de Urbanismo (Volume V).

Legenda – CSIIR 1 NO: Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial Não Obrigatório (atividades em âmbito local); CSIIR 2 NO: Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial e Residencial Não Obrigatório (atividades em âmbito intermediário); CSIIR 2: Comercial, Prestação de Serviços, Institucional, Industrial (atividades em âmbito intermediário); CSII 2: Comercial, Prestação de Serviços, Institucional e Industrial (atividades com características de centralidade); Inst.: Institucional; Inst. EP: Equipamentos Públicos.
*Nota – Lotes a serem doados a CODHAB/DF, cujos usos são de interesse social.

[10] Conceito de Área Pública conforme o disposto na Seção IV da Lei Complementar n° 803 (PDOT 2009) atualizada pela Lei Complementar n° 854 (PDOT 2012).
[11] Conceito de Área Pública conforme Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.

Por fim, informa-se ser necessário o cadastro das informações constantes deste capítulo na plataforma do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) junto ao Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais (SINAFLOR).

- **<u>Características Gerais:</u>**

Á área total do empreendimento é de 28,28 hectares, todavia a área considerada para o inventário florestal é de 23,39 hectares, já que 4,89 hectares são compostos por solo exposto e área já impermeabilizada (Figura 29).

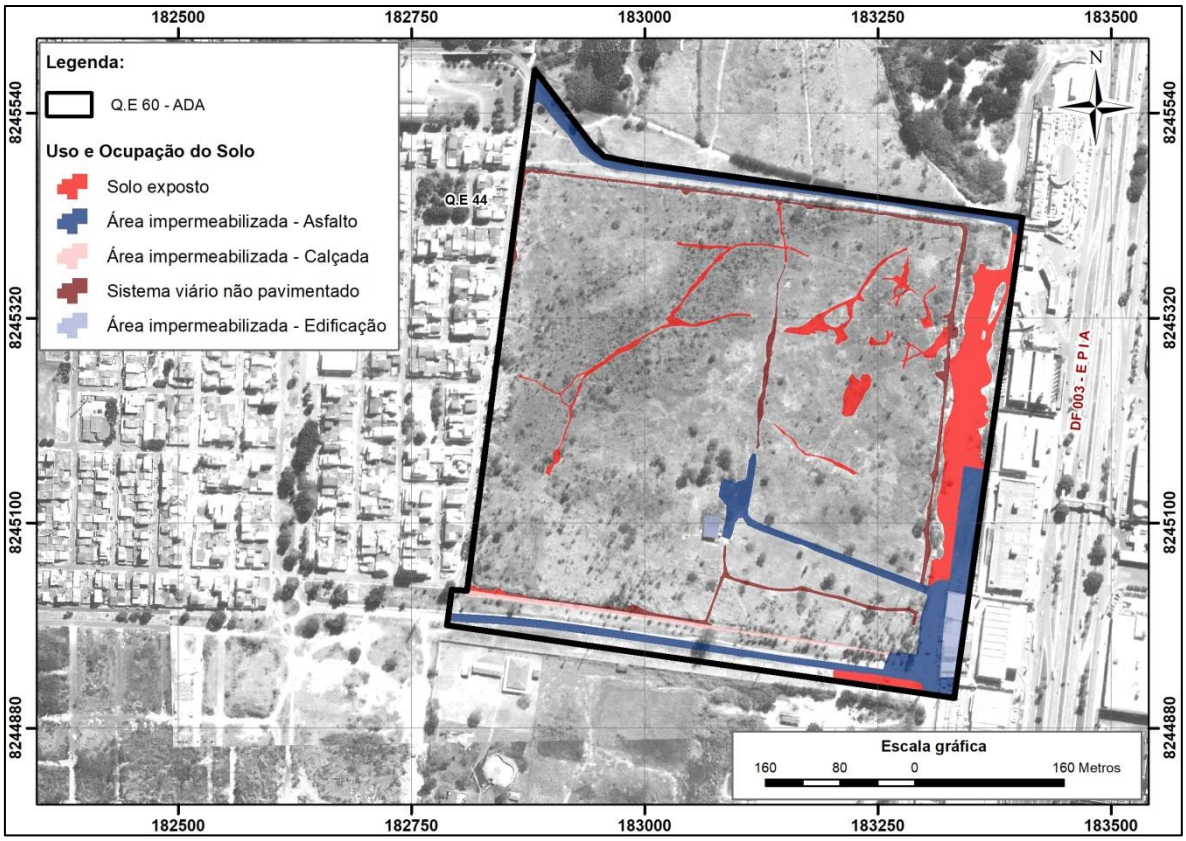


Figura 29 – Trechos de solo exposto e área já impermeabilizada (4,89 hectares).

Após visita prévia na área do empreendimento, foi verificada a presença de dois ambientes distintos (Quadro 32 e Figura 30), sendo: A) Ambiente com vegetação nativa, com formação predominante de cerrado *stricto sensu* (sistema de amostragem); e B) Área coberta por gramíneas invasoras com presença de árvores esparsas e/ou isoladas (censo).

Quadro 32 – Área, em hectares, dos ambientes observados na área do empreendimento

Ambiente	Tipo de vegetação	Área (ha)
A	Cerrado *stricto sensu*	4,92
B	Gramíneas invasoras com presença de árvores esparsas e/ou isoladas	18,47
Total		23,39

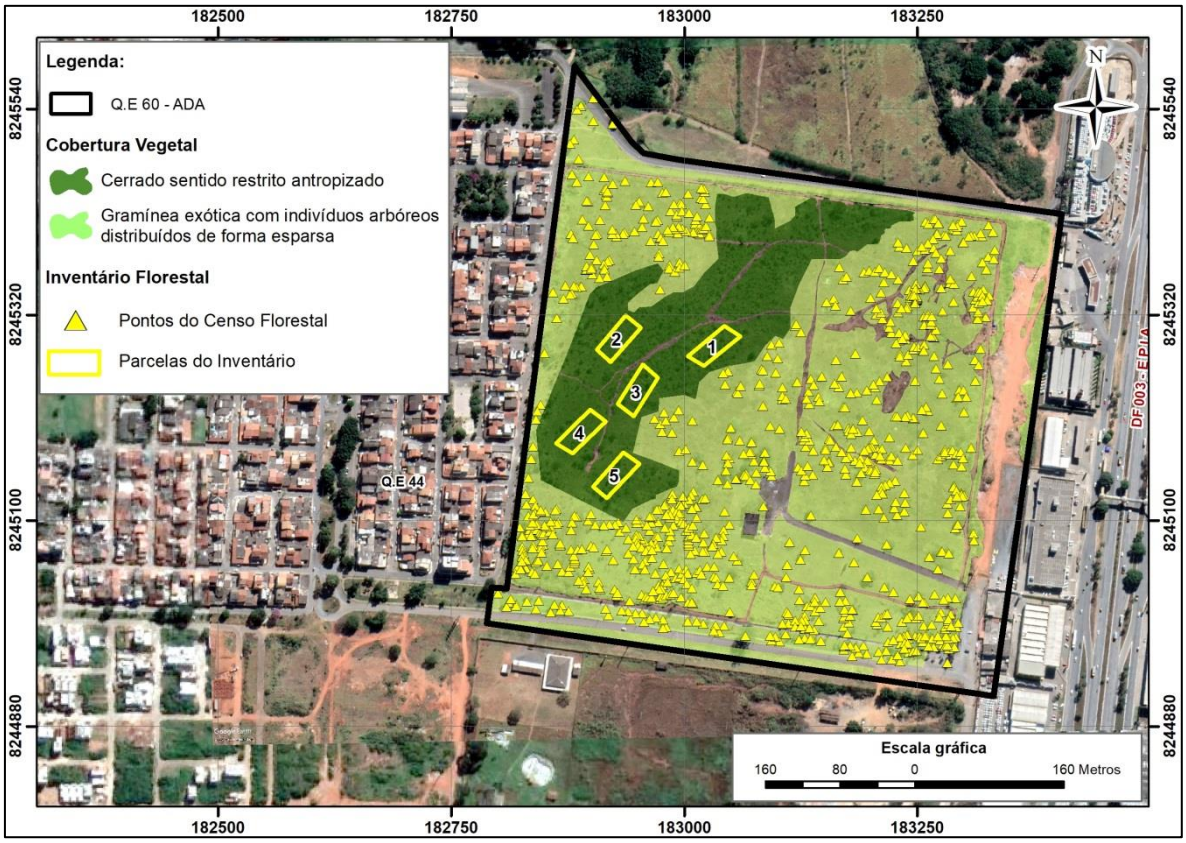


Figura 30 – Vegetação da área de estudo: Ambiente A: Cerrado *stricto sensu* (amostragem) e Ambiente B: Área coberta por gramíneas invasoras com presença de árvores esparsas e/ou isoladas (censo).

A fitofisionomia da área do remanescente é constituída de cerrado *stricto sensu* ralo (RIBEIRO; WALTER, 2008) (Foto 8), denominada como Ambiente A. As coordenadas dos vértices do fragmento deste remanescente sujeito à supressão vegetal são apresentados em tabela anexa (Volume IV).

O Ambiente B é constituído pela predominância de vegetação herbácea invasora, em sua maioria, de braquiária (*Urochloa decumbens*) e alguns trechos de capim gordura (*Melinis minutiflora*), margaridão (*Tithonia diversifolia*) e mamona (*Ricinus communis*) (Foto 16), além de alguns indivíduos arbóreos esparsados e/ou isolados (Foto 19). Neste Ambiente foram verificadas evidências fortes de antropização (Foto 12 a Foto 15), o que pode explicar a distribuição e comportamento dos indivíduos arbóreos.

Foto 8 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu* ralo: Visão geral da área de estudo.

Foto 9 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: área com elevada cobertura de gramíneas nativas.

Foto 10 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: demarcação de indivíduo arbóreo amostrado com lacre enumerado.

Crédito – GEO LÓGICA.

Foto 11 – Ambiente A: Cerrado *stricto sensu*: alguns trechos apresentam cobertura de gramíneas exóticas.

Foto 12 – Ambiente B: Indícios de antropização na área de avaliação.

Foto 13 – Ambiente B: deposição de lixo, alocação de faixas de anúncio e cercamento.

Foto 14 – Ambiente B: área antropizada apresentando espécies exóticas no estrato herbáceo.

Foto 15 – Ambiente B: presença de espécies exóticas invasoras.

Crédito – GEO LÓGICA.

Foto 16 – Ambiente B: Indivíduos arbóreos e herbáceos exóticos.

Foto 17 – Ambiente B: demarcação de indivíduo arbóreo exótico amostrado com lacre enumerado.

Foto 18 – Ambiente B: guarita.

Foto 19 – Ambiente B: predominância de espécies exóticas invasoras na flora.

Crédito – GEO LÓGICA.

Cabe ressaltar que foi realizada uma análise multitemporal através de imagens de satélite da área objeto da supressão vegetal (Figura 31) (Mapa 24 - Carta Imagem – Multitemporal 1991, 2003, 2015 e 2020, Volume II), sendo possível observar que não houve supressão vegetal ao longo dos anos. Em 1991 e 2003 havia solo desnudo, praticamente, com o plantio de monocultura de *Pinus* sp. na porção sul do empreendimento. Com o passar do tempo, em 2015 e 2020, verifica-se um processo de regeneração natural de cerrado em um trecho da área. Neste sentido, entende-se que não se aplica Compensação Florestal pretérita, já que não há evidências de supressão vegetal sem autorização do Órgão competente.

Figura 31 – Análise Multitemporal, anos de 1991, 2003, 2015 e 2020.

- **Metodologia:**

i. Sistema de Amostragem (Ambiente A):

Após visita de reconhecimento da área, verificou-se visualmente que a vegetação apresentava características semelhantes em relação à densidade e ao volume no fragmento de vegetação nativa (cerrado *sensu stricto*), motivo pelo qual se optou pelo processo da Amostragem Casual Simples, onde a seleção de cada unidade amostral (UA) é livre de qualquer escolha e totalmente independente da seleção das demais (PÉLLICO-NETTO, 1997), sendo indicada para populações homogêneas nos parâmetros de interesse.

A área foi subdividida em 5 (cinco) UA retangulares de 20 x 50 m. A localização das parcelas (Quadro 33) foi registrada a partir das coordenadas em UTM e estas foram obtidas com o auxílio de quatro GPS (Sistema de Posicionamento Global), modelo CS-60X Garmin, com precisão de 3 metros. As parcelas foram delimitadas com barbante e fixadas com estacas de madeira. As respectivas espacializações encontram-se no Mapa 23 - Inventário Florestal (Volume II).

Quadro 33 – Coordenadas dos vértices das parcelas de estudo

Parcelas	Coordenadas dos Vértices (UTM)	
	X	Y
1	183.051	8.245.323
	183.012	8.245.291
	183.029	8.245.280
	183.068	8.245.312
2	182.916	8.245.294
	182.964	8.245.318
	182.931	8.245.281
	182.947	8.245.331
3	182.951	8.245.272
	182.941	8.245.217
	182.924	8.245.230
	182.967	8.245.258
4	182.916	8.245.206
	182.899	8.245.219
	182.880	8.245.172
	182.862	8.245.183
5	182.917	8.245.124
	182.902	8.245.136
	182.935	8.245.173
	182.952	8.245.161

Em relação à disposição das parcelas em campo (Mapa 23 - Inventário Florestal, Volume II), esclarece-se que:

- A extrapolação dos dados foi com base no tamanho da área e não na posição das parcelas;
- O posicionamento das parcelas está correto, pois foram alocadas num mesmo sentido.

ii. Censo (Ambiente B):

Para o estudo de flora, a fim de caracterizar a vegetação arbóreo-arbustiva dos indivíduos esparsados e/ou isolados, foi realizado o caminhamento total da área, registrando todos os indivíduos que atendessem ao critério de inclusão estabelecido pelo Decreto Distrital nº 39.469, de 22 de novembro de 2018 e no Termo de Referência Para Supressão de Vegetação, de 14 de agosto de 2020.

A grafia dos táxons foi realizada mediante consulta aos portais eletrônicos Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil em construção, 2020) e *Tropicos/Missouri Botanical Garden* (Tropicos.org, 2020). Para separação em famílias foi adotado o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group* (APG IV, 2016).

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

Os critérios adotados foram:

- Identificar e contabilizar todos os indivíduos arbustivo-arbóreos nativos e exóticos ao Cerrado que possuem diâmetro da base igual ou superior a 5 cm medidos a 30 cm do solo.
- Mensurar as circunferências dos fustes de todos os indivíduos e, quando estes possuírem bifurcações, mensurar a bifurcação adicional. 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.

ii. Métodos de Análise:

Para o cálculo do volume total com casca foi usada a equação ajustada por Rezende et al. (2006), considerando o Diâmetro na Altura da Base e a Altura Total dos indivíduos. O inventário foi processado no Excel© 2007.

$$V = (0{,}000109 \times D^2) + (0{,}0000451 \times D^2 \times HT)$$

Em que:
V = volume com casca em metros cúbicos (m³);
D = Diâmetro da base tomado a 0,30 m do solo, e
HT = altura total (m).

Para o cálculo do volume de madeira de árvores exóticas foi utilizado o fator de forma médio de 0,5, conforme Colpini et al. (2009), Thaines et al. (2010) e Miranda et al. (2015).

$$V = g \times HT \times ff$$

Em que:
g = área basal (m²);
HT = altura total (m), e
Ff = fator de forma.

A transformação do volume cúbico de madeira para volume estéreo foi feita a partir da média de fatores de empilhamento para situações em áreas de Cerrado, conforme Encinas e Monti (1989) e Silva et al. (2019), definido como 2,67.

$$V\ \text{st} = \text{V} \times f\text{e}$$

Em que:
V st = volume estéreo;
Fe = fator de empilhamento.

iii. Florística e Estrutura:

Os nomes científicos foram conferidos com a lista de espécies disponibilizada pelo portal on-line Flora do Brasil 2020 (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/) e *Tropicos/Missouri Botanical Garden* (Tropicos.org, 2020).

Foi construída a curva espécie-área, que correlaciona o aumento do número de espécies com o aumento da área amostral, ou seja, o número acumulado de espécies encontradas é plotado em relação ao aumento progressivo da área amostrada (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974). Nesse caso, quando a curva se torna horizontal, este é um indicativo de que a maioria das espécies ocorrentes na área foram amostradas.

Foi calculado ainda o estimador de riqueza Jackknife I, obtido pelo programa EstimateS (Colwell, 2019), o qual faz a projeção da riqueza máxima a partir da heterogeneidade das amostras (Magurran, 2004). A partir deste estimador é possível prever a riqueza potencial da comunidade, com base na riqueza observada e nas espécies raras.

- **Resultados:**

i. Sistema de amostragem (Ambiente A):

No total foram identificados 315 indivíduos, distribuídos em 23 famílias botânicas e 36 espécies nas 5 (cinco) parcelas amostradas (5.000m²).

A riqueza estimada pelo Índice de Jackknife 1 foi de 48 espécies. A curva espécie-área (Figura 32) mostrou tendência à estabilização a partir da parcela 4, quando foram amostradas 92% (33) de todas as espécies encontradas na área.

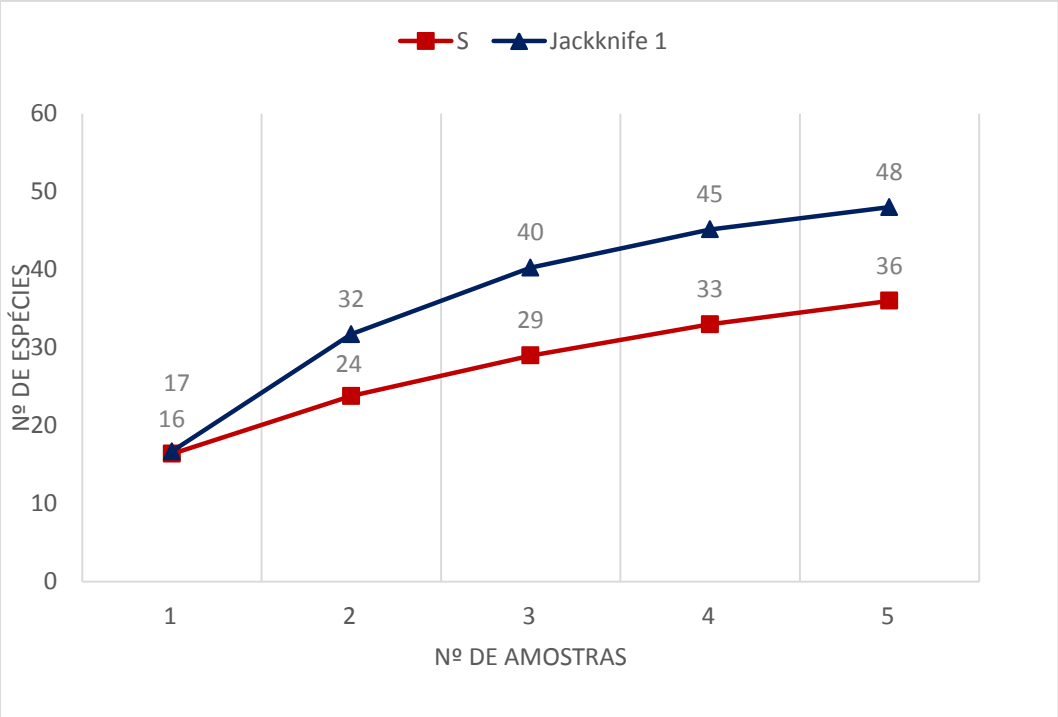


Figura 32 – Curva espécie-área (linha vermelha) e curva espécie-área para a riqueza estimada de Jackknife 1 (linha azul) de espécies arbustivo-arbóreas amostradas em fragmento de Cerrado sentido restrito. S = riqueza de espécies.

