



Brasília, 14 de agosto de 2018

Ofício nº 435 /2018

A/C

ANTÔNIO QUEIROZ BARRETO

Superintendente de Licenciamento

Superintendência de Licenciamento Ambiental - SULAM

Instituto Brasília Ambiental - IBRAM

SEPN 511 - Bloco C - Edifício Bittar - Brasília/DF

CEP: 70.750-543

Assunto: Resposta IT Nº 013/2015 – GEUSO/COLAM/SULFI. Licença Prévia (Processo nº 391.000.252/2015).

Prezado Senhor,

Em resposta a Informação Técnica Nº 013/2015 – GEUSO/COLAM/SULFI, referente ao processo nº 391.000.252/2015 que tramita nesse instituto, encaminhamos a seguinte documentação:

- 01 (uma) mídia de armazenamento (CD) com seguinte conteúdo:
 - Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI) em conformidade com o Termo de Referência emitido especificamente para o parcelamento;
 - Anexos que compõe o referido estudo ambiental, a citar:
 - Anexo A – Cartas Concessionárias;
 - Anexo B - Projeto de Abastecimento de Água
 - Anexo C - Projeto de Esgotamento Sanitário;
 - Anexo D - Projeto de Drenagem Pluvial;
 - Anexo E – Cartografia Básica

O referido material está sendo entregue em meio eletrônico, em atendimento à Instrução Nº 647 de 11 de outubro de 2017.

Atenciosamente,


Verena Felipe Mello
Gerente Técnica
CREA/DF-16.460/D
Geológica Consultoria Ambiental

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	1
1.1 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	1
1.2 EMPREENDEDOR	1
1.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL	1
1.3.1 Equipe Técnica	3
2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO.....	4
2.1 ATIVIDADES PREVITAS	5
2.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	5
2.3 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	7
2.4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO.....	7
2.4.1 Objetivos.....	7
2.4.2 Justificativas	8
2.5 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM ZONEAMENTO URBANISTICO	8
2.5.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial e Diretrizes Urbanísticas	8
2.5.2 Zoneamento Ambiental	9
2.6 CONSULTAS ÀS CONCESSIONÁRIAS/EMPRESAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS	12
2.7 ARCABOUÇO LEGAL.....	15
2.7.1 Urbanística.....	15
2.7.2 Ambiental.....	16
3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	18
3.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	18
3.1.1 Meio Físico	19
3.1.2 Meio Biótico	19
3.1.3 Meio Socioeconômico	20
3.2 MEIO FÍSICO	21
3.2.1 Geologia	21
3.2.2 Geomorfologia	27
3.2.3 Declividade	28
3.2.4 Pedologia.....	30
3.2.5 Susceptibilidade à erosão	34
3.2.6 Recursos Hídricos.....	37
3.3 MEIO BIÓTICO	41
3.3.1 Fauna	41
3.3.2 Flora	53
3.4 MEIO SOCIECONÔMICO	85
3.4.1 Histórico da Região Administrativa do Jardim Botânico	86
3.4.2 Aspectos Demográficos	86
3.4.3 Aspectos Sociais.....	87
3.4.4 Aspectos Relacionados aos Domicílios.....	88
3.4.5 Aspectos Econômicos.....	90

4. URBANISMO.....	95
4.1.1 Densidade	96
4.1.2 Coeficiente de Aproveitamento	96
4.1.3 Taxa de Permeabilidade	97
5. INFRAESTRUTURA.....	99
5.1.1 Abastecimento De Água	99
5.1.2 Esgotamento Sanitário.....	99
5.1.3 Drenagem Pluvial.....	99
5.1.4 Resíduos Sólidos	99
5.1.5 Energia Elétrica	100
6. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	101
7. CARTOGRAFIA BÁSICA.....	101
8. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	101
8.1 MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL	101
9. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	105
9.1 MEIO FÍSICO	105
9.1.1 Mudança nos Sistemas Aquíferos.....	105
9.1.2 Exposição das Camadas Superficiais do Solo	105
9.1.3 Impermeabilização do Solo e Aumento do Volume de Descarga Durante os Picos de Chuva	105
9.1.4 Desenvolvimento de Processos Erosivos	106
9.1.5 Compactação e Impermeabilização do Solo	106
9.1.6 Modificação da Qualidade Química Natural das Águas	106
9.1.7 Aumento do Volume de Particulados na Atmosfera	106
9.1.8 Aumento de Ruídos	107
9.2 MEIO BIÓTICO	107
9.2.1 Supressão da Vegetação e Fragmentação da Paisagem.....	107
9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO	107
9.3.1 Incremento na Produção de Lixo	107
9.3.2 Resíduos da Construção Civil.....	107
10. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL.....	108
10.1 PROGRAMA DE GESTÃO E MONITORAMENTO DAS OBRAS DE INFRAESTRUTURA ..	109
10.1.1 Justificativa	109
10.1.2 Objetivos.....	109
10.1.3 Atividades	109
10.1.4 Cronograma.....	119
10.2 PROGRAMA DE HIGIENE, SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO	119
10.2.1 Preceitos Legais	120
10.2.2 Justificativa	123
10.2.3 Objetivos.....	123
10.2.4 Atividades	123
10.2.5 Público Alvo	128
10.2.6 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição	129

10.2.7 Cronograma de Execução	129
10.3 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	129
10.3.1 Justificativa	129
10.3.2 Objetivo	129
10.3.3 Metas	129
10.3.4 Metodologia	129
10.3.5 Atividades	130
10.4 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS	130
10.4.1 Justificativa	131
10.4.2 Objetivos	131
10.4.3 Metas	132
10.4.4 Metodologia	132
10.4.5 Atividades	133
10.4.6 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição	135
10.4.7 Cronograma	135
10.5 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR	135
10.5.1 Objetivo	136
10.5.2 Atividades	136
10.5.3 Público Alvo	138
10.5.4 Registro	138
10.5.5 Cronograma	138
10.6 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS	138
10.6.1 Objetivo	139
10.6.2 Atividades	139
10.6.3 Público Alvo	140
10.6.4 Registro	140
10.6.5 Cronograma de Atividades	140
10.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	140
10.7.1 Objetivo	140
10.7.2 Atividades	141
10.7.3 Metodologia	141
10.7.4 Monitoramento e Avaliação	145
10.7.5 Cronograma Físico de Execução	146
10.8 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	147
10.8.1 Justificativa	147
10.8.2 Objetivos	148
10.8.3 Atividades	148
10.8.4 Público Alvo	161
10.8.5 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição	162
10.8.6 Fluxograma	162
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Zoneamento definido pela DIUR 06/2014.	5
Figura 2 - Localização da área.....	6
Figura 3 - Localização da área de estudo em relação às Bacias Hidrográficas.....	7
Figura 4 - Localização do empreendimento em relação ao Macrozoneamento do PDOT.	9
Figura 5 - Unidades de Conservação no raio de 2Km.....	11
Figura 6 - Zoneamento Ambiental APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.....	12
Figura 7 – Áreas de Influência do Meio Físico e do Meio Biótico.	20
Figura 8 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.....	21
Figura 9 - Contexto geológico do empreendimento e suas áreas de influência.....	22
Figura 10 - Afloramento da unidade Metarritmito Argiloso em corte de estrada na entrada do empreendimento.	23
Figura 11 - Visão de quartzitos da unidade nas margens do rio Paranoá, no limite norte do empreendimento.	23
Figura 12 - Afloramento de metarritmito argiloso em estrada de chão. Notar as intercalações de quartzitos e metassiltitos argilosos que caracterizam a unidade.	24
Figura 13 - Erosões das porções pelíticas menos resistentes aos processos intempéricos.	24
Figura 14 - Visão de afloramento em estrada de chão de metarritmito argiloso. Notar dobras e foliações que marcam a deformação dúctil.	25
Figura 15 - Metarritmito argiloso dobrado em estrada de chão na área de estudo. Notar acamamento sedimentar e foliações concordantes as dobras.	25
Figura 16 - Visão de quartzitos da unidade MNPpr4 nas margens do rio Paranoá, no limite norte da área de estudo. Notar sistemas de juntas e fraturas verticais a subverticais que marcam a deformação rúptil do litotipo.	26
Figura 17 - Concreções detrítico-lateríticas que capeiam a área de estudo.....	26
Figura 18 - Concreções lateríticas em cota topográfica mais elevada na área de estudo.....	27
Figura 19 - Contexto geomorfológico do empreendimento e sua AII.....	28
Figura 20 - Relevo com maior desnível nas bordas de morro na área de estudo.....	29
Figura 21 - Relevo pouco declivoso em estrada de chão no empreendimento.....	29
Figura 22 - Declividade gerada a partir do levantamento topográfico realizado na área do parcelamento.	30
Figura 23 - Contexto pedológico do empreendimento.....	31
Figura 24 - Visão geral de latossolo vermelho presente na área do empreendimento. Presença de concreções lateríticas ferruginosas.	32
Figura 25 - Latossolo vermelho com ocorrência de concreções lateríticas ferruginosas e fragmentos líticos de quartzo. Perfil localizado próximo a via de acesso a área do parcelamento.	32
Figura 26 - Área sem cobertura vegetal e com ocorrência de erosões.	33

Figura 27 - Antigas áreas de empréstimo localizada na área de estudo.	33
Figura 28 - Perfil de cambissolo localizado no empreendimento. Ocorrência de fragmentos líticos de quartzo, provenientes dos litotipos presentes na área de estudo (quartzitos).....	34
Figura 29 - Perfil de cambissolo localizado no empreendimento.....	34
Figura 30 - Susceptibilidade à erosão gerada para o empreendimento.....	37
Figura 31 - Contexto hidrográfico do empreendimento e sua All.	38
Figura 32 - Contexto hidrogeológico do empreendimento.	39
Figura 33 - Distribuição de Habitats da Avifauna levantada.	50
Figura 34 - Distribuição de Habitats da mastofauna levantada.	52
Figura 35 - Localização do Empreendimento.....	53
Figura 36 - Mapa das parcelas amostradas no Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo.	54
Figura 38 - Curva do número de pontos de amostragem (14) <i>versus</i> o número de espécies amostradas (95) para o Cerrado Sentido Restrito na propriedade.	61
Figura 39 - Riqueza de espécies/ Família no Cerrado Sentido Restrito.	62
Figura 40 - Riqueza de espécies/ Gênero no Cerrado Sentido Restrito.	62
Figura 41 - Número de indivíduos amostrados/espécie no Cerrado Sentido Restrito..	63
Figura 42 - Densidade (ind./ha)/espécies no Cerrado Sentido Restrito.	64
Figura 43 - Distribuição do índice de valor de importância das dez principais espécies do Cerrado Sentido Restrito na propriedade.	70
Figura 44 - Distribuição dos diâmetros em seis classes diamétricas para as 1.372 árvores amostradas no Cerrado Sentido Restrito.	71
Figura 45 - Curva do número de pontos de amostragem (6) <i>versus</i> o número de espécies amostradas (36) para o Campo Sujo na propriedade.....	72
Figura 46 - Percentual de famílias/ número de espécies no Campo Sujo.	73
Figura 47 - Percentual de gêneros/ Número de espécies no campo Sujo.	74
Figura 48 - Número de indivíduos amostrados/ Espécie no Campo Sujo.....	74
Figura 49 - Densidade (ind./ha) / Espécies no Campo Sujo.	75
Figura 50 - Distribuição do índice de valor de importância das dez principais espécies do Campo Sujo na propriedade.	78
Figura 51 - Distribuição dos diâmetros em quatro classes diamétricas para as 187 árvores amostradas no Campo Sujo.....	79
Figura 52 - Riqueza de espécies/família nas Matas de Galeria.....	85
Figura 54 - Região Administrativa do Jardim Botânico.....	86
Figura 55 - População segundo os grupos de idade.	87
Figura 56 - Nível de escolaridade.	88
Figura 57 - Domicílio por espécie.....	88
Figura 58 - Parada de ônibus próxima à área do empreendimento.....	90
Figura 59 - Parada de ônibus próxima à área do empreendimento.....	90

Figura 60 - Container de lixo de condomínio próximo à área do empreendimento.....	90
Figura 61 - Iluminação pública próxima à área do empreendimento.	90
Figura 62 - Situação de atividade.....	91
Figura 63 - População por setor de atividade remunerada.....	91
Figura 64 - População ocupada, segundo a Região Administrativa que trabalha - Jardim Botânico	92
Figura 65 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.....	93
Figura 66 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.....	93
Figura 67 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.....	93
Figura 68 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.....	93
Figura 69 - Estabelecimentos comerciais.....	94
Figura 70 - Estabelecimentos comerciais.....	94
Figura 71 - Estabelecimentos comerciais.....	94
Figura 72 - Estabelecimentos comerciais.....	94
Figura 73 - Uso e ocupação do solo proposto.....	96
Figura 74 - Sistema viário estruturante (DIUR 06/2014).....	98
Figura 75 - Lavagem das rodas de um caminhão basculante.	136
Figura 76 - Croqui esquemático de lava rodas.....	137
Figura 77 - Exemplo de pedriscos e pedras utilizados em vias de circulação e estacionamentos.....	137
Figura 78 - Caminhão basculante recebendo cobertura de lona.	137
Figura 79 - Vias de circulação de caminhões umedecida.	138
Figura 80 - Caminhão pipa utilizado para umedecer as vias de trânsito.....	138
Figura 81 - Luvas absorventes de vibrações.....	140
Figura 82 - Equipamentos de proteção individual auriculares.	140
Figura 83 - Etapas do PGRS.	148
Figura 84 - Hierarquia da disposição de resíduos de construção e demolição.	156
Figura 85 - Exemplo de sinalização dos recipientes ou coletores.	159
Figura 86 - Exemplo de caçambas estacionárias.....	159
Figura 87 - Fluxograma de coleta, triagem e destinação dos resíduos.	163

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cartas Consultas e Respostas.	13
Quadro 2 - Espécies da herpetofauna de provável ocorrência na área estudada.	42
Quadro 3 - Lista da Avifauna de provável ocorrência na área de estudo.	45
Quadro 4 - Lista das espécies de mastofauna de provável ocorrência na área de estudo e seus respectivos habitats.	51
Quadro 5 - Famílias e espécies registradas nas Matas de Galeria da propriedade.	82
Quadro 6 - Vantagens e desvantagens do método de Matriz de Leopold.	102
Quadro 7 - Matriz de Interação.	104
Quadro 8 - Agentes causadores e danos à saúde.	124
Quadro 9 - Medidas de promoção da saúde, de prevenção e detecção precoce.	125
Quadro 10 – Riscos Ambientais e estratégias de controle.	126
Quadro 11- Tipos e classificações dos resíduos sólidos de construção civil a serem gerados na obra.	152
Quadro 12 - Código de cores para segregação.	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de declividade e respectivos pesos quanto a susceptibilidade a erosão.	35
Tabela 2 - Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo.	36
Tabela 3 - Intervalos para classificação quanto a susceptibilidade à erosão.....	36
Tabela 4 - Variáveis utilizadas na composição do Índice de Valor de Importância (IVI) e respectivas fórmulas.	55
Tabela 5 - Relação das espécies amostradas no Cerrado Sentido Restrito e respectivos parâmetros.....	65
Tabela 6 - Relação das espécies amostradas no Campo Sujo e respectivos parâmetros fitossociológicos.....	76
Tabela 7 - Parâmetros estatísticos e estimativa da densidade média de indivíduos por hectare para o Cerrado Sentido Restrito.....	79
Tabela 8 - Parâmetros estatísticos e estimativa da densidade média de indivíduos por hectare para o Campo Sujo.	80
Tabela 9 - Parâmetros estatísticos e estimativa de volume médio por hectare para o Cerrado Sentido Restrito.	80
Tabela 10 - Parâmetros estatísticos e estimativa de volume médio por hectare para o Campo Sujo.....	81
Tabela 11 - Tabela de volume para os estratos Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo.	82
Tabela 12 - População, segundo o sexo – Jardim Botânico - Distrito Federal.....	86
Tabela 13 - Composição, em porcentagem, dos principais resíduos de construção e demolição de algumas cidades brasileiras.....	151
Tabela 14 - Classes de resíduos e metas de valoração.....	161

INTRODUÇÃO

A Geo Lógica Consultoria Ambiental é responsável pela elaboração do **Relatório de Impacto de Vizinhança (RIVI)** do parcelamento de solo de interesse de Iolanda Plantas e Jardins LTDA, localizado na Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XXVII.

O Relatório de Impacto de Vizinhança é um estudo aplicado ao licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores e visa apontar os impactos ambientais que serão provocados pela implantação do projeto de parcelamento urbano do solo.

Nesse contexto, o presente estudo visa identificar os impactos nos aspectos físicos, bióticos, socioeconômicos, urbanísticos e de infraestrutura da área a ser implantado o empreendimento. Além disso, serão indicadas as principais ações potencialmente perturbadoras do ambiente, as alterações causadas e os impactos gerados, levando em consideração seus meios de mitigação, prevenção e correção.

O documento norteador desse trabalho foi o Termo de Referência específico para o empreendimento, emitido pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM), através da Informação Técnica Nº 013/2015 – GEUSO/COLAM/SULFI.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

1.1 PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Número do processo: 391.000.252/2015.

1.2 EMPREENDEDOR

Razão Social: Iolanda Plantas e Jardins Ltda.

Endereço: SIA Trecho 01 Lt. 1711

CEP: 71.200-010

Telefone: (61) 2106-1800

E-mail: sebastiao@hc.com.br / luiz@hc.com.br

CNPJ: 21.243.988/0001-90

Inscrição Estadual (CF/DF): 07.699.365/001-50

Representante Legal: Sebastião de Carvalho Neto

1.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL

Razão Social: Geo Lógica Consultoria Ambiental Ltda.

Endereço: SRTVN Q 701, LT C, BL. A, Sala 100, Térreo - Centro Empresarial Norte



CEP: 70719-903

Endereço Eletrônico: www.geologicadf.com.br

Telefone: (61) 3327-1777

E-mail: geologica@geologicadf.com.br

Inscrição Estadual: 07426091/001-90

CNPJ: 04.657.860/0001-53

Representante Legal: Cristiano Goulart Simas Gomes.

1.3.1 Equipe Técnica

PROFISSIONAL	CATEGORIA PROFISSIONAL	ORGÃO DE CLASSE	Nº REGISTRO
Cristiano Goulart Simas Gomes	Geólogo	CREA DF	10854/D
Verena Felipe Mello	Engenheira Florestal	CREA DF	16.460/D
Roberto Tramontina Araújo	Engenheiro Florestal	CREA DF	20.173//D
Tiago Dantas Rochas	Engenheiro Civil	CREA DF	17.396/D
Adriano Bueno	Arquiteto e Urbanista	CAU	A44059-0

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um parcelamento de solo em uma área de aproximadamente 54,6733ha dividido em duas zonas, sendo:

- Zona B:
 - 6 Condomínios Urbanísticos, com áreas de até 6 ha, contendo lotes de uso residencial unifamiliar;
 - Equipamentos Públicos Comunitários; e
 - Uso misto (residencial multifamiliar/comercial).
- Zona Verde:
 - Condomínio Urbanístico Especial; e
 - Vasta área destinada a Espaços Livres de Uso Público.

O empreendimento propõe lotes destinados ao uso residencial unifamiliar, localizados internamente em 6 (seis) lotes destinados a condomínios urbanísticos, em um total de 525(quinhentos e vinte e cinco) unidades habitacionais com áreas de aproximadamente 400 m². O projeto conta também com 1 (um) lote para Uso Misto, com a disposição de implantação de 132 (cento e trinta e dois) unidades habitacionais em edifício e 1 (um) Condomínio Urbanístico Especial com a disposição de 58 residências. Além disso, o projeto dispõe de 2 (duas) áreas destinadas a Equipamento Público Comunitário, áreas destinadas a áreas verdes e espaços livres de uso público para a implantação de praças e espaços de convivência.

A proposta busca formar um conjunto de escala urbana integrado ao bairro e a natureza, abrindo uma exceção na paisagem suburbana de paredes cegas que delimitam as ruas do setor.