O inventário foi considerado válido, uma vez que atingiu erro amostral de 19,85% para a variável "número de árvores por parcela", ficando dentro daquilo previsto para a amostragem de acordo com o aceitável pelo órgão licenciador e fiscalizador. Os demais parâmetros estatísticos são apresentados na Tabela 3. Os dados tabulados seguem no Volume IV em formato xls.

Tabela 3 – Parâmetros estatísticos para a Amostragem para a variável "densidade"

Densidade			
Média (parcela)	61,8	Área Total (ha)	4,92
Variância	108,7	Área Amostrada (ha)	0,5
Desvio padrão	10,4	N	49,2
Coeficiente de variação (%)	16,9	n	5,0
Variância da média	19,5	Graus de Liberdade	4,0
Erro padrão da média	4,4	Tamanho da Parcela (ha)	0,1
Erro padrão da média (%)	7,2	Amostragem (%)	10,2
Fc	0,8983	*t de student*	2,8
Intensidade amostral	5,5	-	
Erro amostral absoluto	12,3	-	
Erro amostral (%)	19,85	-	
IC parcela (1000 m²)	49,5	a	74,1
IC (ha)	495,0	a	740,7

Densidade			
IC área total (ha)	2.435,5	a	3.642,1
Total		3.038,8 ind.	-

O total de indivíduos arbóreos presentes na área de amostragem é de 3.039 (três mil, e trinta e nove). A densidade é de 618 (seiscentos e dezoito) indivíduos por hectare.

O inventário considerou também o cálculo de volume em relação ao erro (Tabela 4), sendo o percentual amostral encontrado de 23,86%, cuja estimativa foi calculada de forma indireta por meio da equação Rezende et al. (2006). Sobre este assunto, vale citar Felfili (2008):

> "Segundo Rezende et al., (2006), a equação apresentou coeficientes de determinação acima de 93% e erro padrão percentual entre 25,03 e 28,09%. Mesmo apresentando erros em torno de 30%, os autores consideraram que a equação selecionada é satisfatória, tendo em vista a variabilidade natural existente na estrutura da vegetação e na forma dos troncos das espécies lenhosas do cerrado sensu stricto (REZENDE et al., 2006)."

Considera-se a amostragem como suficiente para estimar essa variável de interesse, servindo de parâmetro para a construção da proposta de compensação florestal.

Como se observa, a própria autora responsável pela equação volumétrica afirma que os resíduos observados na calibração do modelo são da ordem de 30%. Isso para vegetação nativa sem interferência antrópica. Ao tratar de vegetação de cerrado com influência antrópica, é natural observar erros ainda maiores no caso de estimativas indiretas utilizando a equação de Rezende et al. (2006), como foi o caso da referida amostragem, que apontou erro de aproximadamente 24%.

A Tabela 4 traz os parâmetros estatísticos para o volume de madeira. O Quadro 34 traz o volume encontrado para cada parcela em metro cúbico. O Quadro 35 traz os intervalos de confiança para ambas as variáveis. O Quadro 36 traz os parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para vegetação arbustivo-arbórea. E o volume total por espécie é apresentado no Quadro 37.

Tabela 4 – Parâmetros estatísticos para a Amostragem para a variável "volume"

Volume			
Média (parcela)	1,7	Área Total (ha)	4,92
Variância	0,1	Área Amostrada (ha)	0,5
Desvio padrão	0,3	N	49,2
Coeficiente de variação (%)	20,3	n	5,0
Variância da média	0,02	GL	4,0
Erro padrão da média	0,1	Tamanho da parcela (ha)	0,1
Erro padrão da média (%)	8,6	Amostragem (%)	10,2
Fc	0,8983	*t de student*	2,8
Intensidade amostral	7,9	-	-
Erro amostral absoluto	0,4	-	-
Erro amostral (%)	23,86	-	-

Volume			
IC parcela (1000 m²)	1,3121	a	2,1344
IC (ha)	13,1215	a	21,3441
IC área total (ha)	64,5201	a	104,9516
Total		84,7359 (m^3)	-

O volume total de madeira para os indivíduos arbóreos presentes na área de amostragem é de 84,7359 m³ de lenha, que corresponde a 226,2448 m st. O volume por hectare compreende 17,2328 m³/ha de lenha (46,0115 m st/ha).

Quadro 34 – Volume de madeira calculado por parcela

Parcela	Volume (m^3)
1	2,063564226
2	1,647992071
3	1,945294582
4	1,79507514
5	1,164466416
Total	**8,616392435**

Quadro 35 – Intervalos de confiança para densidade e volume de madeira

Intervalo de Confiança	Variável					
	Densidade			Volume (m³)		
IC parcela (1.000 m²)	49,5	a	74,1	1,3121	a	2,1341
IC (ha)	495,3	a	740,7	13,1215	a	21,3441
IC área total (ha)	2435,5	a	3642,1	64,5201	a	104,9516
Total		**3038,8**		**Total**	**84,7359**	

Quadro 36 – Parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para vegetação arbustivo-arbórea. Onde: DA: densidade absoluta (N/ha); DR: densidade relativa (%); DoA: dominância absoluta (m²/ha); DoR: dominância relativa (%); FA: frequência absoluta (%); FR: frequência relativa (%); IVI: índice de valor de importância, V/ha: volume de madeira por hectare. * Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal conforme Decreto Distrital nº 39.469/2018

Nome científico	Nome Popular	Família	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	V/ha
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Vassoura de bruxa	Ochnaceae	130	21,04	0,8986	17,51	100	5,95	44,5	2,4553
Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.	Pau santo	Calophyllaceae	62	10,03	0,5050	9,84	100	5,95	25,8	1,7728
Dalbergia miscolobium Benth.*	Jacarandá do Cerrado	Fabaceae	42	6,80	0,5001	9,74	100	5,95	22,5	1,9407
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari	Celastraceae	54	8,74	0,3729	7,26	100	5,95	22,0	1,1379
Diospyros burchellii Hiern	Olho de boi	Ebenaceae	36	5,83	0,2612	5,09	80	4,76	15,7	0,7626
Aspidosperma tomentosum Mart.*	Peroba	Apocynaceae	40	6,47	0,1903	3,71	80	4,76	14,9	0,5882
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	Fruta de pomba	Erythroxylaceae	30	4,85	0,1965	3,83	100	5,95	14,6	0,5741
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	Lythraceae	18	2,91	0,1079	2,10	80	4,76	9,8	0,3725
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Planta moeda	Fabaceae	22	3,56	0,1505	2,93	40	2,38	8,9	0,3627
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	Cabelo de negro	Erythroxylaceae	14	2,27	0,0609	1,19	80	4,76	8,2	0,1870
Morta	-	-	16	2,59	0,1622	3,16	40	2,38	8,1	0,5623
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	Murici macho	Malpighiaceae	14	2,27	0,1175	2,29	60	3,57	8,1	0,4684
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	10	1,62	0,1900	3,70	40	2,38	7,7	0,7828
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira	Malvaceae	18	2,91	0,1682	3,28	20	1,19	7,4	0,5473
Annona crassiflora Mart.	Araticum	Annonaceae	6	0,97	0,1974	3,85	40	2,38	7,2	0,9223
Connarus suberosus Planch.	Cabelo de negro	Connaraceae	10	1,62	0,0716	1,39	60	3,57	6,6	0,2158
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	Barbatimão	Fabaceae	6	0,97	0,1656	3,22	40	2,38	6,6	0,7339
Qualea parviflora Mart.	Pau terra miúdo	Vochysiaceae	10	1,62	0,0949	1,85	40	2,38	5,8	0,3491

Nome científico	Nome Popular	Família	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	V/ha
Byrsonima coccolobifolia Kunth	Murici	Malpighiaceae	10	1,62	0,0496	0,97	40	2,38	5,0	0,1534
Qualea grandiflora Mart.	Pau terra grande	Vochysiaceae	4	0,65	0,0840	1,64	40	2,38	4,7	0,3171
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg	Maria preta	Myrtaceae	4	0,65	0,0725	1,41	40	2,38	4,4	0,2477
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Lobeira	Solanaceae	6	0,97	0,0261	0,51	40	2,38	3,9	0,0752
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Pau marfim	Opiliaceae	6	0,97	0,0804	1,57	20	1,19	3,7	0,3701
Himatanthus obovatus (Müll. Arg.) Woodson	Pau leite	Apocynaceae	4	0,65	0,0195	0,38	40	2,38	3,4	0,0506
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos*	Ipê amarelo	Bignoniaceae	8	1,29	0,0460	0,90	20	1,19	3,4	0,1294
Caryocar brasiliense Cambess*	Pequi	Caryocaraceae	2	0,32	0,0848	1,65	20	1,19	3,2	0,3125
Psidium laruotteanum Cambess.	Araçá do campo	Myrtaceae	6	0,97	0,0455	0,89	20	1,19	3,0	0,1401
Psidium myrsinites Mart. ex DC.	Goiaba do mato	Myrtaceae	6	0,97	0,0288	0,56	20	1,19	2,7	0,0902
Pseudobombax longiflorum (Mart.) A. Robyns*	Embiriçu	Malvaceae	2	0,32	0,0430	0,84	20	1,19	2,4	0,1635
Mimosa claussenii Benth.	Mimosa	Fabaceae	4	0,65	0,0201	0,39	20	1,19	2,2	0,0582
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	4	0,65	0,0178	0,35	20	1,19	2,2	0,0544
*Piptocarpha rotundifolia (*Less.) Baker	Candeia	Asteraceae	2	0,32	0,0329	0,64	20	1,19	2,2	0,1214
Eremanthus glomerulatus Less.	Coração de negro	Asteraceae	4	0,65	0,0121	0,24	20	1,19	2,1	0,0363
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	2	0,32	0,0255	0,50	20	1,19	2,0	0,0792
Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Oiti	Chrysobalanaceae	2	0,32	0,0143	0,28	20	1,19	1,8	0,0429
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Murici	Malpighiaceae	2	0,32	0,0125	0,24	20	1,19	1,8	0,0352
Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.	Milho de grilo	Lamiaceae	2	0,32	0,0067	0,13	20	1,19	1,6	0,0197
Total			**618**	**100**	**5,1335**	**100**	**1680**	**100**	**300**	**17,2328**

Quadro 37 - Volume total por espécie e por produto. V total: volume total (m³); V st total: volume total em metro estéreo para o produto lenha

Nome científico	Nome Popular	Família	V total	V st total
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Vassoura de bruxa	Ochnaceae	12,0733	32,2356
Dalbergia miscolobium Benth.	Jacarandá do Cerrado	Fabaceae	9,5428	25,4792
Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.	Pau santo	Calophyllaceae	8,7169	23,2742
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari	Celastraceae	5,5954	14,9397
Annona crassiflora Mart.	Araticum	Annonaceae	4,5352	12,1089
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	3,8494	10,2778
Diospyros burchellii Hiern	Olho de boi	Ebenaceae	3,7499	10,0122
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	Barbatimão	Fabaceae	3,6087	9,6352
Aspidosperma tomentosum Mart.	Peroba	Apocynaceae	2,8922	7,7222
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	Fruta de pomba	Erythroxylaceae	2,8229	7,5372
Morta	-	-	2,7647	7,3819
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira	Malvaceae	2,6913	7,1859
Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.	Murici macho	Malpighiaceae	2,3034	6,1501
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	Lythraceae	1,8316	4,8903
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Pau marfim	Opiliaceae	1,8200	4,8594
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Planta moeda	Fabaceae	1,7835	4,7618
Qualea parviflora Mart.	Pau terra miúdo	Vochysiaceae	1,7164	4,5828
Qualea grandiflora Mart.	Pau terra grande	Vochysiaceae	1,5593	4,1633
Caryocar brasiliense Cambess.	Pequi	Caryocaraceae	1,5367	4,1030
Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg	Maria preta	Myrtaceae	1,2179	3,2519
Connarus suberosus Planch.	Cabelo de negro	Connaraceae	1,0609	2,8326
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	Cabelo de negro	Erythroxylaceae	0,9194	2,4548
Pseudobombax longiflorum (Mart.) A. Robyns	Embiriçu	Malvaceae	0,8040	2,1468
Byrsonima coccolobifolia Kunth	Murici	Malpighiaceae	0,7544	2,0144
Psidium laruotteanum Cambess.	Araçá do campo	Myrtaceae	0,6887	1,8389
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos	Ipê amarelo	Bignoniaceae	0,6361	1,6984
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	Candeia	Asteraceae	0,5970	1,5939
Psidium myrsinites Mart. ex DC.	Goiaba do mato	Myrtaceae	0,4433	1,1837
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	0,3895	1,0399
Solanum lycocarpum A. St.-Hil.	Lobeira	Solanaceae	0,3698	0,9875
Mimosa claussenii Benth.	Mimosa	Fabaceae	0,2862	0,7642
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	0,2673	0,7136
Himatanthus obovatus (Müll. Arg.) Woodson	Pau leite	Apocynaceae	0,2486	0,6637

Nome científico	Nome Popular	Família	V total	V st total
Couepia grandiflora (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Oiti	Chrysobalanaceae	0,2110	0,5634
Eremanthus glomerulatus Less.	Coração de negro	Asteraceae	0,1783	0,4760
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Murici	Malpighiaceae	0,1732	0,4625
Aegiphila integrifolia (Jacq.) B.D. Jacks.	Milho de grilo	Lamiaceae	0,0966	0,2580
Total			**84,7359**	**226,2448**

A distribuição diamétrica (Figura 33) para a comunidade mostra um padrão de exponencial negativo, ou seja, predominância de indivíduos nas primeiras classes de tamanho. Para as alturas (Figura 34), o padrão de distribuição se aproxima do normal, com concentração de indivíduos nas classes intermediárias.

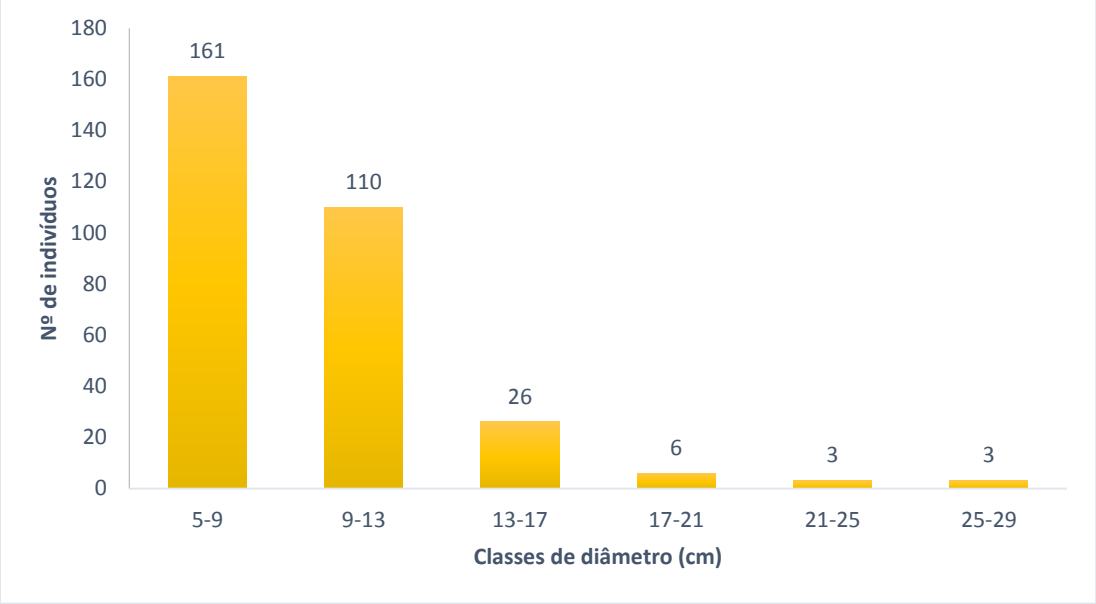


Figura 33 – Distribuição diamétrica para a comunidade arbustivo-arbórea.

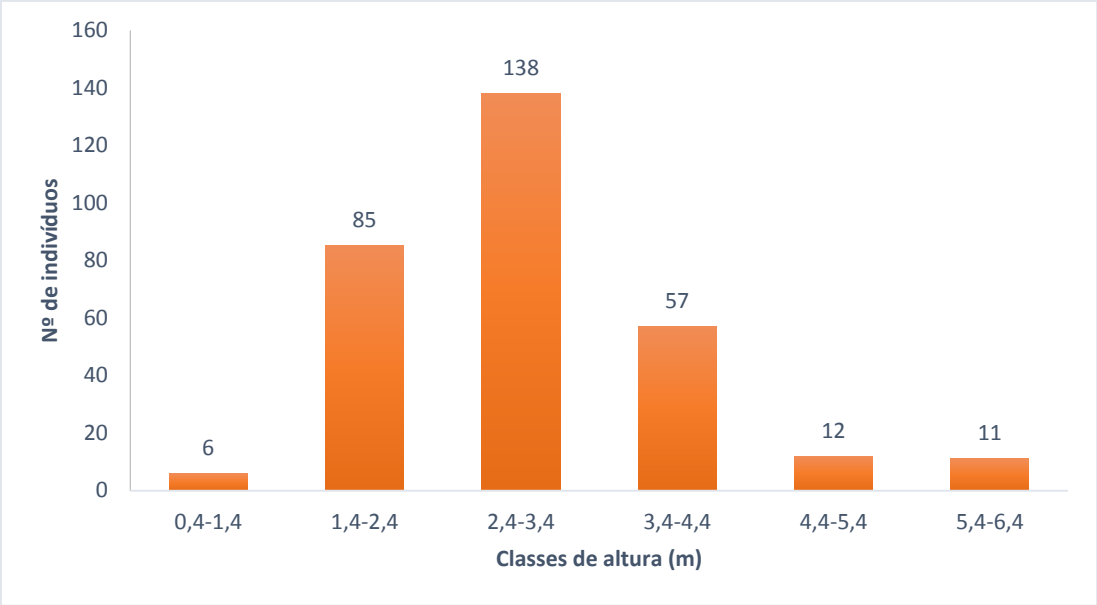


Figura 34 – Distribuição diamétrica e de alturas para a comunidade arbustivo-arbórea.

Das espécies registradas na amostragem, cinco estão tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal, segundo Decreto n° 39.469/2018. São elas: pequi (*Caryocar brasiliense*), jacarandá do cerrado *(Dalbergia miscolobium)*, peroba (*Aspidosperma tomentosum),* ipê amarelo *(Handroanthus ochraceus*) e embiruçu (*Pseudobombax longiflorum).* Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção constantes na lista da Portaria nº 443/2014 do MMA (BRASIL, 2014).

As espécies de maior importância na amostragem foram *Ouratea hexaperma*, *Kielmeyera coriacea*, *Salacia crassifólia, Dalbergia miscolobium*, *Aspidosperma tomentosum e Diospyros burchellii,* principalmente, devido ao grande número de indivíduos que apresentaram na amostragem. Registra-se ainda que foram encontradas 16 árvores mortas.

ii. Árvores Esparsadas e/ou Isoladas (Ambiente B):

Foram mensurados 1.059 indivíduos arbustivos-arbóreos, distribuídos em 35 famílias (Quadro 38) e 84 espécies. A distribuição espacial dos indivíduos inventariados pode ser verificada no Mapa 23 - Inventário Florestal (Volume II) e na Figura 30. O volume total para a área com árvores isoladas foi de 165,68 m³ (442,36 m st), sendo 104,98 m³ para espécies nativas e 60,70 m³ para as espécies exóticas.

Das espécies registradas no censo, 11 (onze) estão tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal, segundo o Decreto n° 39.469/2018. São elas: pequi (*Caryocar brasiliense*), jacarandá do cerrado *(Dalbergia miscolobium),* sucupira branca (*Pterodon pubescens),* gatambu do campo (*Aspidosperma macrocarpon*), peroba (*Aspidosperma tomentosum*), ipê amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*), ipê amarelo (*Handroanthus ochraceus*), ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), ipê roxo (*Handroanthus impetiginosus*), ipê caraíba (*Tabebuia aurea*) e gomeira (*Vochysia thyrsoidea).* Não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção relacionadas na lista da Portaria nº 443/2014 do MMA (BRASIL, 2014).

Esclarece-se que, as espécies relacionadas como sem folha (espécies decíduas) e NI no quadro abaixo, não apresentaram outras características fenológicas que permitisse chegar ao nível de identificação.

Quadro 38 – Parâmetros fitossociológicos e volumétricos calculados para vegetação arbustivo-arbórea inventariada por meio de censo. Onde: N: número de indivíduos; DR: densidade relativa (%); g: área basal; DoR: dominância relativa (%); IVC: índice de valor de cobertura, V: volume; Vst: volume estéreo para o produto lenha. * Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal conforme Decreto Distrital nº 39.469/2018; ** NI: não identificada

Nome científico	Nome Popular	Família	N	DR	g	DoR	IVC	V (m³)	V st
Pinus sp. L.	Pinheiro	Pinaceae	152	14,35	6,8886	23,92	38,28	49,6063	132,4488
Dalbergia miscolobium Benth.*	Jacarandá do cerrado	Fabaceae	89	8,40	2,5050	8,70	17,10	12,5905	33,6167
Ouratea hexasperma (A.St.-Hil.) Baill.	Vassoura de bruxa	Ochnaceae	100	9,44	0,7612	2,64	12,09	2,0535	5,4828
Caryocar brasiliense Cambess.*	Pequi	Caryocaraceae	31	2,93	1,8625	6,47	9,40	9,7481	26,0274
Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.	Pau santo	Calophyllaceae	53	5,00	0,4739	1,65	6,65	1,6855	4,5002
Morta	-	-	30	2,83	1,0602	3,68	6,51	5,6456	15,0738
Inga laurina (Sw.) Willd.	Ingá-branco	Fabaceae	39	3,68	0,7513	2,61	6,29	2,5870	6,9074
Machaerium opacum Vogel	Jacarandá cascudo	Fabaceae	46	4,34	0,4921	1,71	6,05	2,0679	5,5212
Connarus suberosus Planch.	Coração de negro	Connaraceae	44	4,15	0,3490	1,21	5,37	1,0294	2,7484
Eucalyptus sp. L'Hér.	Eucalipto	Myrtaceae	2	0,19	1,4143	4,91	5,10	9,5844	25,5904
Annona crassiflora Mart.	Cajueiro	Annonaceae	15	1,42	0,9405	3,27	4,68	4,5331	12,1035
Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr.	Orelha de macaco	Fabaceae	16	1,51	0,8586	2,98	4,49	4,0484	10,8093
Enterolobium contorsiliquum (Vell.) Morong	Tamboril	Fabaceae	1	0,09	1,2416	4,31	4,41	18,1214	48,3842
Qualea parviflora Mart.	Pau terra miúdo	Vochysiaceae	14	1,32	0,7861	2,73	4,05	4,4777	11,9553
Byrsonima coccolobifolia Kunth	Mamacadela	Malpighiaceae	30	2,83	0,2235	0,78	3,61	0,7299	1,9487
Aegiphila integrifolia (Jacq.) Moldenke	Milho de grilo	Lamiaceae	56	5,29	0,6416	2,23	7,52	2,6029	6,9497
Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.	Murici macho	Malpighiaceae	24	2,27	0,1519	0,53	2,79	0,5484	1,4641
Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna	Barriguda	Malvaceae	3	0,28	0,7229	2,51	2,79	3,8614	10,3100
Pterodon pubescens (Benth.) Benth.*	Sucupira branca	Fabaceae	4	0,38	0,6825	2,37	2,75	4,4261	11,8177

Nome científico	Nome Popular	Família	N	DR	g	DoR	IVC	V (m³)	V st
Himatanthus obovatus (Müll. Arg.) Woodson	Pau leite	Apocynaceae	23	2,17	0,1350	0,47	2,64	0,3554	0,9488
Solanum lycocarpum A.St.-Hil.	Lobeira	Solanaceae	21	1,98	0,1437	0,50	2,48	0,4088	1,0916
Aspidosperma tomentosum Mart. & Zucc.*	Guatambu do campo	Apocynaceae	21	1,98	0,1241	0,43	2,41	0,3985	1,0640
Didymopanax macrocarpus (Cham. & Schltdl.) Seem.	Mandiocão	Araliaceae	8	0,76	0,4272	1,48	2,24	2,3774	6,3478
Salacia crassifolia (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacupari	Celastraceae	16	1,51	0,1688	0,59	2,10	0,5097	1,3610
Qualea grandiflora Mart.	Pau terra grande	Vochysiaceae	9	0,85	0,2560	0,89	1,74	1,1724	3,1302
Leptolobium dasycarpum Vogel	Colher de pedreiro	Fabaceae	13	1,23	0,1387	0,48	1,71	0,4884	1,3039
Piptocarpha rotundifolia (Less.) Baker	Candeia	Asteraceae	11	1,04	0,1510	0,52	1,56	0,5213	1,3919
Erythroxylum suberosum A. St.-Hil.	Cabelo de negro	Erythroxylaceae	13	1,23	0,0900	0,31	1,54	0,2966	0,7920
Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville	Barbatimão	Fabaceae	9	0,85	0,1778	0,62	1,47	0,5547	1,4810
Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.	Fruta de pomba	Erythroxylaceae	10	0,94	0,1262	0,44	1,38	0,4012	1,0713
Vochysia thyrsoidea Pohl*	Gomeira	Vochysiaceae	2	0,19	0,3400	1,18	1,37	2,0027	5,3472
Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos*	Ipê rosa	Bignoniaceae	8	0,76	0,1685	0,59	1,34	0,6180	1,6502
Kielmeyera speciosa A.St.-Hil.	Pau santo	Calophyllaceae	10	0,94	0,0933	0,32	1,27	0,4175	1,1147
Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira	Malvaceae	7	0,66	0,1659	0,58	1,24	0,8394	2,2413
Casearia sylvestris Sw.	Língua de tamanduá	Salicaceae	10	0,94	0,0598	0,21	1,15	0,1670	0,4458
Terminalia argentea Mart. & Zucc.	Capitão do campo	Combretaceae	5	0,47	0,1928	0,67	1,14	1,0055	2,6847
Pouteria torta (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	4	0,38	0,2115	0,73	1,11	1,0277	2,7440
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.	Curiola	Sapotaceae	4	0,38	0,2092	0,73	1,10	1,1279	3,0114
Diospyros burchelli Hiern	Olho de boi	Ebenaceae	8	0,76	0,0993	0,34	1,10	0,3435	0,9172

Nome científico	Nome Popular	Família	N	DR	g	DoR	IVC	V (m³)	V st
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.	Canafístula	Fabaceae	2	0,19	0,2547	0,88	1,07	1,3060	3,4870
Anacardium occidentale L.	Caju	Anacardiaceae	4	0,38	0,1866	0,65	1,03	0,7542	2,0138
Terminalia fagifolia Mart. & Zucc.	Orelha de cachorro	Combretaceae	6	0,57	0,0809	0,28	0,85	0,3075	0,8209
Handroanthus chrysotrichus (Mart. ex DC.) Mattos*	Ipê amarelo	Bignoniaceae	5	0,47	0,0856	0,30	0,77	0,3633	0,9701
Persea americana L.	Abacate	Lauraceae	2	0,19	0,1652	0,57	0,76	0,5338	1,4253
Syzygium cumini (L.) Skeels	Jamelão	Myrtaceae	1	0,09	0,1800	0,63	0,72	0,7771	2,0750
Eucalyptus cinerea F. Muell. ex Benth.	Eucalipto	Myrtaceae	1	0,09	0,1790	0,62	0,72	0,6267	1,6732
Eremanthus glomerulatus Less.	Coração de negro	Asteraceae	6	0,57	0,0225	0,08	0,64	0,0697	0,1860
Strychnos pseudoquina A.St.-Hil.	Quina do cerrado	Loganiaceae	3	0,28	0,1010	0,35	0,63	0,5686	1,5183
Dimorphandra molli Benth.	Faveira	Fabaceae	3	0,28	0,0832	0,29	0,57	0,3988	1,0649
Morus nigra L.	Amora	Moraceae	3	0,28	0,0728	0,25	0,54	0,1195	0,3189
Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore*	Ipê caraíba	Bignoniaceae	3	0,28	0,0702	0,24	0,53	0,3500	0,9346
Swietenia macrophylla King	Mogno	Meliaceae	1	0,09	0,1165	0,40	0,50	0,8307	2,2180
Aspidosperma macrocarpon Mart. & Zucc.*	Araticum	Apocynaceae	4	0,38	0,0342	0,12	0,50	0,1423	0,3800
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Leucena	Fabaceae	3	0,28	0,0594	0,21	0,49	0,1674	0,4469
Plathymenia reticulata Benth.	Vinhático	Fabaceae	1	0,09	0,1034	0,36	0,45	0,6186	1,6517
Lafoensia pacari A. St.-Hil.	Pacari	Lythraceae	4	0,38	0,0216	0,07	0,45	0,0712	0,1900
Styrax ferrugineus Nees & Mart.	Larajinha do cerrado	Styracaceae	3	0,28	0,0422	0,15	0,43	0,1508	0,4026
Sterculia apetala (Jacq.) H.Karst.	Chichá	Malvaceae	2	0,19	0,0578	0,20	0,39	0,2106	0,5624
Psidium guajava L.	Goiabeira	Asteraceae	3	0,28	0,0291	0,10	0,38	0,0410	0,1095
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne	Jatobá do Cerrado	Fabaceae	1	0,09	0,0805	0,28	0,37	0,4448	1,1875

Nome científico	Nome Popular	Família	N	DR	g	DoR	IVC	V (m³)	V st
Vernonia sp. Schreb.	-	Asteraceae	2	0,19	0,0526	0,18	0,37	0,1908	0,5093
Chamaecrista orbiculata (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Planta moeda	Fabaceae	3	0,28	0,0218	0,08	0,36	0,0721	0,1925
Erythroxylum tortuosum Mart.	Muxiba	Erythroxylaceae	3	0,28	0,0209	0,07	0,36	0,0518	0,1383
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos*	Ipê amarelo	Bignoniaceae	3	0,28	0,0142	0,05	0,33	0,0446	0,1191
Guapira noxia (Netto) Lundell	Guapira	Nyctaginaceae	1	0,09	0,0674	0,23	0,33	0,3255	0,8692
Hymenaea courbaril L.	Jatobá da Mata	Fabaceae	1	0,09	0,0602	0,21	0,30	0,2219	0,5926
Handroanthus serratifolius (Vahl) S.Grose*	Ipê amarelo	Bignoniaceae	2	0,19	0,0327	0,11	0,30	0,1650	0,4405
Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	Murici	Malpighiaceae	2	0,19	0,0212	0,07	0,26	0,0609	0,1626
Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook. f.	Pau marfim	Olacaceae	2	0,19	0,0177	0,06	0,25	0,0892	0,2383
Byrsonima pachyphylla A.Juss.	Murici	Malpighiaceae	2	0,19	0,0169	0,06	0,25	0,0526	0,1404
Schinus terebinthifolia Raddi	Aroeira vermelha	Anacardiaceae	2	0,19	0,0139	0,05	0,24	0,0503	0,1342
Mimosa claussenii Benth.	Mimosa	Fabaceae	2	0,19	0,0094	0,03	0,22	0,0243	0,0648
Roupala montana Aubl.	Carne de vaca	Proteaceae	1	0,09	0,0276	0,10	0,19	0,1649	0,4403
Cecropia pachystachya Trécul	Embaúba	Cecropiaceae	1	0,09	0,0227	0,08	0,17	0,0836	0,2231
Brosimum gaudichaudii Trécul	Pata de vaca	Moraceae	1	0,09	0,0147	0,05	0,15	0,0441	0,1177
Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke	Angelim	Fabaceae	1	0,09	0,0147	0,05	0,15	0,0525	0,1402
NI (s/ folha)	-	-	1	0,09	0,0127	0,04	0,14	0,0455	0,1214
Piper aduncum L.	Pimenta de macaco	Piperaceae	1	0,09	0,0109	0,04	0,13	0,0376	0,1005
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake	Guapuruvu	Fabaceae	1	0,09	0,0081	0,03	0,12	0,0130	0,0348
Psidium laruotteanum Cambess.	Araça do campo	Myrtaceae	1	0,09	0,0076	0,03	0,12	0,0198	0,0530
Bauhinia forficata Link	Peroba	Fabaceae	1	0,09	0,0042	0,01	0,11	0,0100	0,0266

Nome científico	Nome Popular	Família	N	DR	g	DoR	IVC	V (m³)	V st
Syzygium jambos (L.) Alston	Jambo rosa	Myrtaceae	1	0,09	0,0039	0,01	0,11	0,0111	0,0296
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth	Ipê de jardim	Bignoniaceae	1	0,09	0,0039	0,01	0,11	0,0046	0,0123
Senna macranthera (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso	Fabaceae	1	0,09	0,0023	0,01	0,10	0,0069	0,0184
Total			**1059**	**100**	**28,7949**	**100**	**200**	**165,6764**	**442,3560**

- **Compensação Florestal:**

i. Sistema de Amostragem (Ambiente A):

Considerando a amostragem realizada para a área, pode-se inferir que existem 3.039 (três mil e trinta e nove) indivíduos arbóreos na área estudada, assim, apresenta-se o resumo dos resultados para auxiliar na definição da compensação florestal devida.

Cabe destacar que a área de estudo pertence a 3 classes de prioridade (Figura 35), considerando o mapa de prioridades do Decreto Distrital nº 39.469/2018. Ressalta-se apenas que, as classes denominadas de baixa e muito alta não entram no cálculo compensatório feito a partir da amostragem, já que nessas duas classes as árvores dispostas foram mapeadas pelo método de censo.

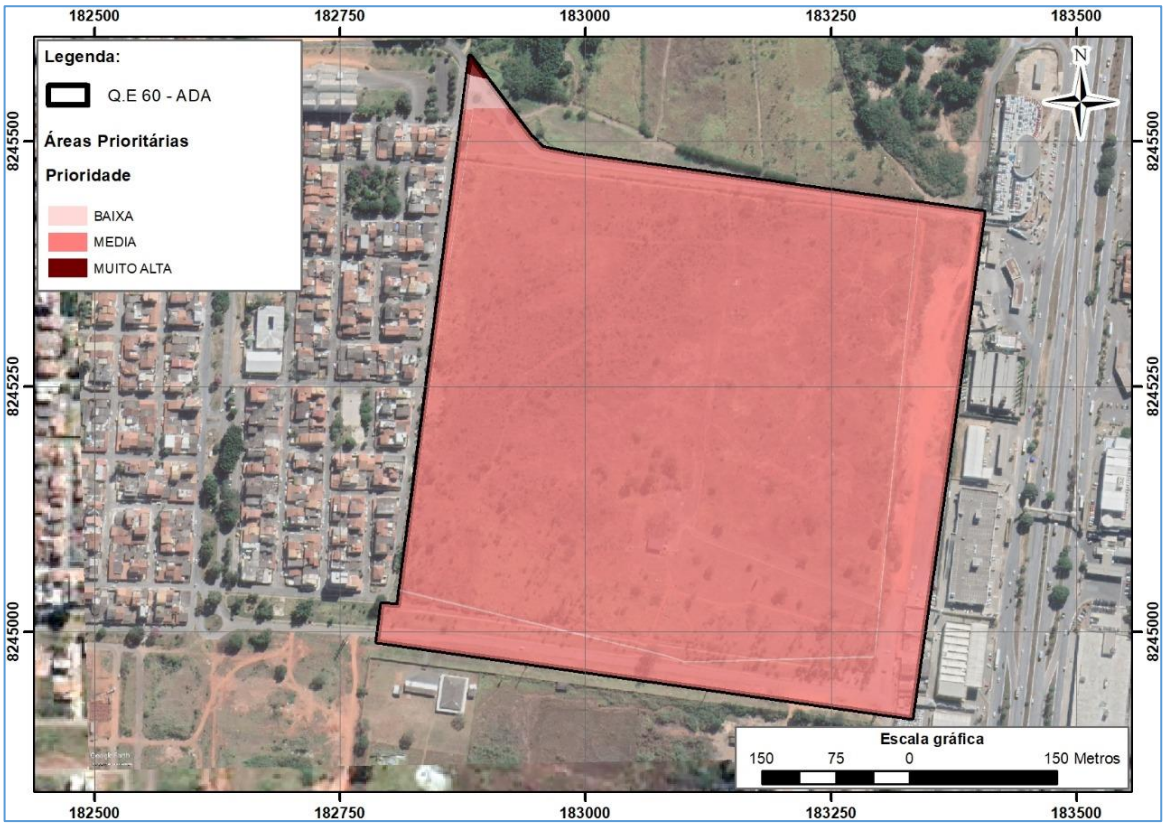


Figura 35 – Classes de prioridade, segundo do Decreto Distrital nº 39.469/2018.