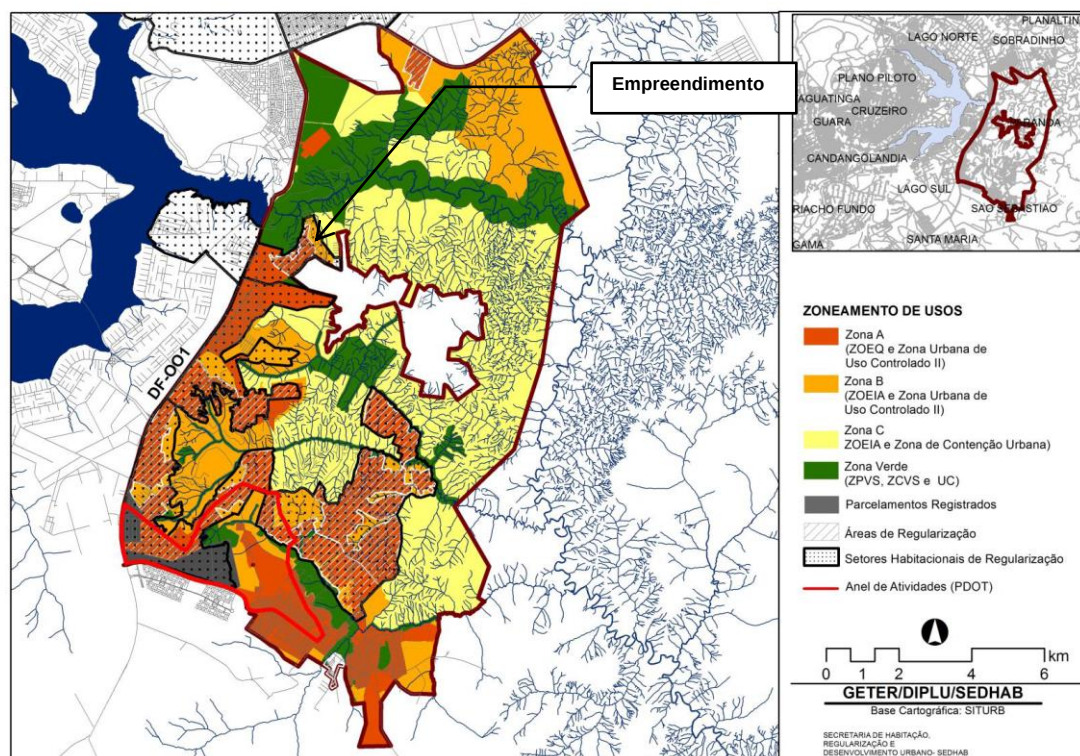


Figura 1 – Zoneamento definido pela DIUR 06/2014.

2.1 ATIVIDADES PREVITAS

Parcelamento de solo com ocupação destinada ao uso residencial (unifamiliar), uso misto (multifamiliar e comercial) e institucional.

2.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empreendimento localiza-se na Região Administrativa do Jardim Botânico – RA XXVII, no Setor Habitacional Altiplano Leste. Este se limita a oeste com o Condomínio Privê Morada Sul (Etapas A e B), ao norte com o rio Paranoá e Usina Hidrelétrica do Paranoá e sul/leste por glebas predominantemente rurais (Figura 2).

O acesso principal da área é feito pela rodovia DF 001 - Estrada Parque Contorno (EPCT), em direção ao Setor Habitacional Altiplano Leste. A entrada para área de estudo se dá por estrada vicinal próxima ao Condomínio Privê Morada Sul (Etapas A e B).

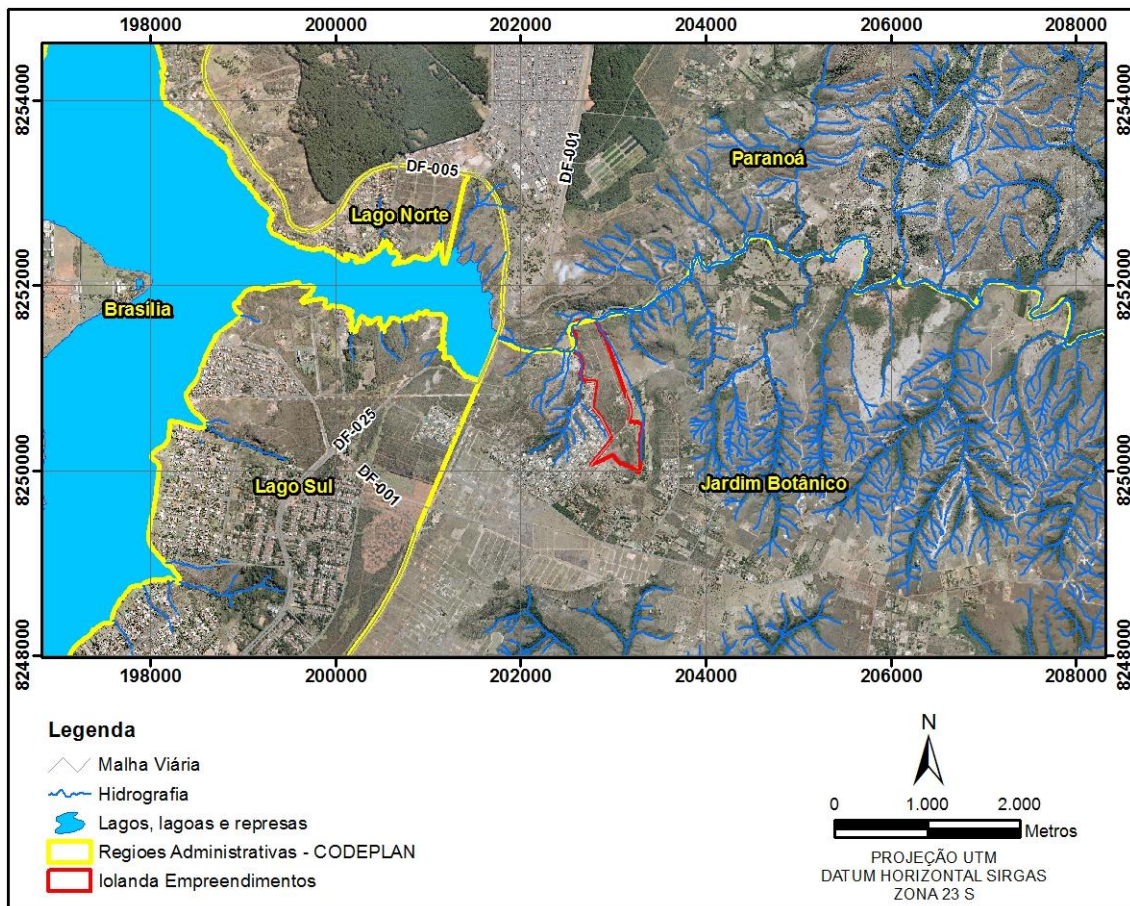


Figura 2 - Localização da área.

No contexto hidrográfico do Distrito Federal, o empreendimento localiza-se na Região Hidrográfica do Paraná, Bacia Hidrográfica Paranoá e Unidade Hidrográfica do Lago Paranoá (Figura 3).

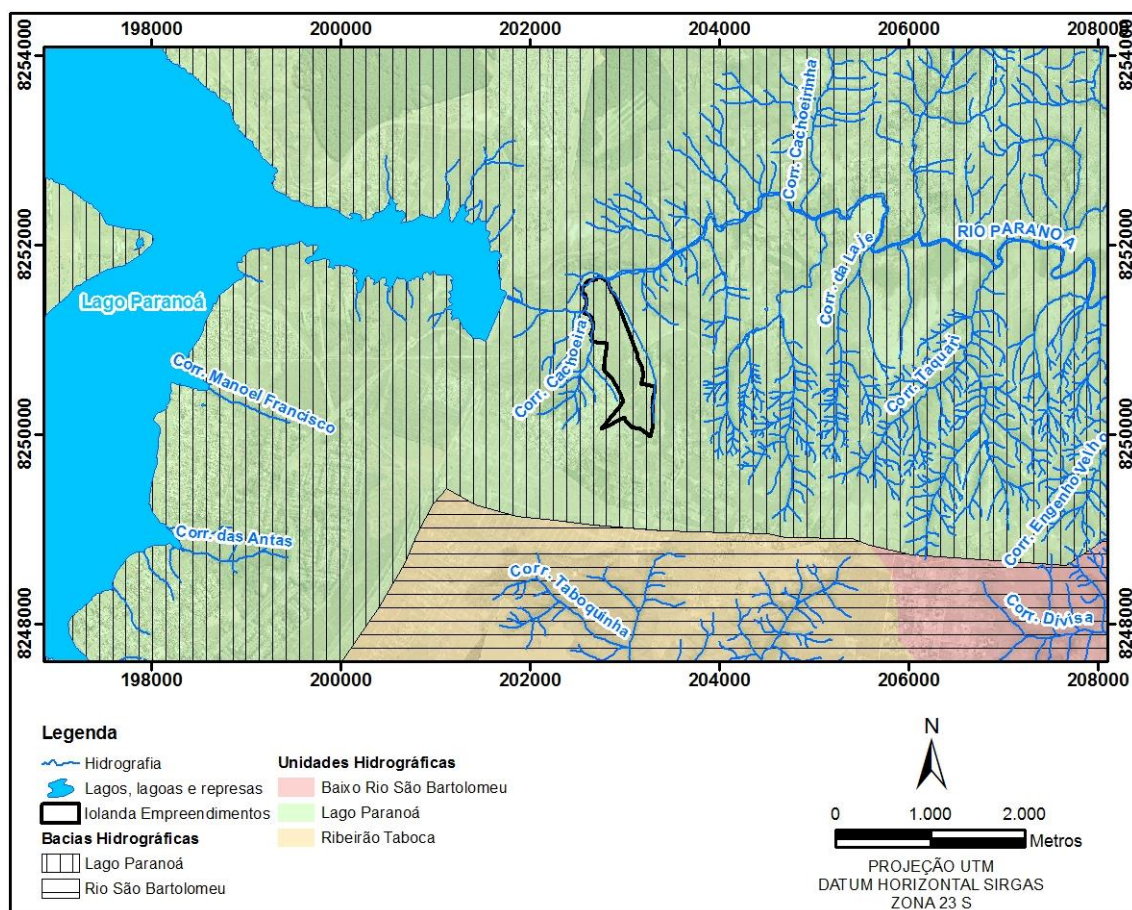


Figura 3 - Localização da área de estudo em relação às Bacias Hidrográficas.

2.3 SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

A área está registrada no 2º Cartório de Ofício de Registro de Imóveis do Distrito Federal, sob matrícula nº 16263 em nome de IOLANDA FAGUNDES COSTA.

2.4 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

2.4.1 Objetivos

O empreendimento tem como objetivo o parcelamento de solo e privilegia a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental, com a concentração sustentável de pessoas e o controle do uso e aproveitamento do solo.

Nos últimos anos, o aumento da população no Distrito Federal ocasionou uma demanda crescente por espaços habitacionais. Nesse contexto de crescimento populacional, o alto custo da moradia, à falta de política habitacional e de financiamento para a classe média, além do baixo custo dos terrenos irregulares e da falta de controle do poder público em relação ao crescimento urbano foram alguns dos aspectos relevantes para o crescimento desordenado da cidade.

Atualmente, cerca de 19% da população do Distrito Federal vive em ocupação irregular, de acordo com dados da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (Codeplan).

Diante do exposto surge a necessidade de promover o parcelamento da área de forma racional e sustentável, com intuito de integrá-la ao processo de planejamento global da cidade, e de atender à demanda habitacional. O projeto visa atender às normas e à política urbana adotada pelo governo. E integrar-se ao Projeto Urbanístico do Setor Habitacional Altiplano Leste, bem como a Diretriz Urbanística para Região do São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião – DIUR 06/2014.

2.4.2 Justificativas

No contexto econômico e social da região, a justificativa de implantação do empreendimento se dá por obras de infraestrutura, que associadas a um conjunto de ações governamentais e institucionais fortalecerão o desenvolvimento urbano da região. A área em questão é destinada prioritariamente para uso residencial, em vista a atender a demanda por habitações para a classe média.

O parcelamento racional de áreas urbanas, elaborado com base em critérios técnicos, em condicionantes ambientais e na legislação vigente, traz a possibilidade de controle do uso e ocupação do solo e do ordenamento territorial, o que, ao contrário do que ocorre em diversas áreas ocupadas de forma irregular, tem um reflexo positivo para o meio ambiente e para sociedade como um todo.

A legalidade ajusta a situação existente a padrões satisfatórios do ponto de vista urbano e ambiental, o que qualifica o parcelamento em amplo aspecto, a partir do acesso à infraestrutura, do acesso da população aos equipamentos e serviços públicos e privados, do ordenamento do sistema viário e da mobilidade urbana, e da valorização imobiliária.

2.5 COMPATIBILIDADE DO PROJETO COM ZONEAMENTO URBANISTICO

2.5.1 Plano Diretor de Ordenamento Territorial e Diretrizes Urbanísticas

Considerando o Macrozoneamento do PDOT, a área do empreendimento está inserida na Macrozona Urbana, predominantemente na Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II) e de forma subordinada na Zona de Contenção Urbana (ZCU) (Figura 4).

Conforme o Plano Diretor, a ZUUC II abrange áreas de significativa sensibilidade ambiental, que exigem ocupação e uso urbano disciplinado no sentido de proteger os atributos naturais, especialmente os solos e os recursos hídricos, superficiais e subterrâneos. Já a ZCU, tem como principal objetivo conter a pressão excessiva do adensamento urbano sobre a zona rural e áreas ambientalmente protegidas, assegurando a preservação e manutenção de suas características naturais.

Ainda no que tange o PDOT, o projeto e a implantação do empreendimento respeitará os parâmetros de densidade e de taxa de ocupação, bem como, integrar-se-á as Diretriz Urbanísticas para Região do São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião – DIUR 06/2014.

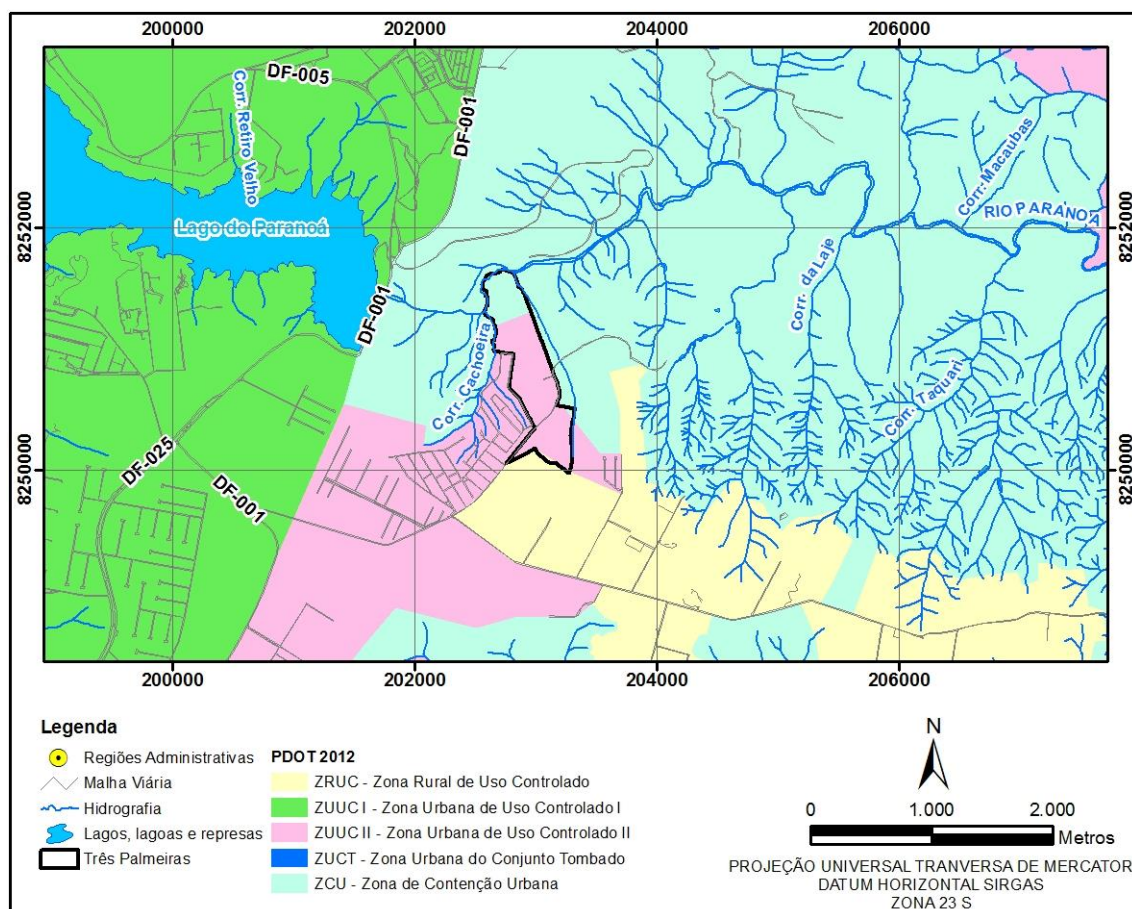


Figura 4 - Localização do empreendimento em relação ao Macrozoneamento do PDOT.

A concepção urbana proposta para a Região do São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião (DIUR 06/2014) reflete as disposições de dois instrumentos de planejamento territorial que incidem sobre a área: o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF, principal instrumento da política urbana, e o Zoneamento Ambiental da APA da Bacia do Rio São Bartolomeu, instrumento que orienta o uso e ocupação nessa unidade de conservação. A aplicação desses instrumentos converge para a compatibilização da ocupação e expansão urbana com a proteção dos atributos ambientais da região.

2.5.2 Zoneamento Ambiental

Segundo a Lei nº 9.985/00 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC e a Lei Complementar nº 827, de 22 de julho de 2010 - Sistema Distrital de Unidades de Conservação – SDUC, as Unidades de Conservação (UC) em interferência com o raio de 2 Km do empreendimento são:

- Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São Bartolomeu,
- APA do Lago Paranoá,

- Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Paranoá Sul,
- ARIE Dom Bosco e
- Parque Ecológico da Cachoeirinha.

O raio de influência de 2 km ainda abrange os Parques Urbanos do Paranoá e das Esculturas (Figura 5).

A Lei Distrital nº 5.344, de 19 de maio de 2014, promulgou o Rezoneamento Ambiental da APA da bacia do rio São Bartolomeu e instituiu o seu Plano de Manejo. Considerando a localização do empreendimento, este está inserido na Zona de Conservação da Vida Silvestre (ZCVS), Zona de Ocupação Especial de Interesse Ambiental (ZOEIA) e Zona de Ocupação Especial de Qualificação (ZOEQ) (Figura 6).

Conforme art. 11 ficam estabelecidas as seguintes normas para ZCVS:

- I - Serão permitidas as atividades de baixo impacto e de utilidade pública;
- II - As ocupações, nesta zona, devem seguir legislação específica de controle, licenciamento, restrição e compensação ambiental pelos órgãos competentes;
- III - as atividades existentes na data de publicação do ato de aprovação do Plano de Manejo, nesta zona, poderão ser mantidas, desde que cumpridas as demais exigências legais;
- IV - As atividades desenvolvidas, nesta zona, deverão respeitar as normas estabelecidas para o corredor ecológico;
- V - Nas atividades agropecuárias deverão ser incentivadas as práticas sustentáveis;
- VI - Nesta zona, deverá ser incentivada, prioritariamente, a pecuária de pequenos animais na forma de confinamento;
- VII - a pecuária extensiva deve utilizar, prioritariamente, a pastagem nativa;

No art. 13 ficam estabelecidas as seguintes normas para a ZOEIA:

- I - As ocupações, nesta zona, devem seguir legislação específica de controle, licenciamento, restrição e compensação ambiental pelos órgãos competentes;
- II - As normas de uso e gabarito de projetos de parcelamento urbano devem conter restrições condizentes aos objetivos e às diretrizes desta zona;
- III - as atividades e empreendimentos urbanos deverão favorecer a recarga natural e artificial de aquíferos. A impermeabilização máxima do solo fica restrita a 50% da área total da gleba do parcelamento;
- IV - No âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos, deverá ser avaliada a solicitação de exigências adicionais de mitigação e monitoramento de impactos compatíveis com as fragilidades específicas da área de interesse;
- V - Os parcelamentos urbanos localizados em áreas com 15% a 30% de declividade deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água.

As normas da ZOEQ são expressas no art. 15, a saber:

I - Permitir o uso predominantemente habitacional de baixa e média densidade demográfica, com comércio, prestação de serviços, atividades institucionais e equipamentos públicos e comunitários inerentes à ocupação urbana;

II - Qualificar e recuperar áreas degradadas ocupadas por assentamentos informais de modo a minimizar danos ambientais;

III - adotar medidas de controle ambiental voltadas para o entorno imediato das Unidades de Conservação inseridas nessa zona, visando à manutenção de sua integridade ecológica;

IV - Adotar medidas de controle da propagação de doenças de veiculação por fatores ambientais.

V - As ocupações, nesta zona, devem seguir legislação específica de controle, licenciamento, restrição e compensação ambiental pelos órgãos competentes;

VI - No âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos, deverá ser avaliada a solicitação de exigências adicionais de mitigação e monitoramento de impactos compatíveis com as fragilidades específicas da área de interesse.

VII - os parcelamentos urbanos localizados em áreas com 15% a 30% de declividade deverão adotar medidas de proteção do solo, de modo a impedir processos erosivos e assoreamento de nascentes e cursos d'água.