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

> "II - No caso de supressão de fitofisionomias do Grupo 02 com menos de **20m³/ha** ou do Grupo 03 com menos de 80m³/ha.
> b) Áreas inseridas na categoria de Média Prioridade, do mapa Áreas Prioritárias, deverá ser compensada área equivalente a **2,5 vezes** a área autorizada."(*grifo nosso*)

E em seu Art. 27:

> "§ 3º A área a ser compensada será reduzida em 75%, aplicáveis cumulativamente com os casos previstos nos artigos 1º e 2º, nos casos de:

I - **Obras destinadas aos serviços públicos** de saneamento básico, transporte público, **vias,** energia elétrica, rede telefônica, gás canalizado e **congêneres interesse social;**

Conforme localização do empreendimento, volume médio de madeira por hectare (17,23 m³/ha) e tipo de fitofisionomia (cerrado *stricto sensu*), e urbanismo previsto, a área a ser compensada com a supressão da vegetação pode ser entendida da seguinte forma:

- A área do remanescente que é sobreposta por lotes de interesse social, conforme previsto no Projeto de Urbanismo, os quais representam 1,2477 ha (Figura 36);
- A área do remanescente que receberá vias públicas, também previstas no Projeto de Urbanismo, que representam 1,7482 ha (Figura 37 e Figura 38);
- De modo que do total de 4,9171 ha do cerrado *stricto sensu* amostrado, 2,9959 ha estão sobrepostos por habitações de interesse social e vias públicas previstas no Projeto de Urbanismo, incidindo, portanto, o desconto de 75% estabelecido no inciso I, §3º do art. 27 do Decreto 39.469/2018;
- Para o restante da área do fragmento de cerrado *stricto sensu* amostrado, ou seja, 1,9212 ha, será aplicada a regra geral da Compensação Florestal, sem descontos.

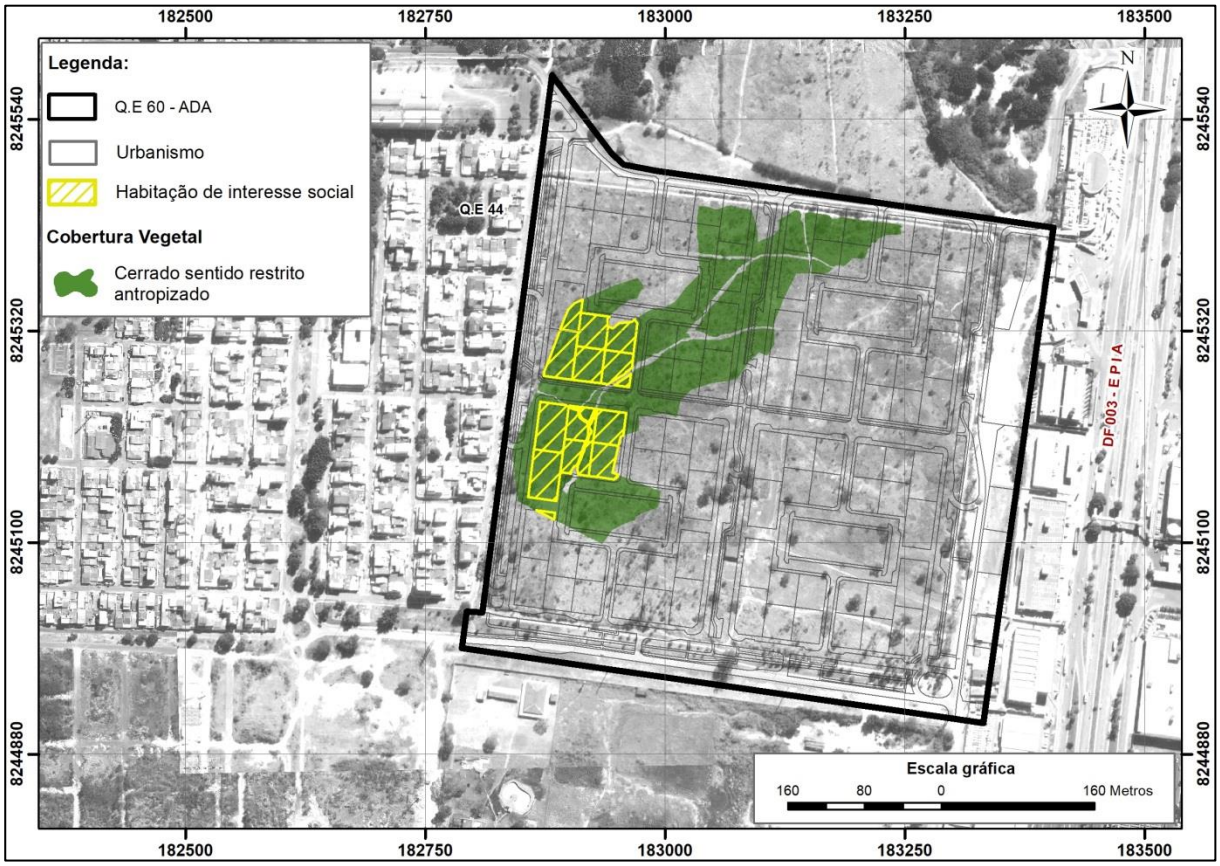


Figura 36 – Área de amostragem sobreposta às áreas de usos de interesse social.

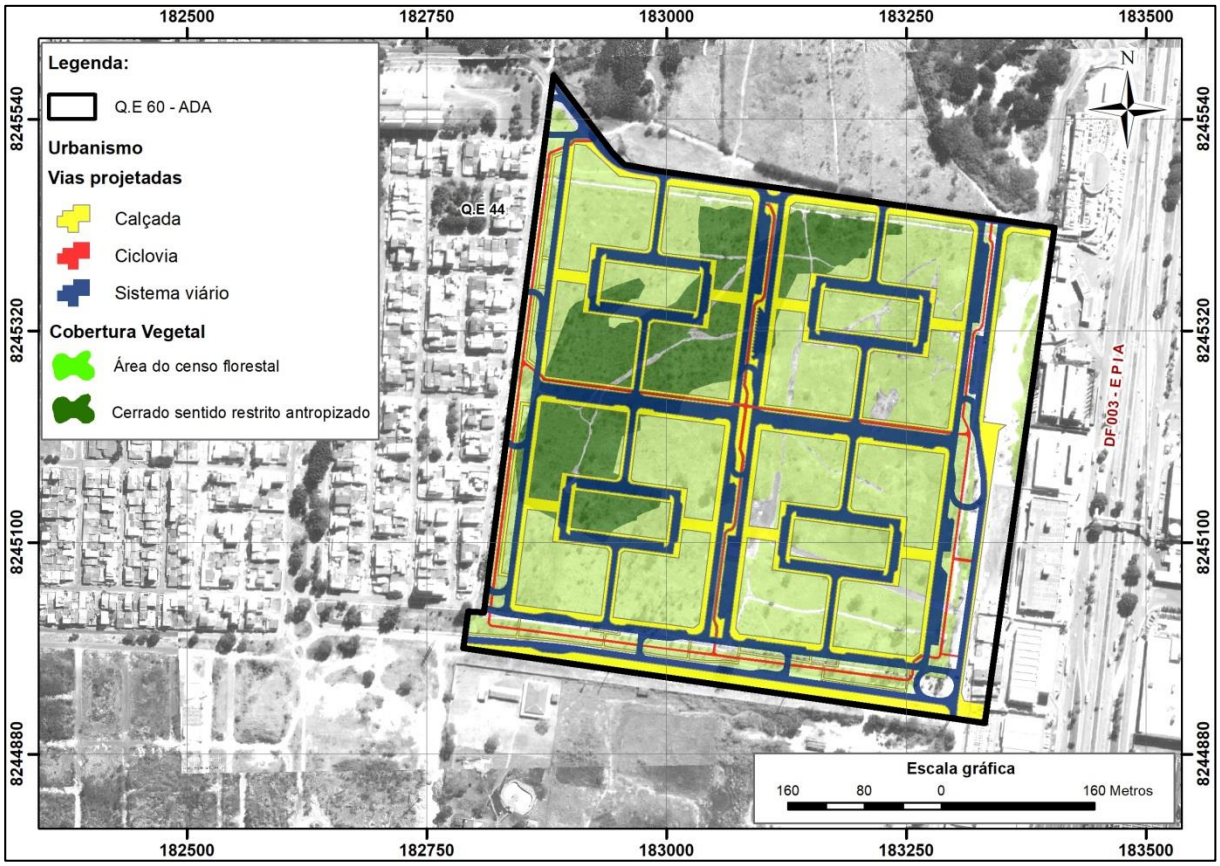


Figura 37 – Área de amostragem (cor verde escura) sobreposta às vias públicas propostas no Projeto de Urbanismo.

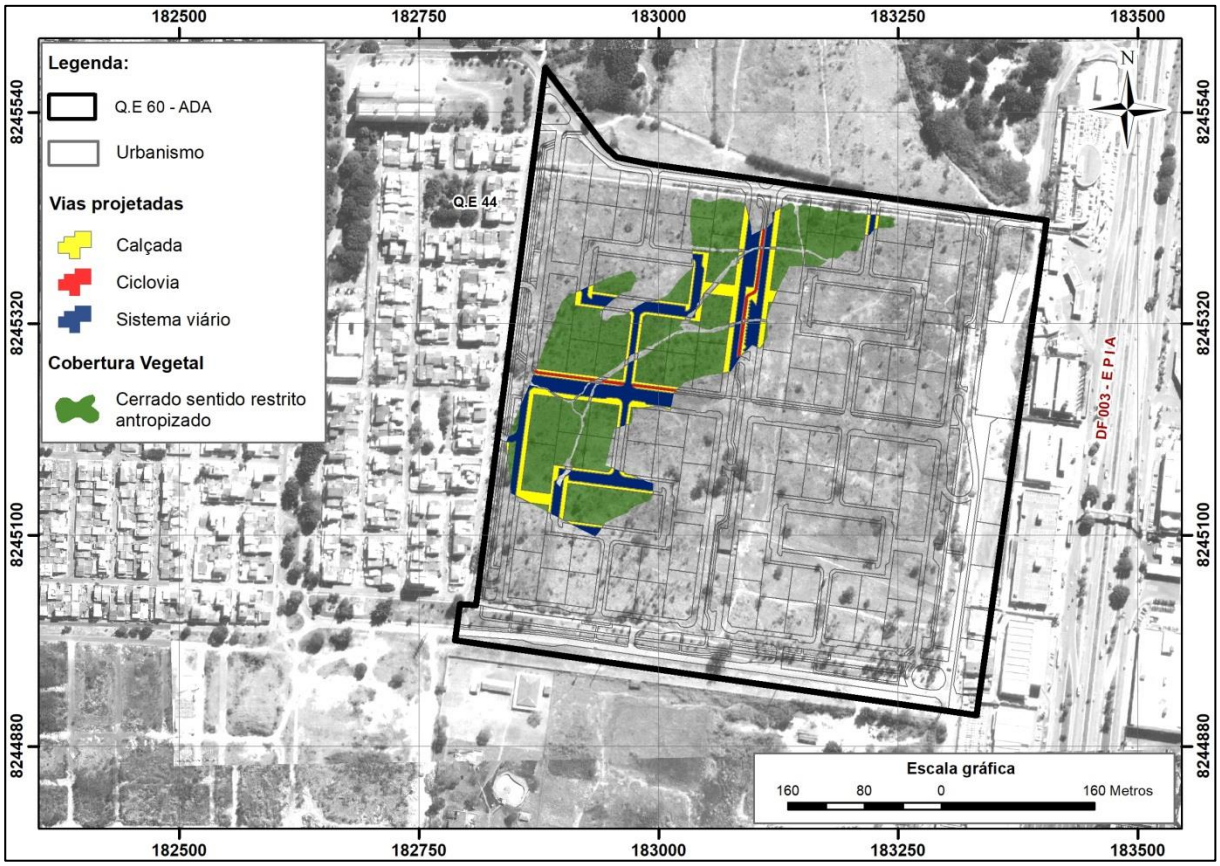


Figura 38 – Área de amostragem sobreposta às vias públicas propostas no Projeto de Urbanismo.

O cálculo da compensação florestal para as áreas amostradas fica subdividido, de acordo com o exposto a seguir.

Cálculo para áreas de amostragem sobrepostas às áreas de interesse social

Área de cerrado passível de supressão = **1,2477 hectares X 2,5** (fator de conversão).

3,1192 hectares aplicando os 75% de redução (edificação social), **a área ser compensada será de 0,7798 hectares.**

Cálculo para áreas de amostragem sobrepostas às áreas de vias públicas

Área de cerrado passível de supressão = **1,7482 hectares X 2,5** (fator de conversão).

4,3705 hectares aplicando os 75% de redução (vias públicas), **a área ser compensada será de 1,0926 hectares.**

Cálculo para áreas de amostragem NÃO sobrepostas às áreas de interesse social e vias públicas

Área de cerrado passível de supressão = **1,9212 hectares X 2,5** (fator de conversão).

4,803 hectares.

ÁREA TOTAL A SER RECUPERADA = 0,7798 hectares + 1,0926 hectares + 4,803 hectares = 6,6755 hectares.

ii. Árvores Esparsadas e/ou Isoladas (Ambiente B):

De acordo com o Decreto Distrital nº 39.469/2018, a outra parte da vegetação existente na área estudo enquadra-se como Árvores Isoladas: “indivíduos arbóreo-arbustivos situados em área agrícola, pastoril ou urbana, fora de remanescentes de vegetação nativa”.

Conforme o Decreto em seu Art. 36, tem-se que:

> 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.

Ou seja, somente serão objeto de compensação as árvores indicadas no inventário como nativas do Cerrado e exóticas, porém, ambas nativas do Brasil.

Portanto, considerando que foram 895 árvores isoladas que se enquadraram nesta definição, tendo sido retirados do cálculo da Compensação Florestal os indivíduos das espécies exóticas do Cerrado NÃO nativas do Brasil (*Pinus* sp., *Eucalytus* sp. e *E*. *cinera*, *Persea americana*, *Morus nigra*, *Leucaena leucocephala* e *Tecoma stans*). A compensação florestal será de:

Compensação florestal = **895 árvores isoladas X 5**

4.475 (quatro mil, quatrocentas e setenta e cinco) mudas.

iii. Considerações:

O inventário atingiu valor de erro amostral dentro do aceitável pelo órgão ambiental para a variável "densidade arbórea". A comunidade arbustivo-arbórea da área de amostragem apresenta uma média de 3.039 indivíduos nativos e volume total de madeira com casca igual a 84,74 m³ ou 226,24 m st. Já o censo apresenta 1.059 indivíduos arbóreos, sendo 891 nativos com um volume de 104,98 m³ (280,30 m st.) e 168 exóticos com um volume de 60,70 m³ (162,06 m st.).

A compensação florestal gerada para o fragmento de Cerrado *stricto sensu* é de **6,6755 hectares**, e conforme preceitua a Portaria Conjunta SEMA/IBRAM nº 3, de 02/09/2020, a Compensação pode ser convertida em pecúnia nos termos do art. 1º:

> Art. 1º Fica estabelecido valor de R$ 28.000,00 (vinte e oito mil reais) por 1 hectare como taxa de conversão da compensação florestal em recursos financeiros para remanescentes de vegetação nativa.

A compensação florestal gerada pela supressão de 895 árvores isoladas, inventariadas por meio de censo é de **4.475 mudas**, e pode ser convertida em pecúnia de acordo com a mesma Portaria em seu Art. 2º:

> Fica estabelecido o valor de R$ 28,00 (vinte e oito reais) como taxa de conversão da compensação florestal em recursos financeiros para árvores isoladas.

Assim, considerando os 6,6754 hectares de compensação florestal calculada para o fragmento remanescente de Cerrado *stricto sensu* a ser suprimido, bem como as 4.475 mudas referentes à compensação gerada pela supressão das árvores isoladas, a compensação florestal será, com base na Portaria da SEMA/IBRAM citada, convertida em pecúnia totalizando:

6,6755 hectares x R$ 28.000,00 = **R$ 186.915,21** (cento e oitenta e seis mil, novecentos e quinze reais e vinte e um centavos)

4.475 mudas x R$ 28,00 = **R$ 125.300,00** (cento e vinte e cinco mil e trezentos reais).

TOTAL: R$ 196.056,49 + R$ 125.300,00 = **R$ 312.215,21** (trezentos e doze mil, duzentos e quinze reais e vinte e um centavos)

- ***Topsoil*:**

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 do empreendimento em estudo.

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.

A invasão biológica é caracterizada quando uma espécie animal ou vegetal é transportada para outras áreas, ocupando um espaço fora de sua área geográfica, com adaptação da espécie e alteração do ecossistema. A invasão biológica compreende quatro estágios: transporte, colonização, estabelecimento e ocupação na paisagem. Essas invasões têm atraído a atenção da comunidade científica por causa dos seus impactos ecológicos e/ou

econômicos. Plantas exóticas cultivadas têm tornado-se invasoras em muitos ecossistemas (NASCIMENTO, 2011).

Considerando a área total do empreendimento, notou-se que a utilização do *topsoil* com fins de recuperação propostos na literatura, não poderiam ser adotados, haja vista a presença, principalmente, de espécies exóticas invasoras [braquiária (*Urochloa decumbens*), e alguns trechos de capim gordura (*Melinis minutiflora*), margaridão (*Tithonia diversifolia*) e mamona (*Ricinus communis*)]. O que corrobora a referência citada de Nascimento (2011).

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

- **Supressão Vegetal:**

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.

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.

i) Método de Corte e Pátio de Estocagem:

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. Para tanto, atentar-se para as seguintes recomendações:
  - Executar o entalhe direcional (boca de corte), principalmente em árvores com alturas elevadas (Figura 39);
  - 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.

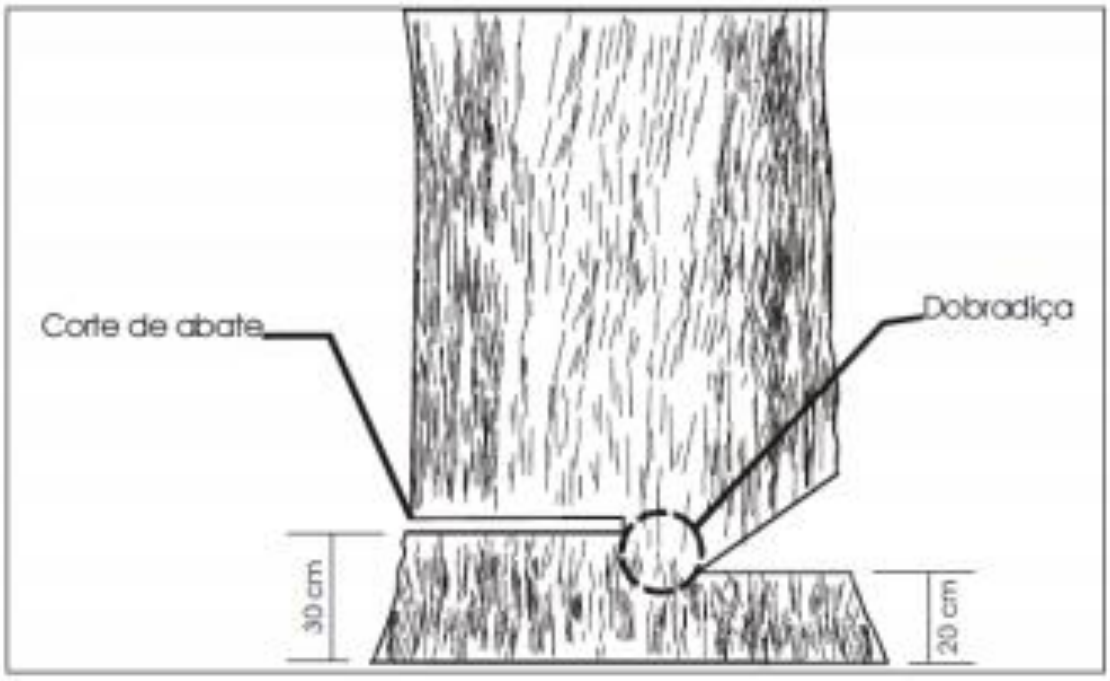


Figura 39 – Direcionamento da queda.