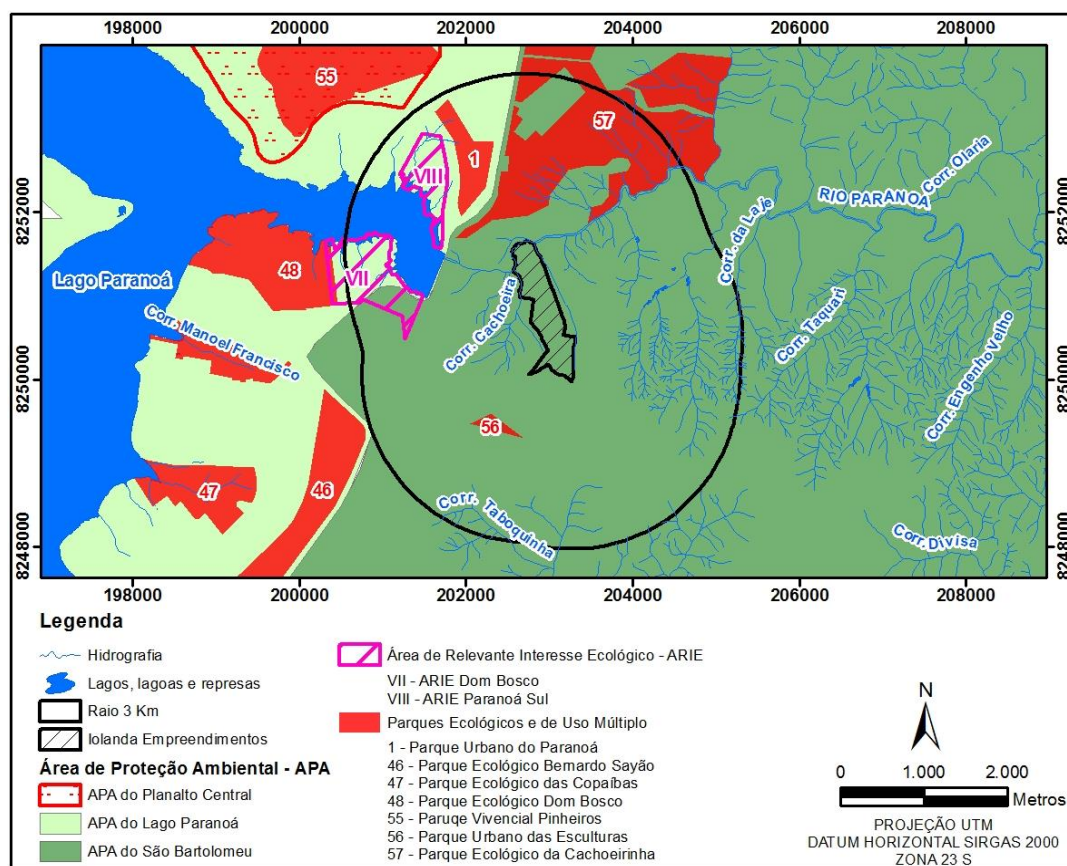


Figura 5 - Unidades de Conservação no raio de 2Km.
Fonte: Resolução Conama nº 428/2010. Adaptado pelos autores.

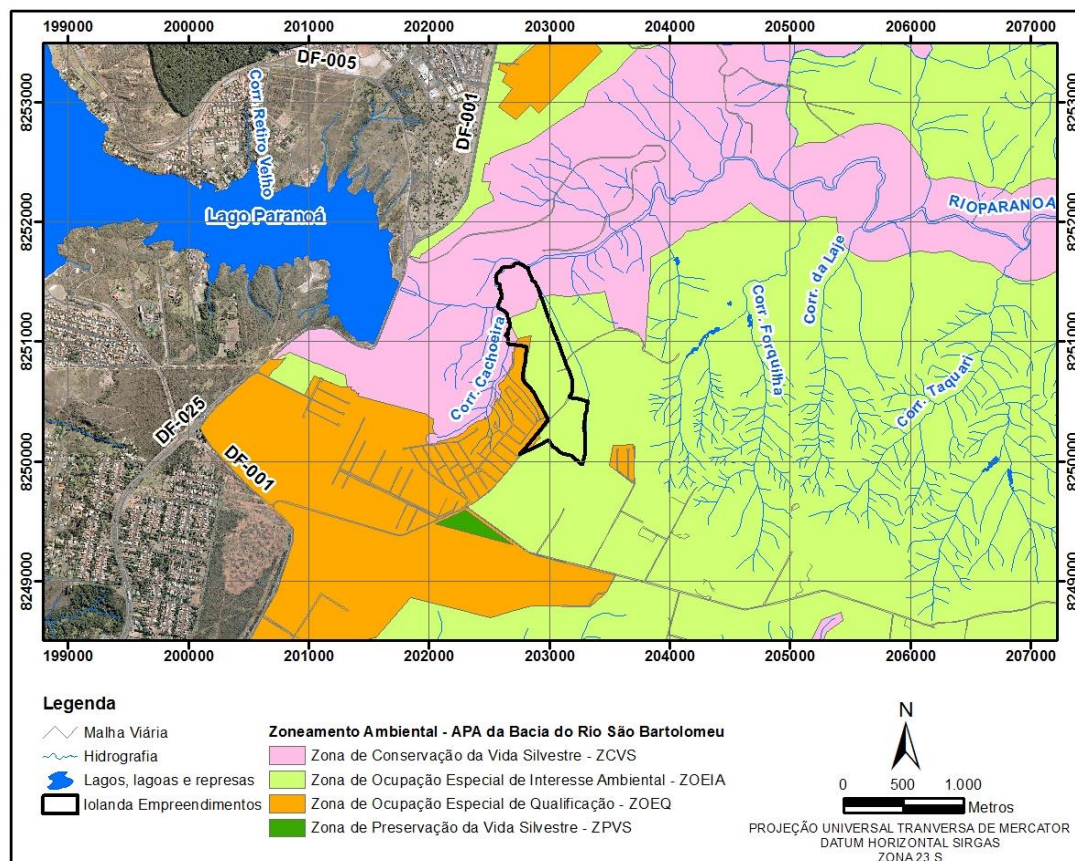


Figura 6 - Zoneamento Ambiental APA da Bacia do Rio São Bartolomeu.
Fonte: Lei Distrital nº 5.344, de 19 de Maio de 2014. Adaptado pelos autores.

2.6 CONSULTAS ÀS CONCESSIONÁRIAS/EMPRESAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS

A relação das instituições consultadas e respostas obtidas podem ser observadas em síntese na Quadro 1 (Anexo A – Cartas Consultas e Respostas).

Cabe salientar, que os resultados e as suas implicações, em termos de recomendações e exigências relacionadas ao projeto, serão integralmente considerados no estudo.

Quadro 1 – Cartas Consultas e Respostas.

INSTITUIÇÃO	DOCUMENTO CONSULTA	DATA CONSULTA	DOCUMENTO RESPOSTA	DATA RESPOSTA	CONSIDERAÇÕES/RECOMENDAÇÕES/INTERFERÊNCIAS
Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB)	Ofício Geo Lógica nº 420/2015	17/09/2015	Carta nº 348/2015 – DE/CAESB	23/12/2015	A CAESB informa que a região não possui redes de abastecimento de água nem sistema de esgotamento sanitário e os sistemas produtores de água existentes não suportam um acréscimo significativo da demanda. A CAESB orienta que, enquanto não for implantado o novo sistema produtor da CAESB, seja considerada como alternativa, a execução de sistemas independentes de abastecimento de água através de poços profundos e de esgotamento sanitário com uso de sistemas de fossa/valas de infiltração para atender o empreendimento.
Companhia Elétrica de Brasília (CEB)	Ofício Geo Lógica nº 418/2015	21/09/2015	Carta nº 001/2016-SEG	11/01/2016	A CEB informou que poderá fornecer energia elétrica ao empreendimento, desde que atendidas as condições de fornecimento, a serem adefinidas por meio de estudo técnico que será elaborado após a formalização do pedido por parte do interessado e responsável pelo empreendimento e apresentação do memorial descritivo. A respeito das interferências de rede, a CEB informou que existem trechos de rede de distribuição na poligonal indicada. Cruzando e nas proximidades da área do projeto existem Linhas de Distribuição (LD) em 34.5 kV. Além das interferências com LD, existem interferências com redes aéreas de Média e Baixa tensão.
Departamento de Estrada e Rodagem do Distrito Federal (DER)	Ofício Geo Lógica nº 439/2015	01/10/2015	Oficio Nº 283/2016	14/03/2016	O DER informa que a área do empreendimento NÃO interfere diretamente com nenhuma faixa de domínio do Sistema Rodoviário do Distrito Federal.
Companhia Urbanizadora da Nova Capital (NOVACAP)	Ofício Geo Lógica nº 419/2015	17/09/2015	Carta SisProt 328.704 SEAU/DIPROJ/DEINFRA/DU	25/09/2015	Informa que não existem interferências de rede pública de águas pluviais implantadas e projetadas na área. Quanto ao atendimento, informa que por se tratar de parcelamento do solo, o interessado deverá elaborar um projeto de drenagem pluvial que atenda o termo de referência de outubro de 2012 da companhia e a Resolução nº 09 da ADASA.

INSTITUIÇÃO	DOCUMENTO CONSULTA	DATA CONSULTA	DOCUMENTO RESPOSTA	DATA RESPOSTA	CONSIDERAÇÕES/RECOMENDAÇÕES/INTERFERÊNCIAS
Serviço de Limpeza Urbana (SLU)	Ofício Geo Lógica nº 417/2015	18/09/2015	Ofício Nº 901/2015-DIGER/SLU	05/10/2015	O SLU informa que não há previsão nos projetos do SLU para a implantação de empreendimentos de manejo de resíduos sólidos na respectiva Região Administrativa e que nas proximidades do empreendimento o SLU já realiza a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais. De acordo com os parâmetros urbanísticos apresentados e população estimada, não há impacto significativo quanto à capacidade de atendimento com serviços de limpeza urbana.
Superintendência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)	Ofício Geo Lógica nº 445/2015	02/10/2015	Ofício Nº558/2015 – IPHAN/DF	27/10/2015	O IPHAN informa que deverá ser encaminhado à Superintendencia do IPHAN/DF a Ficha de Caracterização da Atividade – FCA, em atenção à Instrução Normativa 01/2015.

2.7 Arcabouço Legal

Vários são os instrumentos que formam o arcabouço legal para disciplinar a questão ambiental e Urbanística, estabelecendo princípios, objetivos e normas básicas para proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população. A seguir foram elencadas as legislações e normas relativas ao tema em análise.

2.7.1 Urbanística

- Lei Orgânica do Distrito Federal, de 09 de junho de 1993. Estabelece no título VII, Artigo 314, diretrizes para a Política de Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal.
- Decreto Distrital nº 1.205, de 08 de novembro de 2005. Consolida o texto da Lei Orgânica de 8 de junho de 1993, com as alterações adotadas pelas Emendas à Lei Orgânica de nº 1, de 1994, a 42, de 2005, e pelas Ações Diretas de Inconstitucionalidade impetradas até 20 de outubro de 2005.
- Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 e suas alterações. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.
- Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana.
- Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT.
- Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012. Atualiza a Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009 do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT.
- Lei nº 992, de 28 de dezembro de 1995. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no Distrito Federal e dá outras providências.
- Decreto Distrital nº 28.864, de 17 de março de 2008 e suas alterações. Regulamenta a lei nº 992 de 28 de dezembro de 1995 e dá outras providências.
- Lei nº 2.105, de 08 de outubro de 1998. Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.
- Decreto Distrital nº 19.915 de 17 de dezembro de 1998. Regulamenta a Lei nº 2.105, de 08 de outubro de 1998 que dispõe sobre o código de edificações do Distrito Federal.
- Decreto Distrital nº 33.740, de 28 de junho de 2012. Altera o Decreto nº 19.915, de 17 de dezembro de 1998, que regulamenta a Lei nº 2.105, de 8 de outubro de 1998, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal.

- Decreto Distrital no 38.247, de 01 de junho de 2017. Dispõe sobre os procedimentos para a apresentação de Projetos de Urbanismo e dá outras providências.
- Decreto Distrital no 32.575, de 10 de dezembro de 2010. Aprova a alteração do referencial geodésico do Projeto do Sistema Cartográfico do Distrito Federal - SICAD, instituído por meio do artigo 1º do Decreto nº 4.008, de 26 de dezembro de 1977, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro.
- Decreto Distrital nº 38.047, de 09 março de 2017. Regulamenta o art. 20, da Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, no que se refere às normas viárias e aos conceitos e parâmetros para o dimensionamento de sistema viário urbano do Distrito Federal, para o planejamento, elaboração e modificação de projetos urbanísticos, e dá outras providências.
- Lei nº 3.885, de 07 de julho de 2006. Assegura na forma que especifica política de mobilidade urbana cicloviária de incentivo ao uso da bicicleta no Distrito Federal, e dá outras providências.
- Lei nº 4.397, de 27 de agosto de 2009. Dispõe sobre a criação do Sistema cicloviário no âmbito do Distrito Federal.
- Nova Norma de Acessibilidade a Edificações, mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos – ABNT NBR 9050:2015. Estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.
- Decreto nº 27.365, de 01 de novembro de 2006. Altera o Sistema Rodoviário do Distrito Federal e dá outras providências.
- Portaria nº 17/ SEGETH, de 22 de fevereiro de 2016. Aprova a Nota Técnica nº 02/2015 DAUrb/SUAT que trata de diretrizes para o sistema viário novos parcelamentos.
- Decreto Distrital nº 37.966 de 20 de janeiro de 2017. Aprova a Tabela de Classificação de Usos e Atividades Urbanas e Rurais do Distrito Federal e dá providências.
- Diretriz Urbanística da Região de São Bartolomeu, Jardim Botânico e São Sebastião – DIUR 06/2014

2.7.2 Ambiental

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III, IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2007. Regulamenta a Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências.
- 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.
- Lei nº 041, de 13 de setembro de 1989. Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.
- Decreto nº 12.960, de 28 de dezembro de 1990. Aprova o regulamento da Lei nº 041 de 13 de setembro de 1989, que dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.
- Decreto nº 14.783, de 17 de junho de 1993. Dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas, e dá outras providências.
- Decreto nº 23.585, de 05 de fevereiro de 2003. Altera dispositivos do Decreto 14.783, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas no território do Distrito Federal, e dá outras providências.
- Decreto nº 3.8849 de 08 de fevereiro de 2018. Altera o Decreto 14.783, de 17 de junho de 1993, que dispõe sobre o tombamento de espécies arbóreo-arbustivas, e dá outras providências.
- Decreto nº 88.940, de 07 de novembro de 1983. Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção Ambiental das Bacias dos Rios São Bartolomeu e Descoberto, e dá outras providências.
- Lei nº 5344, de 19 de maio de 2014. Dispõe sobre o Rezoneamento Ambiental e o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu.
- Decreto Distrital nº 22.359, de 31 de agosto de 2001 - Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos no território do Distrito Federal e dá outras providências.
- Decreto Distrital nº 24.674, de 22 de junho de 2004 - Altera o Decreto 22.787 de 13 de março de 2002.
- Decreto nº 22.787, de 13 de março de 2002 - Dispõe sobre a regulamentação do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal e dá outras providências.

- Decreto Distrital nº 23.585, de 5 de fevereiro de 2003 - Altera dispositivos do Decreto nº 14.783;
- Instrução IBRAM nº 163, de 21 de outubro de 2015 - Estabelece procedimentos administrativos para o acompanhamento, fiscalização, controle e registro da compensação ambiental e florestal.
- Instrução Normativa IBRAM nº 114/2014 - Dispõe sobre o Cadastro de Empresas e Profissionais Prestadores de Serviço de Consultoria Ambiental do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) e dá outras providências.
- Lei Complementar Nº 827, de 22 de julho de 2010 - Institui o Sistema Distrital de Unidades de Conservação da Natureza – SDUC, e dá outras providências.
- Lei Nº 1.869 de 21 de janeiro de 1998 - Dispõe sobre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 237/1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Resolução CONAMA nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA nº 357, de 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;
- Resolução Conama nº 371/2006 - Estabelece diretrizes para o cálculo, cobrança e aplicação da compensação ambiental.
- Resolução CONAMA nº 428/2010 - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC);
- Resolução Nº 02 CRH/DF de 17 de dezembro de 2014 - Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos superficiais.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De acordo com o Termo de Referência norteador deste Relatório de Impacto de Vizinhança, as áreas de influência dos meios físico e biótico foram definidas considerando a bacia hidrográfica onde se localiza a área do projeto.

O enfoque metodológico adotado para a elaboração deste RIVI permitirá uma abordagem dos meios físico, biótico e socioeconômico de acordo com as especificidades de suas áreas de influência. Justifica-se tal procedimento, pois o

empreendimento em questão, nas suas etapas de implantação e operação, produz efeitos com abrangências variadas para cada aspecto, o que poderá determinar espaços de influência diferenciados.

Assim, levando-se em conta as características do empreendimento, os critérios ambientais, sociais e econômicos do Distrito Federal e da Região Administrativa do Jardim Botânico, as restrições legais relativas ao uso e ocupação do solo e os possíveis impactos sobre os recursos naturais, foram definidas as áreas de influência do empreendimento, detalhadas a seguir.

3.1.1 Meio Físico

A definição da Área de Influência Direta (AID) para o meio físico baseou-se na análise preliminar das principais interferências do empreendimento na região de inserção e a repercussão nos diversos elementos ambientais. O empreendimento produzirá efeitos diferenciados, provocando impactos diretos a curto ou longo prazo ao meio ambiente.

O princípio básico para a determinação da AID foi considerar o tipo de empreendimento, demandas por infraestrutura e resíduos, entre outros fatores físicos relevantes. Dessa forma, a partir da associação das características físicas, definiu-se a AID como sendo a própria poligonal do parcelamento.

Já a Área de Influência Indireta (AII) para o meio físico foi definida como parte da bacia hidrográfica, onde se encontra o empreendimento. Neste trabalho, será utilizada como AII, a sub-bacia do córrego Cachoeirinha (Figura 7).

3.1.2 Meio Biótico

A Área de Influência Direta (AID) do meio biótico foi definida como a própria área do empreendimento, onde os impactos ambientais influenciarão o meio ambiente de forma positiva ou negativa, em função das obras de implantação e operação do empreendimento.

Já a Área de Influência Indireta (AII) é entendida como toda a área onde poderá ocorrer alterações indiretas decorrentes das atividades de implantação e operação do empreendimento. Em função disso, a sua delimitação foi relacionada aos atributos bióticos do local do empreendimento, em relação à proximidade de áreas especialmente protegidas ou dos remanescentes de vegetação. Considerou-se, ainda, o deslocamento da fauna nas matas ciliares adjacentes à área do empreendimento (Figura 7). Portanto, a AII do Meio Biótico considera a mesma poligonal apresentada na AII do Meio Físico.

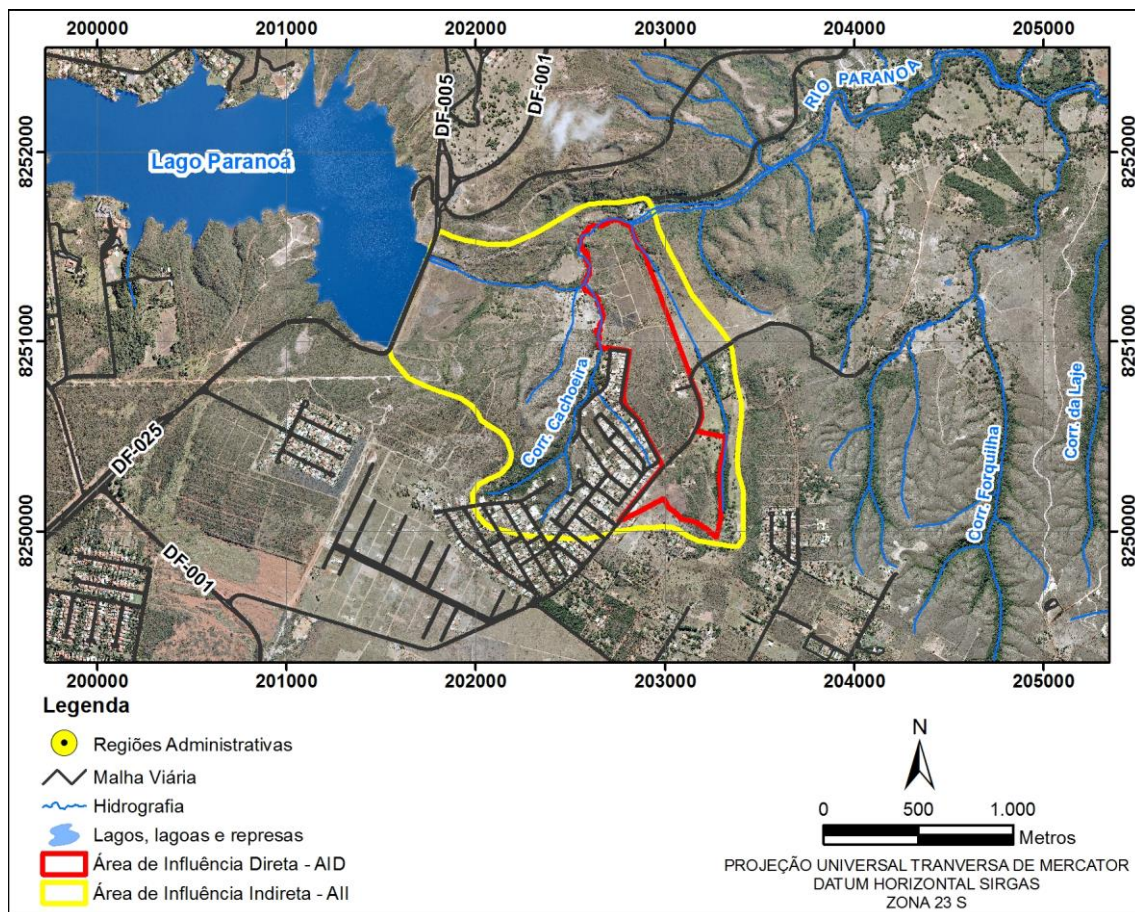


Figura 7 – Áreas de Influência do Meio Físico e do Meio Biótico.

3.1.3 Meio Socioeconômico

Em relação ao meio socioeconômico, a Área de Influência Direta (AID) foi considerada como sendo a poligonal do empreendimento, enquanto a Área de Influência Indireta (AII) foi definida como a Região Administrativa do Jardim Botânico.