- 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 40);

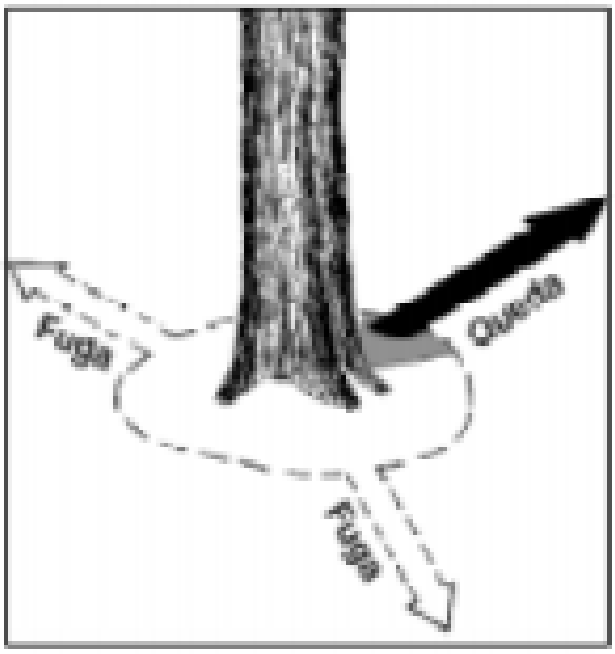


Figura 40 – Caminhos de fuga.

- Desgalhamento: Corresponde à retirada dos galhos que estão ligados ao tronco, incluindo o desponte (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.

O pátio de estocagem trata-se da delimitação dentro da área de supressão onde serão armazenadas de forma provisória a madeira a ser suprimida, para posteriormente, ser retirada após obtenção do Documento de Origem Florestal (DOF). No entanto, cabe ressaltar que a localização do pátio de estocagem será definida e apresentada ao Órgão ambiental no momento oportuno, pois nesta fase do licenciamento ambiental do empreendimento não há como garantir a real localização deste sem conhecer a logística de obras, ainda indefinida neste momento.

ii) Enleiramento:

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.

Ressalta-se que a madeira enleirada não deverá ocupar faixas de acostamento e deverão ser providenciadas sinalizações que visem atentar os motoristas que trafegam na rodovia.

iii) 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).

iv) Destocamento:

O destocamento consiste na eliminação dos tocos, remanescentes de uma área, após a derrubada (LEITE, 2000). 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.

v) 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 destinação da madeira será para o pátio do Viveiro II da NOVACAP, para venda em processo licitatório.

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.

vi) 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.

No que concerne ao afugentamento/resgate de fauna no local durante as atividades de supressão, conforme tratado no item 4.3.2. Fauna, a Área Diretamente Afetada (ADA) encontra-se degradada e não apresenta ocorrências de animais silvestres (mastofauna, herpetofauna e avifauna), tendo sido identificados no local apenas animais domésticos e comumente encontrados em ambientes antropizados, de modo que não será necessário o monitoramento concernente a este aspecto durante a supressão vegetal.

- **Descrição do Maquinário:**

i) 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.

ii) 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.

iii) 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.

- **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:

i) 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.

ii) 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.

iii) 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.

iv) 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.

v) 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.

vi) 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.

vii) 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.

4.3.2. Fauna

O presente item tem por objetivo apresentar o diagnóstico de fauna nas áreas de influência direta e diretamente afetada pelo empreendimento de parcelamento de solo a ser implantado na área objeto do presente estudo.

i) Metodologia:

A metodologia utilizada para o presente relatório foi a de levantamento bibliográfico, observando as áreas de influência definidas, juntamente com confirmação de dados em campo, na ADA, com observação direta, assim como relatos de moradores nas áreas adjacentes ao empreendimento (entrevistas).

As espécies registradas na ADA e na compilação dos dados secundários foram classificadas, quando possível, em ameaçadas de extinção (MMA, 2014), e enquadradas nas listas da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) e CITES (Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção).

Em campo, foram realizadas duas visitas ao local, abrangendo um esforço amostral total de oito horas, divididos em dois dias, um no período da manhã (dia 19/06/2020) e outro no período da tarde (dia 01/07/2020).

Para a AID realizou-se compilação de dados secundários do Estudo de Impacto Ambiental – EIA (TOPOCART, 2018) das regiões de Arniqueira, Park Way e Bernardo Sayão, para consolidação da lista de espécies da fauna (mastofauna, herpetofauna e avifauna) de provável ocorrência na ADA. Abaixo é apresentado o Quadro 39 contendo a localização dos pontos amostrais, enquanto a Figura 41, apresenta a respectiva espacialização.

Quadro 39 – Pontos amostrais da fauna terrestre em relação a compilação de dados secundários. Onde: PW → Park Way; AR → Arniqueira e BS → Bernardo Sayão

Ponto	Fuso	Coordenada em UTM	
		X	Y
PW 01	23L	180.661,00	8.244.853,00
PW 02	23L	180.171,00	8.244.284,00
PW 03	23L	179.859,00	8.245.557,00
PW 04	23L	181534,00	8.244.412,00
AR 02	23L	181.007,93	8.244.699,08
AR 04	23L	819.144,91	8.245.583,17
AR 05	23L	820.657,59	8.246.153,76
AR 06	23L	819.948,34	8.244.787,03
BS 01	23L	820.858,08	8.249.141,89
BS04	23L	179.638,24	8.246.455,50
BS05	23L	180.556,30	8.245.400,78
BS06	23L	180.989,02	8.245.073,46

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

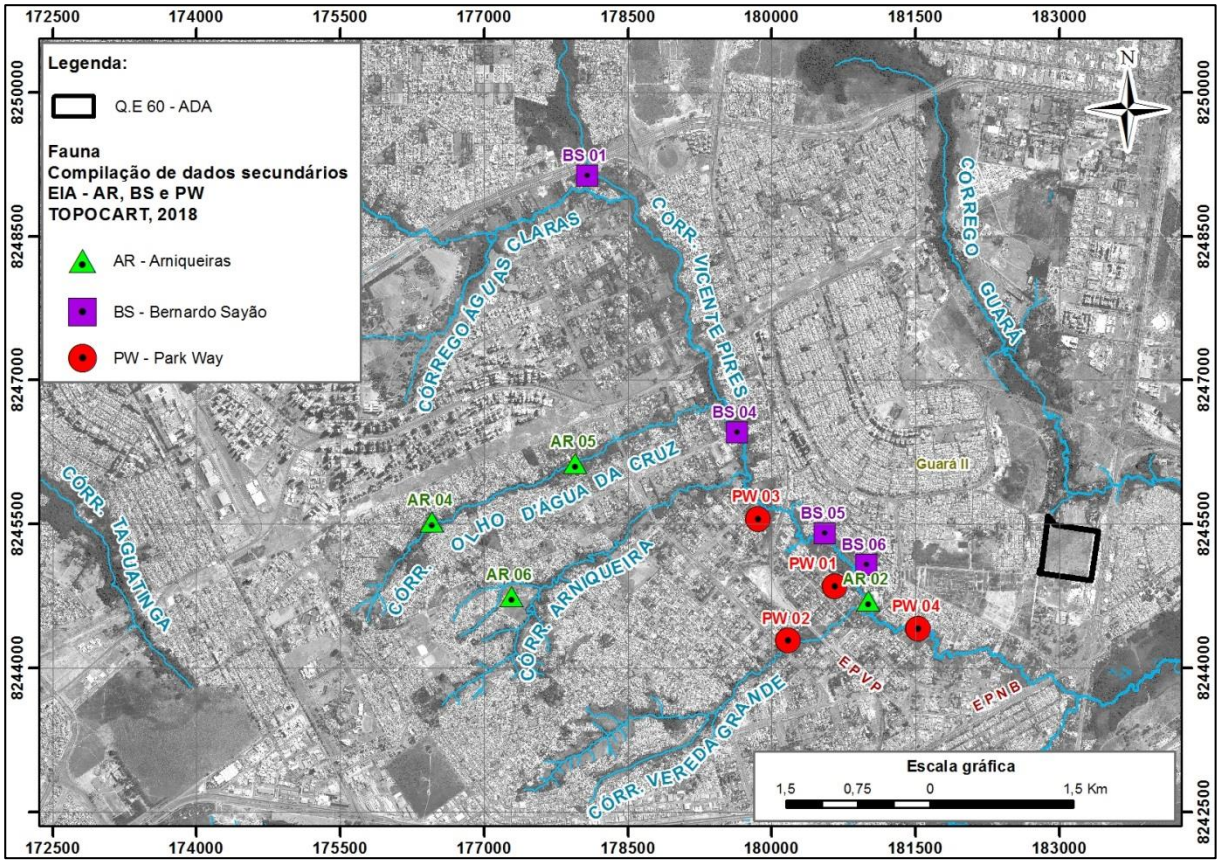


Figura 41 – Espacialização dos pontos de levantamento de fauna, do estudo faunístico realizado pela Topocart (2018).

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

Cabe ressaltar, que na análise dos dados secundários foram consideradas as campanhas sazonais (julho e dezembro de 2017). Por fim, é mister informar que a escolha dos grupos faunísticos citados justifica-se pela ausência de ambientes lóticos e lênticos na ADA.

A seguir, apresenta-se as metodologias específicas para cada grupo animal estudado, tanto para a ADA, quanto para a AID:

- **Mastofauna:**

A metodologia utilizada para estudo da mastofauna na ADA fez uso de observação direta, busca ativa e entrevistas. Em relação aos dados compilados, foram utilizadas, além das anteriormente citadas, o uso de armadilhas tipos Sherman e pitfalls.

Para a mastofauna, o esforço amostral do estudo realizado pela Topocart (2018) ocorreu conforme apresentado no Quadro 40:

Quadro 40 – Esforço amostral empregado para a mastofauna estudada em relação a compilação dos dados secundários

Metodologia de Amostragem	1ª Campanha (seca)	2ª Campanha (chuva)	Esforço Total
Armadilhas do tipo Sherman (pequenos mamíferos)	2.760 armadilhas	2.64 0 armadilhas	5.400 armadilhas
Armadilhas de interceptação e queda (pequenos mamíferos)	1.152 baldes	1.056 baldes	2.208 baldes
Busca ativa (médio e grandes mamíferos)	17,028 km	17,028 km	34,056 km
Armadilhas de pegadas - *plots* (médio e grandes mamíferos)	288 armadilhas	288 armadilhas	576 armadilhas
Rede de neblina (morcegos)	720 m^2/h (em cada uma das 12 redes)	720 m^2/h (em cada uma das 12 redes)	1.440 m^2/h (Em cada uma das 12 redes)

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

- **Herpetofauna:**

A metodologia utilizada para estudo da herpetofauna na ADA fez uso de observação direta. Em relação aos dados compilados, foi utilizada, além da anteriormente citada, o uso de armadilhas tipos pitfalls.

Para a herpetofauna, o esforço amostral do estudo realizado pela Topocart (2018) ocorreu conforme apresentado no Quadro 41:

Quadro 41 – Esforço amostral empregado para a herpetofauna estudada em relação a compilação dos dados secundários

Métodos	Esforço por Ponto	Nº de Pontos	Esforço por Campanha	Esforço Total por Campanha	
				1ª Campanha (seca)	2ª Campanha (chuva)
Armadilhas de interceptação e queda	2 conjuntos de 4 baldes cada	12	8 baldes x 12 pontos x 12 dias	1.152 baldes	1.056 baldes
Busca ativa diurna	2 horas/homem	12	2 horas X 12 pontos X 2 homes	48 horas/homem	48 horas/homem
Busca ativa noturna	4 horas/homem	12	4 horas X 12 pontos X 2 homens	96 horas/homem	96 horas/homem

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

- **Avifauna:**

A metodologia utilizada para estudo da herpetofauna na ADA foi de observação direta e entrevistas. Em relação aos dados compilados, foi utilizada, além da anteriormente citada, o uso de armadilhas tipo pitfalls.

Para a avifauna, o esforço amostral do estudo realizado pela Topocart (2018) ocorreu conforme apresentado no Quadro 42:

Quadro 42 – Esforço amostral empregado para a avifauna estudada em relação a compilação dos dados secundários

Metodologia	Esforço por Área	Esforço por Campanha	Esforço Total
Censos	4 censos / 20 minutos = 80 minutos/área.	80 minutos x 3 áreas = 240 minutos/campanha.	240 minutos x 2 campanhas = 480 minutos.
Redes de neblina	6 redes (12 x 3 metros = 36 m²) x 4 pontos amostrais = 144 m².	144 m² x 3 áreas = 432 m²/ campanha.	432 m² x 2 campanhas = 864 m².

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

ii) Resultados:

A seguir apresentam-se os resultados encontrados a partir dos levantamentos realizados, de acordo com cada grupo animal estudado. Foram avaliados os grupos faunísticos de possível ocorrência nas áreas de influência (mastofauna, herpetofauna e avifauna) e maior relevância e representatividade diante das características da ADA.

Em cada grupo animal avaliado será apresentado o diagnóstico da área diretamente afetada, posteriormente, os dados obtidos através de dados secundários de provável ocorrência e a consequente consolidação dos dados de cada grupo faunístico.

- **Mastofauna:**

Considerando a metodologia e o esforço amostral utilizados na ADA, *in loco* foram registrados animais domésticos, como cães e gatos, corroborando com as características de antropização local, e nenhum indicativo da presença da mastofauna silvestre, motivo pelo qual não foram incluídas na lista da fauna silvestre para mamíferos de provável ocorrência apresentada no presente estudo com base nos dados secundários levantados.

Considerando a bibliografia consultada, foram registrados 105 indivíduos distribuídos entre 11 espécies para a mastofauna de pequenos, médios e grandes mamíferos, que podem ser associadas à provável ocorrência na área objeto do presente estudo. E quanto aos quirópteros, foram registradas 10 espécies de morcegos de provável ocorrência, pertencentes a três famílias, dentre os 231 indivíduos amostrados (Quadro 43).

Em relação as espécies compiladas nos dados secundários, nenhuma consta como ameaçada, endêmica ou rara conforme as referências consultadas. Contudo, uma está classificada como quase ameaçada segundo a lista da IUCN, sendo ela a *Lontra longicaudis*, registrada por meio de entrevista.

Quadro 43 – Lista de espécies da mastofauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: LT → Live traps (sherman, pitfall); OD → Observação direta; OI → Observação indireta e EN → Entrevista

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Método de Amostragem
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis albiventris* (Lund, 1840)	Gambá-de-Orelha Branca	LT
	Didelphidae	*Gracilinanus agilis* (Burmeister, 1854)	Cuíca	LT
Rodentia	Cricetidae	*Oligoryzomys cf. nigripes* (Olfers, 1918)	Rato-do-mato	LT
	Cricetidae	*Necromys lasiurus* (Lund, 1840)	Pixuna	LT
	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766)	Capivara	OD e OI
	Caviidae	*Cavia aperea* (Linnaeus, 1758)	Preá	EN.
Primates	Cebidae	*Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812)	Sagui	OD e OI
	Cebidae	*Cebus (Sapajus) libidinosus* (Spix, 1823)	Macaco-prego	EN.
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758)	Tapiti	EN.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Método de Amostragem
Carnivora	Mustelidae	*Lontra longicaudis (*Koepfli & Wayne,1998)	Lontra	EN.
	Mustelidae	*Galictis cuja (*Molina, 1782)	Furão	EN.
Chiroptera	Phyllomstomidae	*Anoura geoffroyi* (Gray, 1918)	-	OD
		Glossophaga soricina (Pallas, 1766)	-	OD
		Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	-	OD
		*Sturnira lilium (*Geoffroy, 1810)	-	OD
		Platyrrhinus lineatus (Geoffroy, 1810)	-	OD
		Artibeus planirostris (Spix, 1823)	-	OD
		Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	-	OD
	Vespertilionidae	*Myotis nigricans* (Schinz, 1821)	-	OD
		Myotis riparius (Handley, 1890)	-	OD
	Molossidae	*Molossops temminckii* (Burmeister, 1854)	-	OD

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

- **<u>Herpetofauna:</u>**

No levantamento realizado na ADA, dentro da metodologia e esforço amostral utilizados, não foram avistadas espécies relacionadas ao grupo faunístico da herpetofauna.

De acordo com a análise dos dados secundários, foram registradas 20 espécies da herpetofauna nas regiões estudadas, sendo onze anuros (três famílias), e nove répteis (seis famílias), totalizando 408 indivíduos encontrados (Quadro 44).