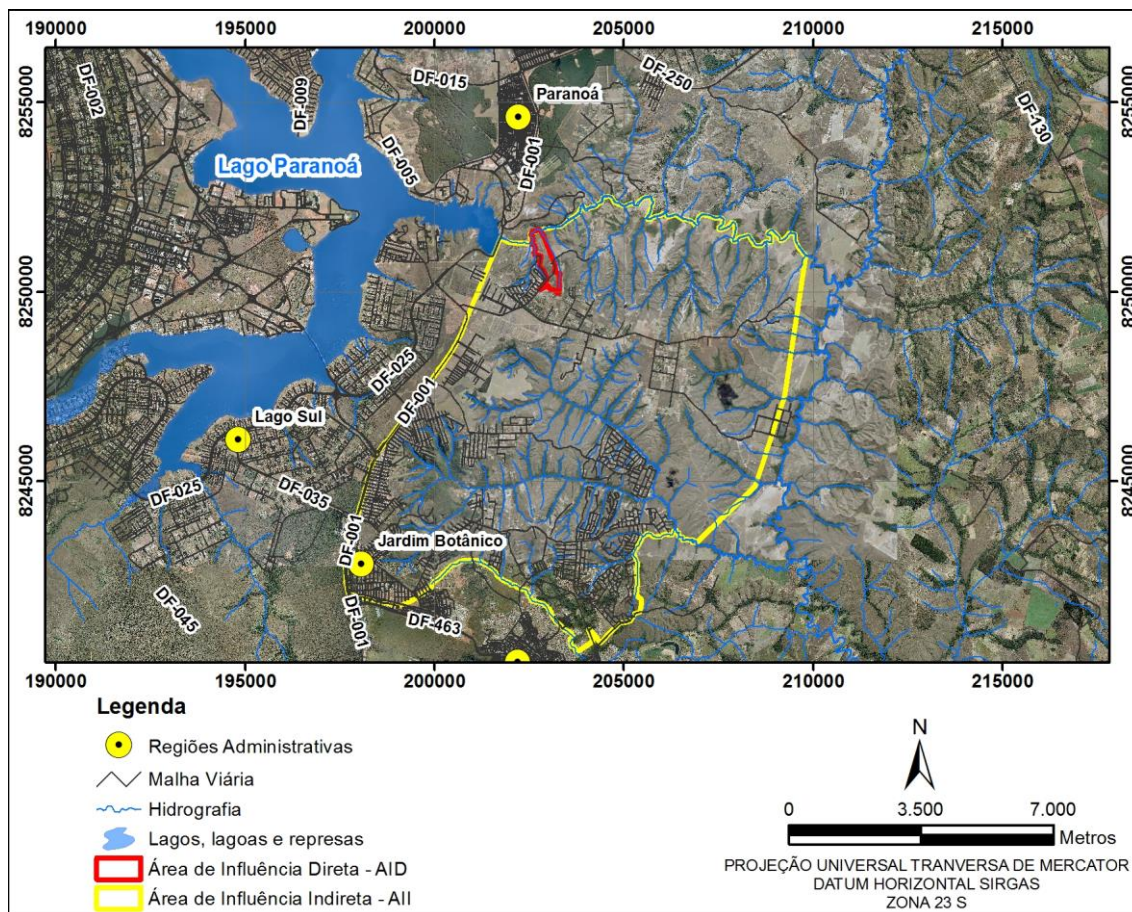


Figura 8 – Áreas de Influência do Meio Socioeconômico.

3.2 MEIO FÍSICO

3.2.1 Geologia

Considerando a AID e AII do empreendimento, a geologia é marcada pelas unidades MNPcf (Filitos) do Grupo Canastra, MNPpq3 (Quartzito Médio) e MNPpr4 (Metarritmito Argiloso) pertencentes ao Grupo Paranoá, além das coberturas detrítico-lateríticas (Figura 9).

A AID é marcada por afloramentos rochosos da unidade MNPpr4 em toda a sua extensão, sendo capeada pelos solos e concreções lateríticas ferruginosas que marcam o manto de intemperismo da geologia local. Além dos metarritmitos argilosos, a AII é representada pela unidade MNPpr3 na sua porção oeste e pela unidade MNPcf no extremo sudeste.

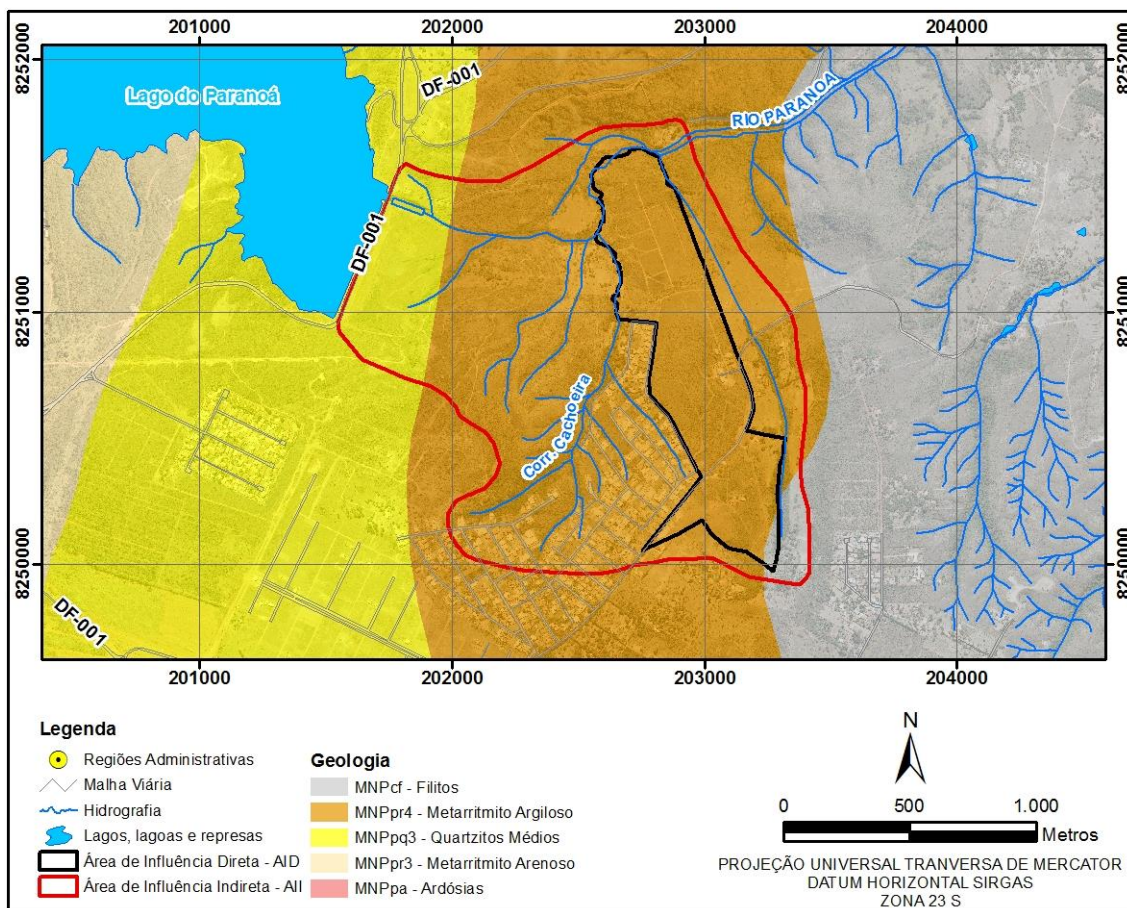


Figura 9 - Contexto geológico do empreendimento e suas áreas de influência.

3.2.1.1 Grupo Paranoá

Unidade MNPpr4

A unidade metarritmito argiloso aflora por todo o empreendimento, em cortes de estrada até as margens do rio Paranoá, no limite norte da área de estudo (Figura 10 e Figura 11).

De um modo geral, o substrato rochoso é composto por intercalações regulares de quartzitos finos e metassiltitos argilosos (Figura 12). A diferença de competência dos litotipos é bastante evidente devido ao maior grau de intemperismo das porções mais pelíticas, sendo possível observar erosões em alguns locais na área de estudo (Figura 13).



Figura 10 - Afloramento da unidade Metarritmito Argiloso em corte de estrada na entrada do empreendimento.



Figura 11 - Visão de quartzitos da unidade nas margens do rio Paranoá, no limite norte do empreendimento.



Figura 12 - Afloramento de metarrimto argiloso em estrada de chão. Notar as intercalações de quartzitos e metassiltitos argilosos que caracterizam a unidade.



Figura 13 - Erosões das porções pelíticas menos resistentes aos processos intempéricos.

Os afloramentos rochosos apresentam acamamento sedimentar como estrutura primária preservada concordante as estruturas deformacionais de natureza dúctil, representadas por dobras, além de foliações metamórficas nas porções mais pelíticas (Figura 14 e Figura 15). As juntas e fraturas verticais a subverticais marcam a deformação rúptil dos quartzitos (Figura 16).



Figura 14 - Visão de afloramento em estrada de chão de metarritmito argiloso. Notar dobras e foliações que marcam a deformação dúctil.



Figura 15 - Metarritmito argiloso dobrado em estrada de chão na área de estudo. Notar acamamento sedimentar e foliações concordantes as dobras.



Figura 16 - Visão de quartzitos da unidade MNPpr4 nas margens do rio Paranoá, no limite norte da área de estudo. Notar sistemas de juntas e fraturas verticais a subverticais que marcam a deformação rúptil do litotipo.

3.2.1.2 Coberturas detrito-lateríticas

As coberturas detrito-lateríticas capeiam quase toda a área de estudo, sendo caracterizadas por concreções ferruginosas de coloração vermelho-amarronzado. Estas são compostas por solos argilo-arenosos, vermelho-escuros a amarelados, lateritizados, com óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio que ocasionam, localmente, a formação de níveis concrecionários (Figura 17).



Figura 17 - Concreções detrito-lateríticas que capeiam a área de estudo.

As coberturas lateríticas apresentam idade Terciária-Quaternária e foram formadas pelos dos processos de lixiviação dos minerais de ferro e alumínio do substrato pedológico e, consequente, lateritização. O acúmulo destes componentes se dá na forma de crostas ferruginosas e concreções, nas regiões de aplainamento regional.

Essas coberturas são mais desenvolvidas nas cotas topográficas mais elevadas, com maiores espessuras (Figura 18). Em direção as porções mais planas, de menor cota topográfica, as concreções são menos frequentes, formando solos mais maduros e pouco pedregosos (latossolos).