Dentre as espécies relatadas, várias são comuns e resistentes às atividades antrópicas. Nenhuma das espécies registradas foram classificadas como endêmica, pois todas ocorrem em mais de um bioma. Não houve registro de espécie em extinção, além de não estarem listadas na CITES. Quanto à classificação da lista da IUCN, houve alguns registros como pouco preocupantes, sendo elas: *Dendropsophus minutus, Dendropsophus nanus, Hypsiboas albopunctatus, Hypsiboas lundii, Hypsiboas raniceps, Scinax fuscovarius, Leptodactylus fuscus, Leptodactylus mystacinus, Physalaemus cuvieri, Trachemys scripta.*

Quadro 44 – Lista de espécies da herpetofauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: AIQ → Armadilha de interceptação e queda; RV → Registro visual (Busca ativa); RA → Registro altivo

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Tipo de Registro
Anura	Bufonidae	*Rhinella schneideri* (Werner, 1894)	Sapo-cururu	AIQ
	Hylidae	*Dendropsophus minutus* (Peters, 1872)	Perereca-ampulheta	RV
		Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)	Perereca	AIQ
		Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	Perereca-carneirinho	RA
		Hypsiboas lundii (Burmeister, 1856)	Perereca	OCASIONAL
		Hypsiboas raniceps (Cope, 1862)	Perereca	RV
		Scinax fuscovarius (Lutz, 1925)	Perereca-raspa-cuia	RV
		Scinax sp.	-	RV
	Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799)	Rã-assobiadeira	RA
		Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1861)	Rã-de-bigode	AIQ
		Physalaemus cuvier (Fitzinger 1826)	Sapo-cachorro	AIQ
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa-de-parede	RV
	Teiidae	*Ameiva* (Linnaeus, 1958)	Bico-doce	AIQ
	Tropiduridae	*Tropidurus torquatus* (Wied, 1820)	Calango	AIQ
	Anomalepididae	*Liotyphlops ternetzi* (Boulenger, 1896)	Cobra-cega	AIQ
	Dipsadidae	*Atractus pantostictus (*Fernandes & Puorto, 1993)	Cobra-da-terra	AIQ
	Leptotyphlopidae	*Trilepida sp.(Amaral, 1955)*	Cobra-cega	RV
Testudines	Chelidae	*Mesoclemmys vanderhaegei* (Bour, 1973)	Cágado-cabeçudo	AIQ
		Phrynops geoffroanus (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	RV
		Trachemys scripta (Thunberg In Schoepff, 1792)	Cágado-de-orelha-vermelha	RV

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

- **Avifauna:**

No levantamento realizado na ADA, dentro da metodologia e esforço amostral utilizados, foram avistadas algumas espécies, porém, pela metodologia empregada, não houve condições de identificação a nível de espécie destas. No que se refere às entrevistas realizadas, citou-se a presença de tucano (*Ramphastos spp*.), coruja (*Athene cunicularia)*, anú preto (*Crotophaga ani)*, dentre outros. Porém, os dados obtidos por meio do levantamento bibliográfico confirmam a provável ocorrência da avifauna local, validado pelas características locais do ambiente.

Conforme a análise dos dados secundários, foram registradas 136 espécies de provável ocorrência para a área objeto de estudo, divididas em 15 ordens e 36 famílias. O levantamento realizado não informou o quantitativo dos indivíduos registrados, porém mantém-se a qualidade dos dados apresentados a nível de espécie. Referindo-se ao grau de ameaça das espécies registradas, nenhuma está presente na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do MMA (2014). O levantamento apontou 36 espécies endêmicas do cerrado (BAGNO, M. A.; MARINHO-FILHO, J. S., 2001). Quanto à Lista Vermelha da IUCN, todas as espécies registradas em campo se enquadram como pouco preocupante.

Para as espécies da lista da avifauna de provável ocorrência na ADA, abaixo, foram considerados apenas os registros de forma sistematizada das metodologias de censo e redes de neblina.

Quadro 45 – Lista de espécies da avifauna de provável ocorrência na área de estudo. Onde: AIQ → Armadilha de interceptação e queda; RV → Registro visual (Busca ativa); RA → Registro altivo (busca ativa)

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba* Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande
		Pilherodius pileatus (Boddaert, 1783)	Garça-real
	Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis* (Gmelin, 1789)	Coró-coró
		Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura* (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha
		Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens* (Vieillot, 1817)	Gavião-pernilongo
		Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
		Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco
Gruiformes	Rallidae	*Aramides cajaneus* (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes
		Porphyrio martinicus (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis* (Molina, 1782)	Quero-quero
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti* (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa
		Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou
		Columba livia (Gmelin, 1789)	Pombo-doméstico
		Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão
		Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega
		Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira
		Leptotila verreauxi (Bonaparte, 1855)	Juriti-pupu
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana* (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
		Crotophaga ani Linnaeus, 1758	Anu-preto
		Guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco
		Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum* (Gmelin, 1788)	Caburé
		Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira
Apodiformes	Apodidae	*Tachornis squamata* (Cassin, 1853)	Andorinhão-do-buriti
	Trochilidae	*Phaethornis pretrei* (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado
		Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura
		Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta
		Chlorostilbon lucidus (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho
		Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde
		Amazilia versicolor (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca
		Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata* (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande
		Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde
Galbuliformes	Galbulidae	*Galbula ruficauda* Cuvier, 1816	Ariramba-de-cauda-ruiva
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos toco* Statius Muller, 1776	Tucanuçu
	Picidae	*Picumnus albosquamatus* d'Orbigny, 1840	Pica-pau-anão-escamado
		Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco
		Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado
		Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo
		Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus* (Miller, 1777)	Caracará
		Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro
		Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã
Psittaciformes	Psittacidae	*Orthopsittaca manilatus* (Boddaert, 1783)	Maracanã-do-buriti
		Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena
		Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã
		Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	Periquito-rei
		Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim
		Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo
		Amazona amazonica (Linnaeus, 1766)	Curica
		Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
Passeriformes	Thamnophilidae	*Herpsilochmus atricapillus* (Pelzeln, 1868)	Chorozinho-de-hapéu-preto
		Herpsilochmus longirostris Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-bico-comprido
		Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada
		Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	Choca-da-mata
		Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi
	Dendrocolaptidae	*Lepidocolaptes angustirostris* (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado
	Furnariidae	*Furnarius rufus* (Gmelin, 1788)	João-de-barro
		Lochmias nematura (Lichtenstein, 1823)	João-porca
		Clibanornis rectirostris (Wied, 1831)	Fura-barreira
		Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau
		Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	Graveteiro
		Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	Petrim
		Synallaxis scutata Sclater, 1859	Estrelinha-preta
	Rhynchocyclidae	*Tolmomyias sulphurescens* (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta
		Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio
	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum* (Temminck, 1824)	Risadinha
		Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela
		Elaenia cristata (Pelzeln, 1868)	Guaracava-de-topete-Uniforme
		Suiriri (Vieillot, 1818)	Suiriri-cinzento
		Myiopagis gaimardii (d'Orbigny, 1839)	Maria-pechim
		Myiopagis caniceps (Swainson, 1835)	Guaracava-cinzenta
		Myiarchus swainsoni (Cabanis & Heine, 1859)	Irré
		Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
		Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	Maria-ferrugem
		Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
		Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro
		Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado
		Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei
		Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea
		Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri
		Tyrannus savana (Vieillot, 1808)	Tesourinha
		Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha
		Cnemotriccus fuscatus (Wied, 1831)	Guaracavuçu
		Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789)	Pitiguari
		Hylophilus amaurocephalus (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza
	Hirundinidae	*Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa
		Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora
		Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo
		Progne chalybea (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus* Naumann, 1823	Corruíra
		Pheugopedius genibarbis (Swainson, 1838)	Garrinchão-pai-avô
		Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	Garrinchão-de-barriga-vermelha
	Polioptilidae	*Polioptila dumicola* (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara
	Turdidae	*Turdus leucomelas* (Vieillot, 1818)	Sabiá-barranco
		Turdus rufiventris (Vieillot, 1818)	Sabiá-laranjeira

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
		Turdus amaurochalinus (Cabanis, 1850)	Sabiá-poca
	Mimidae	*Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776)	Tico-tico
		Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo
		Arremon taciturnus (Hermann, 1783)	Tico-tico-de-bico-preto
		Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula
		Myiothlypis flaveola (Baird, 1865)	Canário-do-mato
	Icteridae	*Icterus cayanensis* (Linnaeus, 1766)	Inhapim
		Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Encontro
		Icterus jamacaii (Gmelin, 1788)	Corrupião
		Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna
		Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul
	Thraupidae	*Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758)	Cambacica
		Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta
		Saltator similis (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Trinca-ferro-verdadeiro
		Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto
		Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	Pipira-preta
		Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário
		Ramphocelus carbo (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha
		Lanio pileatus (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza
		Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento
		Tangara palmarum (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro
		Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular
		Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha
		Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul
		Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto
		Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo
		Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu
		Sporophila plumbea (Wied, 1830)	Patativa
		Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Baiano
	Cardinalidae	*Piranga flava* (Vieillot, 1822)	Sanhaçu-de-fogo
		Cyanoloxia glaucocaerulea (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Azulinho
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766)	Fim-fim
		Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro
	Estrildidae	*Estrilda astrild* (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre
	Passeridae	*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758)	Pardal

Fonte – Modificado por Geo Lógica de Topocart (2018).

iii) Discussões:

Corroborando com as características ambientais apresentadas no levantamento faunístico no EIA das regiões do Park Way, Arniqueira e Bernardo Sayão (TOPOCART, 2018), as condições atuais da ADA confirmam a inexistência de atributos naturais suficientes para proporcionar estabelecimento das espécies da fauna terrestre nativa.

Durante as visitas na ADA, nos meses de junho e julho de 2020, para confirmação das espécies de fauna terrestre silvestre ocorrentes na futura área do empreendimento pretendido, foram avistadas poucas espécies, especificamente a avifauna, além de alguns animais domésticos, ratificando, assim, os resultados constantes na bibliografia consultada, devido às características de antropização local, além da sua inserção e proximidade com áreas urbanas consolidadas.

Os dados secundários que serviram como fonte de consulta ao diagnóstico faunístico local possuem informações qualitativas suficientes para a caracterização da ADA, admitindo os fatores de degradação ambiental que culminam na baixa riqueza local.

No que se refere ao subsídio para a tomada de decisões a partir das informações adquiridas sobre a realidade da fauna local, o diagnóstico faunístico mostrou que a ADA possui características de alteração pela atividade humana e ambiente degradado apresentando comunidades de fauna terrestre silvestre com baixa diversidade e riqueza, com a presença de espécies comuns e resistentes às alterações ambientais.

A existência de área de vegetação nativa preservada, como por exemplo o Parque Ecológico Ezequias Heringer, nas adjacências da ADA, favorece a disponibilização de recursos naturais para a migração da fauna terrestre que faz uso da presente área de estudo.

iv) Registro Fotográfico:

Foto 20 – Visualização da ADA com a presença de vegetação exótica ao bioma Cerrado invasoras da flora.

Foto 21 – Visualização da ADA com ausência de habitats oportunos para a fauna silvestre, além da presença de entulhos.

Foto 22 – ADA com a presença de animais domésticos.

Foto 23 – Proximidade da ADA com sistema viário local, facilitando o afugentamento de espécies da fauna silvestre.

Crédito – GEO LÓGICA.

4.4. Zoneamentos

4.4.1. Político-administrativo

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

4.4.2. 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 n° 854/2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012), a área de estudo está inserida na Zona Urbana Consolidada (ZUC), conforme indica o Mapa 02 - Zoneamento Territorial (Volume II).

Na ZUC devem ser desenvolvidas as potencialidades dos núcleos urbanos, incrementando-se a dinâmica interna e melhorando-se sua integração com áreas vizinhas, respeitadas as seguintes diretrizes:

> "**Art. 73 –** Na Zona Urbana Consolidada, devem ser desenvolvidas as potencialidades dos núcleos urbanos, incrementando-se a dinâmica interna e melhorando-se sua integração com áreas vizinhas, respeitadas as seguintes diretrizes:
> (...)
> II – otimizar a utilização da infraestrutura urbana e dos equipamentos públicos."

4.4.3. 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 03 - Zoneamento Ambiental (Volume II) mostram que o empreendimento não está inserido em quaisquer categorias de UCs, distrital e/ou federal.

Cabe ressaltar, que conforme artigo 5º da Resolução do CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010), e alterações, nos casos em que o licenciamento ambiental não seja sujeito a Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), o órgão licenciador deverá dar ciência sobre o procedimento administrativo citado.

Considerando o Mapa 03 - Zoneamento Ambiental (Volume II) e a Resolução retrocitada, onde estabelece que seja comunicado ao órgão gestor de UC sobre o procedimento de licenciamento ambiental, 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), o empreendimento não está inserido em nenhuma ZA de quaisquer categorias de UCs, distrital ou federal. Entretanto, encontra-se sobreposto ao buffer de 2,0 km das seguintes UCs distritais: Parques: das Aves, Recreativo do Núcleo Bandeirante, Ecológico da Candagolândia, Ecológico e Vivencial Bosque dos Eucaliptos, e Ecológico Ezechias Heringer.

Sendo que os Parques: Recreativo do Núcleo Bandeirante, e Ecológico e Vivencial Bosque dos Eucaliptos, não são mais considerados como UCs, de acordo com o exposto no sítio eletrônico do IBRAM[12], e a LC nº 827/2010, tratam-se de parques urbanos cuja gestão se encontra em processo de transferência do IBRAM para a respectiva Administração Regional ou para a Secretaria de Esportes.

[12] Sítio eletrônico do IBRAM: http://www.ibram.df.gov.br/unidades-de-conservacao/. Acessado em: setembro/2020.

4.4.4. Hidrográfico

O Zoneamento Hidrográfico correlaciona a área de estudo em relação ao Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2016), que traz a espacialização e definição das bacias e unidades hidrográficas, o que é fundamental para a gestão ambiental que considera a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento.

Segundo o Mapa 04 - Zoneamento Hidrográfico (Volume II), a área de estudo está inserida na unidade hidrográfica Riacho Fundo, pertencente à bacia hidrográfica do rio Paranoá, situada na região hidrográfica do rio Paraná.

4.4.5. Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE/DF

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE/DF) foi instituído pela Lei Distrital nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019, tendo como objetivo geral "a promoção da sustentabilidade no Distrito Federal nas dimensões social, econômica, ambiental e político-institucional, por meio da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico inclusivo com os riscos ecológicos e os serviços ecossistêmicos, em favor das presentes e futuras gerações".

No que se refere às Zonas Ecológicas-Econômicas, a ADA está inserida na Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade (ZEEDPE), especificamente na Subzona de Dinamização Produtiva com Equidade 3 (SZDPE 3), conforme Mapa 05 - Zoneamento Ecológico-Econômico do DF (Volume II). Esta é destinada à promoção da integridade ecológica do Lago Paranoá e de seus córregos tributários, com a garantia de quantidade e qualidade das águas do Lago homônimo para usos múltiplos, por meio do controle da impermeabilização do solo e da proteção de nascentes, mediante o aporte de infraestrutura de saneamento ambiental.

A seguir, no Quadro 46, serão apresentadas as tipologias de Matrizes Ecológicas (risco ecológico e capacidade de suporte), e respectivas classes, que a ADA se encontra sobreposta. As espacializações encontram-se no Volume II (Mapas 16 a 20).

É mister informar que a definição da Matriz Ecológica, em conjunto com a Matriz Socioeconômica, constituem ferramenta essencial com vistas a produção de insumos para caracterização de potencialidades e vulnerabilidades do território distrital. Como resultado obteve-se a configuração do conceito de Unidade Territorial Básica (UTB), que é o produto da intersecção dos sistemas naturais versus uso e ocupação do solo, prevista nas Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil, elaboradas pelo Ministério do Meio Ambiente em 2006.

Cabe ressaltar que os temas geo-espaciais, em escala de 1:100.000, foram extraídos do caderno técnico intitulado "Matriz Ecológica" disponibilizado no sítio eletrônico do ZEE-DF[13]. As análises em escalas detalhadas (local), no que se refere à ADA, naquilo que couber, foram apresentadas ao longo do presente RAS (itens 4.2.2 - Hidrogeologia e 4.2.4 - Pedologia) e nos Mapas 16 a 20.

[13] Disponível em: <http://www.zee.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/ZEEDF_CT01_Matriz-Ecologica.pdf>. Acessado em: setembro de 2020.

Quadro 46 – Tipologias de Matrizes Ecológicas do ZEE-DF, e respectivas classes, sobrepostas à ADA

Matriz Ecológica	Classes
Risco Ecológico de Perda de Área de Recarga de Aquífero	Média
Risco Ecológico de Perda de Solo por Erosão	Baixo
Risco Ecológico de Contaminação do Subsolo	Alto
Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo	Muito Alto
Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Águas nos Rios	1º Trimestre: baixo
	2º Trimestre: médio
	3º Trimestre: médio
	4º Trimestre: médio
Grau de Comprometimento da Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica nos Rios em Relação à Meta Final do Enquadramento	Médio
Grau de Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente, Medida nos Pontos de Controle	1º Trimestre: baixo
	2º Trimestre: baixo
	3º Trimestre: baixo
	4º Trimestre: baixo

Quanto aos resultados apontados nos Mapas 20 a 22, relacionados aos Graus de Comprometimento da Vazão Outorgável para Retirada de Águas nos Rios, de Comprometimento da Vazão Outorgável para Diluição de Carga Orgânica nos Rios, e de Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente, Medida nos Pontos de Controle, é importante ressaltar que não haverá captação de água em rios especificamente para atendimento ao parcelamento de solo em questão, pois este será atendido por sistema de abastecimento de água já existente e operado pela CAESB, sendo que serão realizadas as adequações necessárias para viabilizar tal solução de abastecimento, nos termos do TVA 20/102 – CAESB, essa consideração é semelhante para a questão de “Comprometimento da Vazão Mínima Remanescente”. Quanto à vazão necessária para diluição de carga orgânica nos rios, observa-se situação similar, pois também no caso da solução de esgotamento sanitário para o parcelamento, não haverá lançamento específico de carga orgânica deste, uma vez que será adotado sistema de esgotamento sanitário existente e operado pela CAESB, e serão efetuadas as adequações necessárias para viabilizar o referido atendimento, conforme estabelecido no TVA 20/102 – CAESB.

Por fim, no que se refere ao Risco de Perda de Áreas Remanescentes de Cerrado Nativo, classificado como “muito alto” para o local do parcelamento pretendido, o diagnóstico da flora existente no local (item 4.3.1 - Vegetação) demonstrou as características da área quanto a esse aspecto, em que foi possível verificar seu atual estado de antropização.

4.5. Descrição dos Impactos Ambientais e Medidas de Controle

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, físico e socioeconômico), durante as etapas construção e ocupação do parcelamento de solo urbano pretendido. Sendo que as medidas de controle ambientais serão pormenorizadas no item 5.

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). 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 ADA, e o impacto é regional quando os efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação, isto é, AID.

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 ou finalização, 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.

4.5.1. Fase de Construção

- *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.

Remoção da 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.

Redução da 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.

Redução de 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.

ii) Fauna:

Aumento da Ocorrência de Animais Cosmopolitas (baratas, moscas, mosquitos, escorpiões e ratos): em razão da oferta de abrigo e alimentos oriundos dos resíduos sólidos gerados durante as obras na área de estudo ocorre a atração de animais sinantrópicos, com destaque aos citados anteriormente.
Classificação: negativo, potencial, direto, local, temporário, imediato, reversível e pouco relevante.

Afugentamento da Fauna: apesar das condições naturais da área de estudo terem sido integralmente alteradas, a vegetação existente ainda serve como abrigo e fonte de alimento para algumas espécies da fauna nativa, com destaque à avifauna. Contudo, o aumento da circulação de pessoas, máquinas, veículos e as obras de implantação do empreendimento induzem estes animais a migrarem para áreas vizinhas.
Classificação: negativo, efetivo, direto, local, permanente, médio prazo, irreversível e pouco relevante.

Atropelamento da Fauna: a fuga da fauna do ambiente em alteração devido às obras na área de estudo, combinado à busca por novo *habitat* e ao aumento da movimentação de veículos nas vias de serviço, aumentam o risco da ocorrência de atropelamento de animais e acidentes viários.
Classificação: negativo, potencial, indireto, local, temporário, imediato, irreversível e pouco relevante.

Alteração de *Habitats* Terrestres: devido às perturbações no *habitat* da fauna local decorridas da supressão da cobertura vegetal, da movimentação de solo, geração de ruídos e de outras alterações provenientes da construção do empreendimento, as quais modificam as condições de abrigo, alimento e espaço, quando são suprimidas tocas, ninhos e/ou outros tipos de abrigos, além dos estratos vegetais que servem de nutrientes e de fonte de água.
Classificação: negativo, efetivo, direto, local, permanente, imediato, irreversível e pouco relevante.

- *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-amarelo 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 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-amarelo.
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 causam 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-amarelo 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 negativos 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 o volume gerado desse tipo de resíduo no Guará, 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

Redução da 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, consequentemente, 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 no latossolo. Porém, fator que pode reduzir tal ocorrência é que o domínio faturado na área é formado pelo subsistema S/A que possui baixo potencial de infiltração/recarga.
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 parcelamento de solo.
Classificação: negativo, potencial, indireto, regional, temporário, médio prazo, reversível e relevante.

➢ *Meio Socioeconômico*

Atendimento às Normas e Parâmetros Urbanísticos: o uso e ocupação do solo na forma proposta seguem as diretrizes estabelecidas pelo PDOT/DF, atendendo, dentre outras, 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, áreas verdes, espaços livres de uso público e áreas institucionais 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 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.

4.5.2. Fase de Ocupação

➢ *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, 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.

- *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 final pelo Serviço de Limpeza Urbana (SLU).
Classificação: negativo, potencial, indireto, local, permanente, imediato reversível e pouco relevante.

ii) Água

Redução na 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, consequentemente, 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.

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 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 do ponto 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-amarelo 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 tendem a penetrar o solo e percolar até atingir o subsolo.
Classificação: negativo, potencial, indireto, local, permanente, médio prazo, reversível e pouco relevante.

- *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 da área de estudo de forma ordenada 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 regional.
Classificação: positivo, efetivo, direto, regional, permanente, imediato, irreversível e relevante.

5. MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

Este item tem por objetivo indicar as medidas de controle dos impactos negativos sobre o ambiente, proporcionados pela construção e ocupação do parcelamento de solo urbano pretendido.

5.1. 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, de acordo com a NBR 14.605-2:2010, 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.
Classificação: preventiva/corretiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

ii) Utilizar os Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo, conforme a função desempenhada, com destaque aos óculos e à máscara, para evitar transtornos decorrentes da suspensão de particulados no ar e da volatização de substâncias tóxicas, e ao protetor auricular para abafar ruídos excessivos.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

iii) Acondicionar os resíduos orgânicos gerados em sacos plásticos, separadamente das demais classes, dentro de lixeiras com tampa, e disponibilizá-los para coleta diária pelo SLU, ou dar a destinação adequada.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

iv) Distribuir lixeiras pelo canteiro de obras em quantidade suficiente para acondicionar os resíduos gerados, periodicamente.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

v) Proibir a queima de qualquer tipo de resíduo sólido.
Classificação: preventiva; físico/biótico; implantação; empreendedor; curto prazo.

vi) Realizar movimentações de solo somente nos limites da poligonal do projeto, evitando-se a degradação desnecessária de áreas permeáveis adjacentes, realizando a devida contenção para evitar o direcionamento de solos para áreas a jusante.
Classificação: preventiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

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.
Classificação: preventiva; físico/biótico; implantação; empreendedor; curto prazo.

viii) Executar as obras do sistema de drenagem pluvial do empreendimento de jusante para montante, sempre consultando/informando à NOVACAP antes do início para o devido acompanhamento por esta.
Classificação: preventiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

ix) Suspender as movimentações de solo quando ocorrer precipitações volumosas (alta intensidade) ou de longa duração.
Classificação: preventiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

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.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xi) 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.
Classificação: corretiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xii) Conter e recuperar os processos erosivos que surgirem durante a obra.
Classificação: corretiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xiii) Instalar preferencialmente as fontes fixas geradoras de ruídos em ambientes confinados ou semi confinados.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xiv) 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.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xv) Aspergir água nas vias contíguas ao empreendimento que ficarem sujas com partículas de solo advindas das obras.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xvi) Maximizar as áreas verdes para ampliar a infiltração das águas pluviais.
Classificação: preventiva; biótico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xvii) 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.
Classificação: corretiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xviii) Utilizar insumos de origem mineral (areia, brita, cimento e outros) ou peças pré-moldadas de fornecedores devidamente licenciados ambientalmente.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xix) 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.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xx) Contratar operários, preferencialmente, que residam nas proximidades da área de estudo, observando os instrumentos normativos legais para isso.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxi) Adotar no canteiro de obras solução provisória para o esgotamento sanitário (fossa séptica/sumidouro; interligação com a rede existente da CAESB) e abastecimento de água (caminhão pipa, galões de água e/ou interligação com a rede da CAESB).
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxii) Instalar rede de drenagem de águas pluviais provisória com sistema de retenção de poluentes, se necessário, enquanto o sistema definitivo não é concluído.
Classificação: preventiva; físico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxiii) Monitorar, periodicamente, a obra em relação ao atendimento das restrições, condicionantes e exigências estabelecidas na Licença Ambiental Simplificada ou Licença de Instalação.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxiv) Priorizar o uso de materiais de construção provenientes de fontes sustentáveis, como a utilização de madeiras certificadas; plásticos, metais e outros materiais reciclados.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxv) Plantar mudas/sementes para o desenvolvimento de espécies típicas do Cerrado, em local a ser indicado pelo IBRAM, e/ou outras ações, conforme Termo de Compromisso de Compensação Florestal a ser firmado entre as partes, nos termos definidos pelo Decreto Distrital nº 39.469/2018 (DISTRITO FEDERAL, 2018).
Classificação: preventiva; biótico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxvi) Realizar a compensação ambiental, conforme Termo de Compromisso de Compensação Ambiental a ser firmado junto ao IBRAM, nos termos definidos nas INs nºs 76/2010, 001/2013 e 75/2018 do IBRAM.
Classificação: preventiva; físico/biótico/socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

xxvii) Sempre utilizar boas técnicas de engenharia e atender outras exigências, que porventura, os órgãos públicos emitam/ exijam.
Classificação: preventiva; socioeconômico; implantação; empreendedor; curto prazo.

5.2. Fase de Ocupação

i) Manter os equipamentos de drenagem das águas pluviais sempre limpos para seu adequado funcionamento, caso seja doado à NOVACAP esta será a responsável pela referida limpeza.
Classificação: preventiva; físico/socioeconômico; ocupação; poder público; longo prazo.

ii) Plantar e manter cobertura vegetal nas áreas permeáveis para evitar o desenvolvimento de processos erosivos.
Classificação: preventiva; físico/biótico; ocupação; poder público; longo prazo.

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 seja doado à NOVACAP esta será a responsável pelas ações citadas.
Classificação: preventiva; socioeconômico; ocupação; poder público; longo prazo.

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.
Classificação: preventiva; físico/socioeconômico; ocupação; poder público; longo prazo.

v) Verificar e fiscalizar se a ocupação está sendo feita conforme definido nos projetos aprovados.
Classificação: preventiva; socioeconômico; ocupação; poder público; longo prazo.

6. PROGRAMAS DE CONTROLE, MONITORAMENTO, RECUPERAÇÃO E EDUCAÇÃO 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 Acompanhamento das Obras;
- Programa de Monitoramento de Processos Erosivos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais; e
- Programa de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas.

O Quadro 47 apresenta uma síntese dos responsáveis e respectivas fases de execução dos Programas de Monitoramento Ambiental propostos. É mister informar que a Terracap é o interessado no processo de licenciamento ambiental do empreendimento em tela, e que mesmo não estando citada no Quadro abaixo, será a responsável pela gestão e acompanhamento do cumprimento de todos os Programas listados, cuja execução estão sob a tutela de outros entes.

Quadro 47 – Resumo dos Programas de Monitoramento Ambiental e respectivas responsabilidades de execução durante as fases de construção e/ou ocupação do empreendimento pretendido

Programas	Responsabilidade	
	Construção	Ocupação
Programa de Acompanhamento das Obras de Infraestrutura	NOVACAP/CAESB	-
Programa de Monitoramento de Processos Erosivos	NOVACAP/CAESB	NOVACAP/CAESB/ADM. REGIONAL
Programa de Educação Ambiental	CONSULTORIA AMBIENTAL	CONSULTORIA/ PROPRIETÁRIOS/CODHAB
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	EMPREITEIRAS/SLU	PROPRIETÁRIOS/CODHAB/SLU
Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais	CONSULTORIA AMBIENTAL/NOVACAP/ ADASA	NOVACAP
Programa de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas	NOVACAP/CAESB	-

6.1. Programa de Acompanhamento das Obras

O fato das obras de engenharia em geral, interferirem significativamente no meio ambiente, requer a elaboração de critérios técnicos e procedimentos operacionais que definam medidas de controle e ações para prevenir e reduzir os impactos ambientais negativos decorrentes.

Dessa forma, o Programa de Acompanhamento das Obras, constituído por 02 (dois) Subprogramas (Controle de Emissões Atmosféricas e Efluentes de Obras), apresenta as medidas a serem adotadas, com vistas à preservação da qualidade ambiental das áreas que irão sofrer intervenção e à minimização dos impactos ambientais negativos sobre as comunidades vizinhas e os trabalhadores. É um instrumento gerencial fundamental para o monitoramento de todas as atividades relacionadas às obras.

6.1.1. Subprograma de Controle de Emissões Atmosféricas

- Justificativa

Durante as obras de implantação do empreendimento, atividades transformadoras que envolvem movimentações de solos, culminando em emissões de poeira que somadas a particulados e gases gerados por fontes itinerantes (veículos, máquinas e equipamentos) podem resultar em incômodos para receptores críticos localizados nas imediações das áreas de obras e durante o período de estiagem e, em conjunção com emissões de terceiros, os incômodos podem ser agravados.

- Objetivos

Estabelecer medidas de acompanhamento, minimização e controle das emissões atmosféricas geradas pelas atividades transformadoras, a fim de propiciar conforto para os trabalhadores, circulantes e moradores próximos às áreas que sofrerão intervenções para implantação do empreendimento.

- Atividades

O Subprograma de Monitoramento de Controle de Emissões Atmosféricas é constituído pelas atividades listadas a seguir:

i) Aspergir água durante a estação seca para evitar a suspensão de partículas finas (poeira);

ii) Expor o solo às intempéries o menor tempo possível, para evitar o ressecamento e a suspensão de suas partículas e a poluição atmosférica;

iii) Maximizar a área verde e evitar a ocorrência de solo exposto às intempéries, e

iv) Realizar manutenção preventiva, ou corretiva se necessário, nos veículos utilizados para seus motores estarem sempre regulados e emitirem gases poluentes em níveis aceitáveis.

- Frequência

Devem-se realizar vistorias semanais, até a completa operação de limpeza, terraplanagem e implantação das obras de infraestrutura, e apresentação de relatórios com frequência mínima mensal para os interessados envolvidos na implantação do empreendimento e semestral para o Órgão Ambiental. Ao final das obras, elaborar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do Subprograma.

6.1.2. Subprograma de Monitoramento de Efluentes de Obras

➢ Justificativa

Durante as obras de implantação serão gerados efluentes específicos decorrentes das intervenções de engenharia, os quais devem ser manejados de forma a prevenir a ocorrência de danos ambientais.

➢ Objetivos

Monitorar o manejo de efluentes gerados durante a fase de construção do empreendimento, tais como: efluentes domésticos, da lavagem de betoneiras e maquinários; e caso haja oficina, efluentes provenientes desta, além daqueles de drenagem pluvial, e de ponto de abastecimento de combustível, caso seja instalado.

➢ 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 conformidade com as diretrizes estabelecidas no TVA nº 20/102 (Volume III), durante as etapas de construção/ocupação do empreendimento, ou por meio de fossa séptica/sumidouro ou banheiros químicos, na fase de implantação.

- **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, 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 14.605-2:2010 da ABNT.

O efluente, após a separação da fração oleosa, deve ser direcionado para o sistema de esgotamento operado pela CAESB, quando existir, ou para fossa/sumidouro. O óleo será armazenado na caixa específica, até alcançar o limite/capacidade do recipiente e ser coletado por empresa especializada e licenciada.

- 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 Subprograma.

6.2. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos

6.2.1. Justificativa

Dentre as principais ações 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.

6.2.2. 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.

6.2.3. 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:**

A área de estudo possui baixa declividade (relevo plano a suave ondulado) e cobertura vegetal esparsa, nativa e/ou exótica ao Cerrado, e é composta, predominantemente, por solos da classe latossolo vermelho-amarelo.

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, abastecimento de água, 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 preventivas, mitigadoras e/ou 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.

6.2.4. 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.

6.3. Programa de Educação Ambiental

6.3.1. 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 (fase de instalação) quanto ao entendimento da importância do meio ambiente e como suas práticas refletem diretamente para conservação ou degradação ambiental. Entretanto, cabe mencionar que, em conformidade com o art. 10 da Resolução do Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal (CONAM) nº 01, de 30 de janeiro de 2018, que dispõe sobre parâmetros e procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS), cabe ao IBRAM a definição quanto a necessidade ou não de apresentação do presente Programa. A seguir, são apresentadas as principais diretrizes caso o citado órgão ambiental determine a elaboração deste.

6.3.2. Objetivos

Sensibilizar e conscientizar trabalhadores, vizinhança e futuros moradores do empreendimento para adoção de boas práticas ambientais.

6.3.3. Atividades

Fornecer informações sobre como evitar ou minimizar os impactos negativos ao meio ambiente por meio da economia de água, de energia elétrica, de combustíveis (meio de transporte), manejo adequado da fauna e flora, e correto gerenciamento dos resíduos sólidos e dos recursos hídricos.

6.3.4. Frequência

A frequência das atividades deverá ser definida por meio de PEA específico a ser elaborado nos termos da Instrução Normativa nº 058/2013 – IBRAM, e de acordo com Termo de Referência a ser emitido pela EDUC/IBRAM.

6.4. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

6.4.1. Justificativa

A geração dos resíduos sólidos, incluindo os da construção civil, durante as atividades de implantação do empreendimento pretendido, acarretará impactos ambientais negativos significativos caso não sejam manejados adequadamente.

6.4.2. Objetivos

Reduzir o volume de resíduos sólidos gerados ao estritamente necessário, 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 destes.

6.4.3. 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.

6.4.4. Frequência

Durante as obras de implantação, o empreendimento deve contar com vistorias no mínimo quinzenais, e no máximo mensais, para o monitoramento do gerenciamento dos resíduos sólidos e da construção civil e posterior emissão de relatório parcial mensal, e relatórios semestrais. Ao final das obras, confeccionar um relatório final com a descrição e avaliação das ações desenvolvidas ao longo do programa.

6.5. Programa de Monitoramento de Recursos Hídricos Superficiais

6.5.1. 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.

6.5.2. Objetivos

Acompanhar a qualidade das águas superficiais do corpo receptor das águas pluviais do sistema de drenagem do empreendimento pretendido, e, eventualmente, indicar medidas de controle das cargas poluidoras excedentes identificadas sobre o corpo receptor e de origem nessa drenagem urbana.

6.5.3. 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 em PBA específico a ser elaborado e aprovado antes da primeira campanha, a qual deverá ser realizada antes do início das obras.

6.5.4. 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.

6.6. Programa de Recomposição de Áreas Degradadas e/ou Alteradas

A recuperação a ser executada, durante a implantação do empreendimento, após as intervenções provenientes das obras de implantação do sistema de drenagem de águas pluviais consiste basicamente na recomposição do solo na faixa de servidão ao redor das valas escavadas por meio de plantio de placa de gramíneas e mudas de árvores-arbusto nativas ao Cerrado.

Tendo em vista, que o projeto executivo de drenagem pluvial será licitado, conforme informado no Despacho - TERRACAP/PRESI/DITEC/GEREN (Doc. SEI/GDF 39747792) em resposta ao Memorando da Terracap nº 8/2020 – TERRACAP/DITEC/GEMAM/NUAMB (Doc. SEI/GDF 39708256), ambos constantes no Volume IV deste RAS.

Segue abaixo algumas diretrizes para recuperação de áreas degradadas, no contexto de implantação de sistema de drenagem pluvial, uma vez que demais áreas serão objeto de recuperação por meio de projeto paisagístico do parcelamento ou mesmo pela implantação dos lotes previstos e do sistema viário.

i) Tratamento da Paisagem

- Armazenamento da camada superficial do solo

A camada superficial do solo (*top soil*) costuma ser armazenada durante as escavações para implantação do sistema de drenagem pluvial, para ser reutilizada no preparo do solo das áreas verdes, caso possível. O material removido fica distribuído em leiras nas proximidades das áreas escavadas, para uso posterior, na fase de execução do projeto de drenagem. No entanto, neste caso específico, no item 4.3.1 - Vegetação, este informa que não é recomendada a utilização do *top soil* devido à presença de gramíneas exóticas.

➢ Suavização da Declividade do Terreno

Não se faz necessária a suavização da declividade do terreno ao longo da ADA, pois toda área a ser escavada para posterior instalação da rede de drenagem de águas pluviais, será novamente preenchida por solo, e, realizado plantio de placa de gramíneas e mudas de árvores-arbusto nativas ao Cerrado.

➢ Preparo do Terreno

Essa atividade deve ter início no período chuvoso, logo após a estabilização das precipitações pluviométricas. As placas de gramíneas e as mudas de árvores-arbusto nativas ao Cerrado selecionadas devem apresentar bom aspecto fitossanitário.

➢ Planejamento e Controle de Erosão

A implantação de revegetação deverá ser realizada de forma articulada com as obras de implantação do sistema de drenagem pluvial, de modo a reduzir a possibilidade de carreamento de solo e de erosões localizadas.

➢ Análise Química e Granulométrica do Substrato

A análise química e granulométrica do substrato remanescente deverá preceder à época do plantio, visando fundamentar a necessidade de adubação e da correção de pH. Ressaltando que a adubação só será necessária se o resultado da análise química do solo realizada apresentar a existência de deficiência nutricional.

ii) Recomposição Vegetal / Plantio de Gramíneas

Após a recomposição topográfica, far-se-á o plantio de placas de gramíneas (ou seguindo o Projeto Urbanístico), que deverá ser precedido da aplicação de adubo químico e adubo orgânico em todas as superfícies, se necessário.

Equipamentos

- Caminhão pipa para irrigação do solo antes e pós plantio;
- Uso de rolo compactador para correção topográfica, e
- Enxada, facas e / ou foices para equalização das placas.

➢ Recomposição Vegetal / Plantio de Mudas

Realizar o coveamento nas faixas de plantio, obedecendo às dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40 metros (largura, profundidade, espessura). A adubação das covas, se necessário, será oportuna para o estabelecimento e desenvolvimento das mudas nas áreas a serem recuperadas. Deverá ser realizada mistura de terra retirada da cova (*top soil*), esterco e fertilizantes químicos.

O plantio será executado diretamente na cova já preparada, devendo-se priorizar o período chuvoso para tal atividade, estando a terra úmida, em espaçamentos de 3,0 x 3,0 metros. Com melhores condições de umidade e temperatura garante-se a fixação e posterior desenvolvimento das mudas plantadas.

As espécies a serem escolhidas para o plantio devem respeitar a fitofisionomia identificada na área de estudo, conforme apresentado no inventário florestal realizado, constante do RAS, e/ou ofertadas pelo mercado de viveiros.

Equipamentos

- Cavador manual para abertura das covas (pás de corte, pás de concha);
- Enxada para incorporação dos adubos necessários e fechamento da cova após a introdução da muda, e
- Pá manual para retirada de solo das covas e auxílio em atividades de nivelamento.

iii) Técnicas de Proteção e Conservação

➢ Meio Biótico

- Remover ninhos, abrigos e criadouros naturais, caso haja, antes da implantação do sistema de drenagem pluvial;
- Abater somente as árvores que interfiram no trajeto projetado para o sistema de drenagem pluvial.

➢ Recursos Hídricos

- Executar as obras nos períodos em que não ocorram chuvas volumosas ou de longa duração, bem como suspender as atividades quando da ocorrência desses fenômenos naturais;
- Instalação das bacias de detenção e dissipadores de energia e de impacto para drenar as águas pluviais do sistema de drenagem.

iv) Monitoramento

A cada semestre, até 02 (dois) anos, deve ser apresentado ao IBRAM o Relatório de Monitoramento avaliando o sucesso do Programa de Recomposição das Áreas Degradadas e/ou Alteradas em relação ao aspecto qualitativo, por profissional habilitado de nível superior, descrevendo-se as condições locais, incluindo registro fotográfico dos trechos em recuperação.

A seguir são apresentados tratos silviculturais a serem aplicados após o plantio no que se refere às mudas. Quanto às placas de gramíneas, fazer vistoria na área de plantio para verificar se as mesmas se consolidaram, onde não houve, deve-se repor por meio de replantio destas.

➢ Avaliação da Sobrevivência

A avaliação da sobrevivência é efetuada por meio da contagem de mudas perdidas por manuseio inadequado, imperfeição no ato de plantio, deficiências nutritivas e genéticas da muda, ataques de praga, pisoteio, quedas na operação de transporte, etc., que não deverá atingir 20% das mudas plantadas.

➢ Identificação das Pragas e Patógenos

É observado, através de amostragem, o estado fitossanitário da comunidade, identificando a eventual presença de pragas (insetos, fungos, bactérias, nematoides e vírus) e patologias de origem abióticas. Na eventualidade de detecção de alguma praga ou doença, deve-se ouvir profissional habilitado e seguir suas recomendações, aplicando tratamento indicado.

- Coroamento de Mudas

Consiste em capina em círculo com raio de 1,0 m da muda. Toda a massa verde proveniente desta atividade deverá ser recolhida e destinada à local apropriado. Evitando, assim, a ocorrência de incêndios. Essa operação deve ser executada manualmente.

- Reposição de Mudas

Efetua-se ao observar que o percentual de perda é superior a 20%. No replantio deverão ser usadas mudas pertencentes às espécies que se ambientaram satisfatoriamente no terreno.

- Adubação de Cobertura

Devem ser utilizados 200 gramas de NPK 10-10-10 e 2 litros de matéria orgânica, lançado manualmente na área coroada, se necessário. Esses valores poderão ser alterados de acordo com o resultado da análise química do solo, que será realizada na época do plantio, quando oportuno.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

- O parcelamento de solo urbano em questão tem por objetivo a criação de lotes a serem doados à Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal (CODHAB/DF) para habitações de interesse social, além dos seguintes usos/ocupações: misto, multifamiliar, comercial, institucional, Equipamento Público Comunitário (EPC) e Espaços Livres de Uso Público (ELUP), entre outros, a fim de urbanizar e revitalizar um vazio urbano existente, corroborando com a atual política urbanística do Distrito Federal, em especial, o PDOT/DF;
- A área destinada ao empreendimento está integralmente inserida em terras pertencentes à Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP, conforme informado no Despacho nº 0253/2018 – NUANF (DOC SEI nº 5977371), anexo ao Volume III deste RAS;
- A área de estudo está inserida integralmente em Zona Urbana Consolidada (ZUC), onde os usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) proposto são compatíveis com o zoneamento territorial (PDOT/DF);
- Na maior parte da área pretendida para o parcelamento há solo exposto, com presença de entulhos e vegetação herbácea invasora ao bioma Cerrado, com indivíduos arbóreos-arbustivos esparsos/isolados;
- Na área de estudo não há ocorrência de ambientes lênticos ou lóticos;
- Na área prevista para implantação do parcelamento 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, não havendo, portanto, restrições quantos aos usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V);
- 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, corroborando, assim, com a ausência de restrições ambientais referentes à existência desses canais;
- Em relação ao zoneamento hidrográfico, a área de estudo está inserida na unidade hidrográfica do Riacho Fundo, cujo instrumento utilizado para fixar as diretrizes básicas da política de recursos hídricos não foi elaborado (Plano de Bacias), não existindo assim, incompatibilidade com os usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V). Entretanto, deve-se atender 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, quanto à disposição final das águas pluviais direcionadas ao corpo hídrico receptor;
- No que se refere às Zonas Ecológicas-Econômicas, instituídas pela Lei Distrital nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019, a ADA está inserida na Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade (ZEEDPE), especificamente na Subzona de Dinamização Produtiva com Equidade 3 (SZDPE 3). Considerando as diretrizes estabelecidas no art. 13, inciso III, do arcabouço legal citado, verifica-se que não há, portanto, restrições quanto aos usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V);
- A área de estudo não está inserida em quaisquer categorias de Unidades de Conservação (UCs), distrital e/ou federal, não havendo, portanto, restrições quantos aos usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V);
- A área de estudo não está inserida em quaisquer Áreas de Proteção de Manancial (APMs) e Conectores Ambientais, espaço legalmente protegidos previstos no PDOT, não havendo, portanto, restrições quantos aos usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V);

- Não existem características do ponto vista geotécnico, geológico, pedológico, geomorfológico, hidrogeológico e de declividade que impeçam a implantação e ocupação na área de estudo, não havendo, portanto, restrições quantos aos usos e ocupações do solo previstos no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V);
- A avaliação da susceptibilidade à erosão da área de estudo, que consiste na propensão desta em desenvolver processos erosivos, de acordo com as suas características atuais, quanto ao tipo de solo, declividade e uso, ocupação e cobertura vegetal, através de dois métodos, regional (ZEE-DF, 2012) e local (FERNANDES, et al., 2005), mostraram que a área de estudo apresenta, respectivamente, susceptibilidades “baixa” e “moderada a alta”. Esses resultados não inviabilizam a implantação do empreendimento, no entanto, apontam para a necessidade de execução de medidas de controle ambiental e de programa de monitoramento ambiental para acompanhamento do desenvolvimento de processos erosivos durante a fase de instalação do parcelamento, visando evitar, corrigir ou mitigar eventuais processos erosivos, uma vez que por tratar-se de susceptibilidade à erosão, seria, portanto, um impacto ambiental negativo potencial e não efetivo, ou seja, passível de ocorrência, mas que se acompanhado/monitorado pode ser evitado;
- 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 a serem aprovados;
- Não existem restrições relacionadas ao meio biótico que impeçam a implantação e ocupação do empreendimento, devido à predominância de solo exposto, que ocasionaram a antropização da flora nativa, e consequentemente o afugentamento da fauna silvestre. As espécies vegetais a serem suprimidas serão devidamente compensadas por meio do instrumento de compensação florestal, nos termos do Decreto Distrital nº 39.469/2018;
- Há interferências da área de estudo com dispositivos dos seguintes equipamentos públicos urbanos: redes de distribuição de energia elétrica aérea e iluminação pública; rede de distribuição de água potável e redes públicas de águas pluviais, ressaltando que nos casos necessários, durante as obras, poderão ser remanejadas, seguindo as orientações dos respectivos órgãos competentes, constantes nas manifestações anexas no Volume III (CEB-D, CAESB e NOVACAP);
- Existem condições técnicas para o atendimento à população prevista para a área de estudo, durante a fase de ocupação, quanto à tratamento de resíduos sólidos e fornecimento de energia elétrica, desde que sejam atendidas as diretrizes constantes nas manifestações anexas no Volume III (SLU e CEB-D);
- Quanto ao abastecimento de água para a população prevista durante a ocupação na área de estudo, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Termo de Viabilidade Ambiental (TVA) 20/102, emitido pela CAESB (Volume III), é viável, desde que haja reforço do sistema existente, conforme proposta na Alternativa 2;
- Quanto à coleta e tratamento do esgoto sanitário a ser produzido pela população prevista na área de estudo, durante a ocupação, em conformidade com as diretrizes estabelecidas no Termo de Viabilidade Ambiental (TVA) 20/102, emitido pela CAESB (Volume III), será possível após as adequações necessárias no projeto previsto para atendimento das Quadras 1 a 5 do SMPW, Colônia Agrícola Águas Claras, Vila IAPI e Colônia Agrícola Bernardo Sayão, de acordo com o exposto na Alternativa 2 do TVA;
- Quanto ao disciplinamento das águas pluviais, foi proposta concepção de sistema de drenagem pluvial específico para a área de estudo, em conformidade com as diretrizes da Resolução nº 09/2011 da ADASA;

- Os impactos ambientais negativos identificados e avaliados no presente RAS podem ser controlados por meio da execução de medidas de controle e dos programas de monitoramento ambiental indicados neste estudo, elencados nos itens 5 e 6; 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.

Ante o exposto, a equipe técnica avaliou como ambientalmente viável a localização do empreendimento e as propostas de usos previstas no Anteprojeto de Urbanismo (Volume V) quanto ao ponto de vista ambiental, bem como a implantação e ocupação deste.

O presente estudo ambiental poderá ser apresentado em audiência pública à sociedade civil, aos órgãos privados e públicos e outros interessados, para divulgação, conhecimento e colhimento de sugestões dos participantes para o processo de licenciamento ambiental, caso este seja o entendimento deste IBRAM, visando à emissão da Licença Ambiental Simplificada (LAS).

É importante ressaltar que o estudo foi elaborado em consonância com o Termo de Referência emitido e encaminhado por meio do Ofício Nº 343/2020 - IBRAM/PRESI/SULAM, o qual esclarece que o enquadramento do parcelamento em questão no rito de LAS, nos termos do art. 4º, da Resolução do nº 01/2018-CONAM/DF, depende de emissão de Parecer Técnico, a ser gerado pelo Grupo de Trabalho, criado para debater este enquadramento e de outras atividades similares, bem como de deliberação do colegiado do CONAM/DF.

8. BIBLIOGRAFIA

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, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal**. Brasília. 2018. Disponível em:< http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/drenagem_urbana/Manual_Drenagem/Manual_Drenagem.pdf>.

APG IV. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV*. Botanical Journal of the Linnean Society, v. 181, p. 1-20, 2016.

BAGNO; J. MARINHO-FILHO. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças, p. 495-528. Em: J. F. Ribeiro, C. E. L. Fonseca e J. C. Sousa-Silva (eds.) **Cerrado – Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA. 2001.

BRASIL. Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002. **Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 11 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.297%2C%20DE%2010%20DE%20JULHO%20DE%202002.&text=Regulamenta%20o%20art.,que%20lhe%20confere%20o%20art.>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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: setembro de 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. **Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial da União, 18 de dezembro de 2014. Acesso em: setembro 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: setembro 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>. Acesso em: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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: setembro 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.

CAMPOS, J.E.G., GASPAR, M.T.P., GONÇALVES, T.D. **Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos no Distrito Federal: Diretrizes, Legislação, Critérios Técnicos, Sistema de Informação Geográfica e Operacionalização**.153 p. 2007.

CAMPOS, J.E.G.; DARDENNE, M.A.; FREITAS-SILVA, F.H.; MARTINS-FERREIRA, M.A.C. **Geologia do Grupo Paranoá na porção externa da Faixa Brasília**. Brazilian Journal of Geology, 43(3):461-476. 2013.

CHAVES, H.M.L. **Modelagem matemática da erosão hídrica: Passado, presente e futuro**. In: ALVAREZ V., V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, M.P.F., eds. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p.731-750. 1996.

CHAVES, H.M.L.; PIAU, L.P. **Efeito da variabilidade da precipitação pluvial e do uso e manejo do solo sobre o escoamento superficial e o aporte de sedimento de uma bacia hidrográfica do Distrito Federal**. R. Bras. Ci. Solo 32:333-343, 2008.

CITES. *Checklist of CITES Species*. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/em>. Acesso em: setembro de 2020.

COLPINI, C; TRAVAGIN, D.P.; SOARES, T.S.; SILVA, V.S.M. **Determinação do volume, do fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma floresta ombrófila aberta na região noroeste do Mato Grosso**. Acta Amazonica, v. 39, n. 1, p. 97-104, 2009.

COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL (NOVACAP). **TERMO DE REFERÊNCIA E ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL NO DISTRITO FEDERAL**. Governo do Distrito Federal, 2019. Disponível em:< https://caudf.gov.br/wp-content/uploads/2019/07/Termo_de_Referencia_21151132_Termo_de_fererencia_e_Especificacoes_Para_elaboracao_de_Projeto_de_Sistema_de_Drenagem_Pluvial_no_DF_Abril_de_2019__1_.pdf>.

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>. Acesso em: setembro de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal (CONAM/DF). Resolução nº 01, 30 de janeiro de 2018. **Define parâmetros e procedimentos para o Licenciamento Ambiental Simplificado no âmbito do Distrito Federa**. Diário Oficial do Distrito Federal, de 02 de março de 2018. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Repub-Res-01-2018-CONAM-Licenciamento-Ambiental-Simplificado-2.pdf>. Acesso em: setembro 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.semarh.df.gov.br/images/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CRH%20n%C2%BA%2002%20de%202014.pdf>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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: setembro de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). Instrução Normativa nº 75, de 15 de março de 2018. **Estabelece critérios objetivos para a definição do Valor de Referência - VR utilizado no cálculo da compensação ambiental**. Diário Oficial do Distrito Federal, de 16 de março de 2018. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/b28929bed80d4de3804bf1bbb63aa978/Instru_o_75_15_03_2018.html>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro 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>. Acesso em: setembro de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016. **Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências**. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 22 de fevereiro de 2016. Disponível em: <http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei_5610_18_02_2016.html>. Acesso em: setembro de 2020.

DISTRITO FEDERAL. Lei Distrital nº 6.269, de 29 de janeiro de 2019. **Institui o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal - ZEE-DF em cumprimento ao art. 279 e ao art. 26 do Ato das Disposições Transitórias da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências**. Diário Oficial do Distrito Federal, Brasília, DF, 30 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=374557>. Acesso em: setembro de 2020.

ELLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba, 1.316 p. 1997.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Solos. Brasília. 356p. 2018.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Distrito Federal**. Escala 1:100.000. Rio de Janeiro, EMBRAPA, SNLCS, Boletim Técnico, 455p. 1978.

ENCINAS, J.I.; MONTI, E.R. **Cálculo do Coeficiente de volume no Cerrado grosso de Brasília.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 24 (12) 1457-1459. 1989.

FERNANDES, G. T., CONDE, G. G., GONÇALVES, G. H., YAMASSAKI, E. I., TORRES, M. G., BIAS, E. S., ZARA, L. F. **Mapa de Risco Associado a Contaminação da Microbacia do Córrego Samambaia – Distrito Federal/Brasil**. Apresentado/Publicado durante a realização do Workshop Internacional de Geologia Médica – metais, saúde e ambiente. Environmental and health effects of toxic elements, metal íons and minerals. Rio de Janeiro – RJ, 02 a 04 de junho de 2005.

FREITAS-SILVA F. H; CAMPOS J. E. G. **Hidrogeologia do Distrito Federal. In: IEM**A. **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal.** Vol. IV,1998. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, 85p. 1998.

GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal. Subproduto 3.1 – Relatório do Meio Físico e Biótico**. Volume II. Brasília. 2010.

GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal. Subproduto 3.5 – Relatório de Potencialidades e Vulnerabilidades**. Brasília. 2012.

INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL - IBRAM. **Mapa Ambiental do Distrito Federal**. 2014.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Erosão de solos**. 1986

IUCN. *Red list of threatened species*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: setembro de 2020.

LEITE, A. M. P., FERNANDES, H. C., LIMA, S. S. L., **Preparo inicial do solo: desmatamento mecanizado**. Viçosa: UFV, 2004.

MARCHI, O.A.; CALIJURI, M.L.; LELIS, T.A. **Proposta de modelagem ambiental integrada de processos hidrossedimentológicos e hidrológicos e avaliação de cenários de desenvolvimento em bacias hidrográficas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 7., 2006, Porto Alegre. Anais.. Porto Alegre, 2006.

MIRANDA, D.L.C.; JUNIOR, V.B.; GOUVEIA, D.M. **Fator de forma e equações de volume para estimativa volumétrica de árvores em plantio de Eucalyptus urograndis**. Scientia plena, v. 11, n. 3, p. 1-8, 2015.

NASCIMENTO, C.E.S. **Invasão da algarobeira: Impactos positivos**. Embrapa Semiárido, 2011.

PORTO, R.M. **Hidráulica Básica**. Ed. EESC USP. São Carlos, 2006.

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.

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.

SILVA, L.S.; OLIVEIRA, H.G.B.; SOUSA, M.V.C.; NAZARENO, L.S.Q.; RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A.C. **Metodologias para quantificação do fator de empilhamento em vegetação de caatinga/cerrado.** Agropecuária Científica no Semiárido, 15 (3) 238-242. 2019.

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.

THAINES, F.; BRAZ, E.M.; MATTOS, P.P.; THAINES, A.A.R. **Equações para estimativa de volume de madeira para a região da bacia do Rio Ituxi, Lábrea, AM**. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 30, n.64, p. 283-289, 2010.

TOPOCART. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA para o Setor Habitacional Arniqueira, Bernardo Sayão e Park Way.** Brasília, 2018

TOPOCART. **Projetos executivos de Drenagem do Vicente Pires**. 2010.

TUCCI, E, C. M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. 4ª Edição. Porto Alegre. Editora da UFRGS/ABRH, 2013.

URBONAS, B.; STAHRE, P. S*tormwater Best Management Practices and Detetion*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 450p. 1993.

VARGAS, M. **Introdução à Mecânica dos Solos**. McGraw-Hill do Brasil / Editora da Universidade de São Paulo. SP, 1977.

WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. *Predicting Rainfall Erosion Losses – A Guide to Conservation Planning*. U.S. Department of Agriculture and Purdue Agricultural Experiment Station. Agriculture Handbook nº 537. 1978.