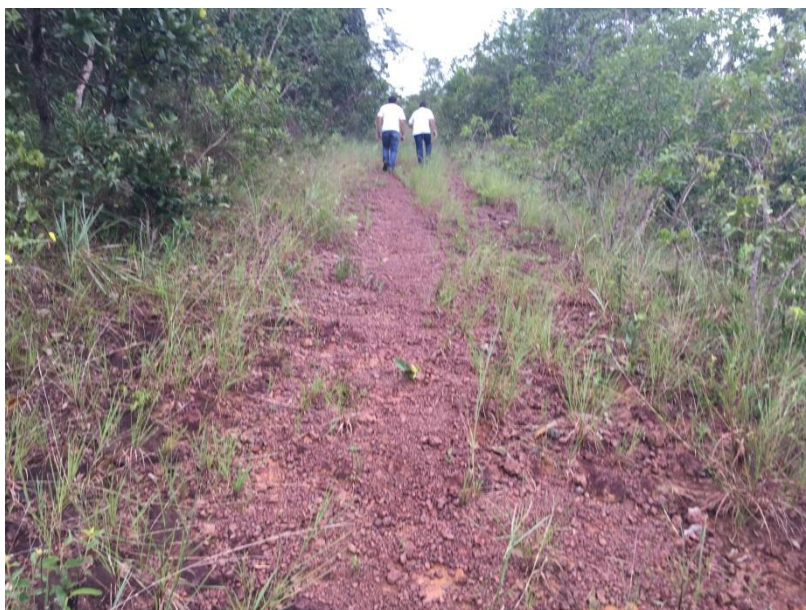


Figura 18 - Concreções lateríticas em cota topográfica mais elevada na área de estudo.

3.2.2 Geomorfologia

A compartimentação geomorfológica do Distrito Federal utilizada nesse estudo é a proposta feita pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF). Este por sua vez fez uma integração e adaptação das compartimentações do relevo mais adequadas no contexto do Distrito Federal, incluindo Novaes Pinto (1994a) e Martins & Baptista (1998). As unidades propostas foram: Plano Elevado (Chapada Elevada), Plano Intermediário, Vale Dissecado, Rebordo e Rampa Íngreme (Escarpa).

Considerando a compartimentação geomorfológica regional, o empreendimento está inserido nas macrounidades de Escarpa e Chapada Elevada. A primeira predomina na AI1 e a segunda ocorre de forma restrita nas porções sul e oeste (Figura 19).

A área de estudo está situada entre as cotas altimétricas de 893 e 1023m, sendo composta por latossolos vermelhos e concreções lateríticas associadas, além de cambissolos nas vertentes mais movimentadas do relevo.

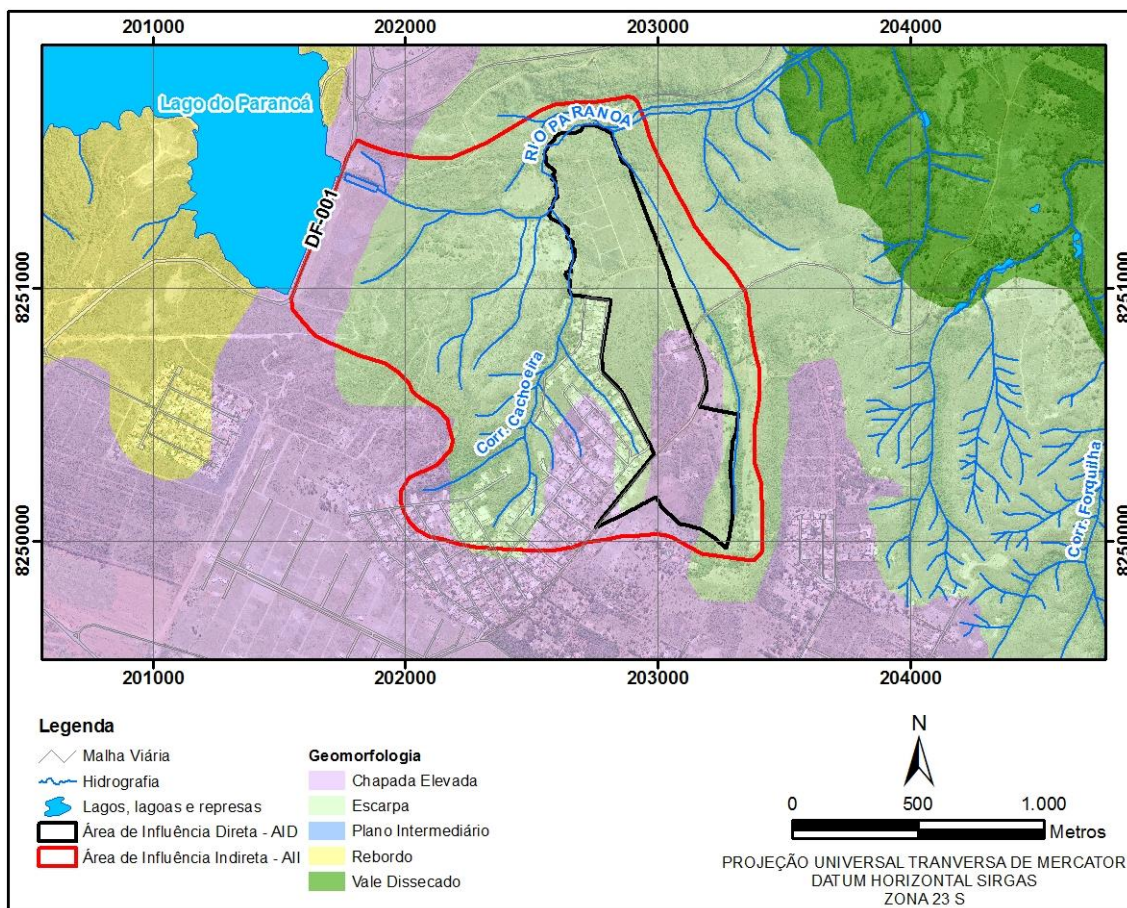


Figura 19 - Contexto geomorfológico do empreendimento e sua AII.

3.2.3 Declividade

A partir das vistorias realizadas na área de estudo verificou-se que o relevo apresenta restrições quanto a ocupação em alguns domínios da área de estudo, relacionadas as áreas de maior desnível do terreno, com declividades acima de 30% de inclinação (Figura 20). O relevo é pouco declivoso em grande parte da área de estudo, com ocorrência de latossolos vermelhos associados (Figura 21).



Figura 20 - Relevo com maior desnível nas bordas de morro na área de estudo.



Figura 21 - Relevo pouco declivoso em estrada de chão no empreendimento.

A declividade do parcelamento foi gerada a partir do levantamento topográfico realizado na área do empreendimento, considerando as curvas de nível com espaçamento de metro em metro (Figura 22).

Verifica-se que a área possui condições satisfatórias quanto a sua ocupação, considerando o fator declividade. O local apresenta relevo pouco declivoso em grande parte da sua AID, com declividade variando de 0 a 10%. Os domínios próximos aos maiores desníveis apresentam declividade variando de 10 até 30% de inclinação.

O projeto de ocupação para a área em questão deve considerar as descontinuidades topográficas que ocorrem nos morros e quebras de relevo, estes locais apresentam restrição devido a menor estabilidade do terreno, com declividade variando de 30 a 64% de inclinação. Vale ressaltar que a área do empreendimento

não possui declividades acima de 100%, o que não é passível de serem estabelecidas Áreas de Preservação Permanente – APP de declividade.

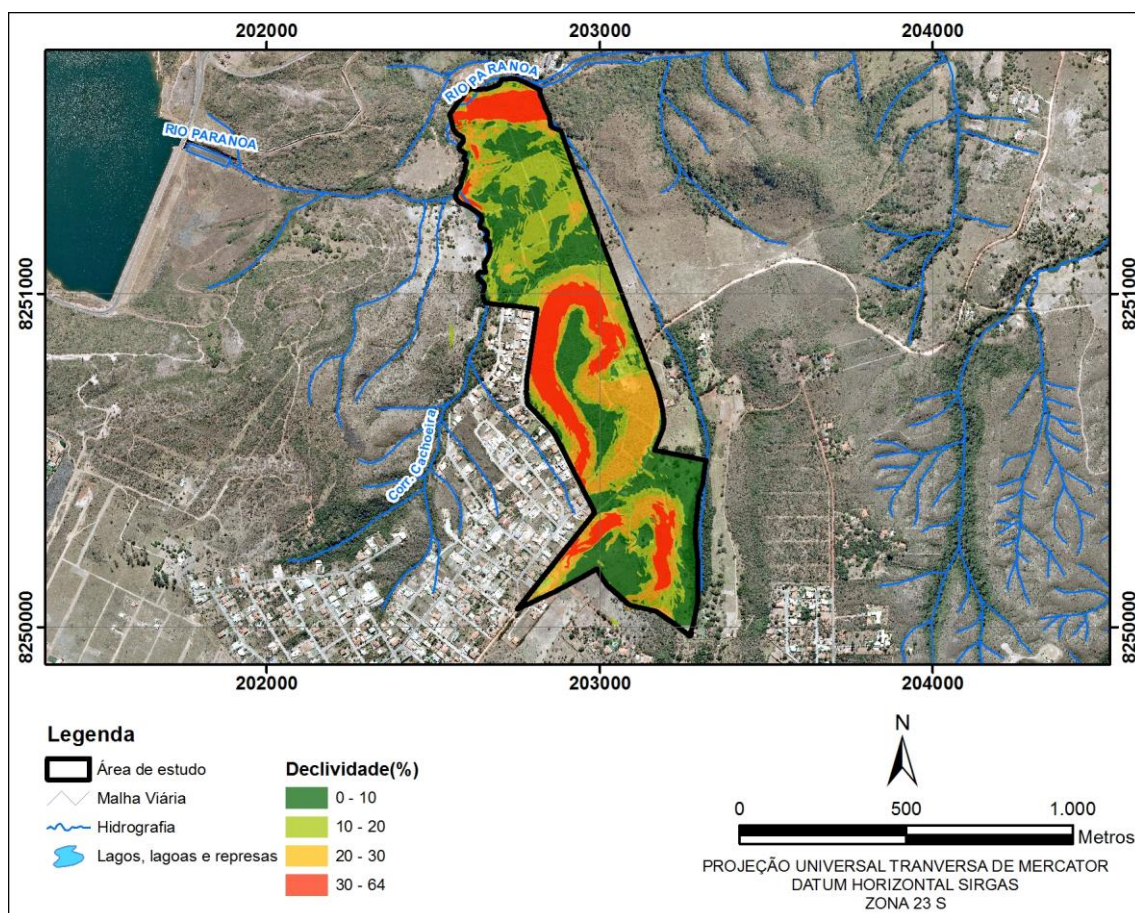


Figura 22 - Declividade gerada a partir do levantamento topográfico realizado na área do parcelamento.

3.2.4 Pedologia

A partir das vistorias realizadas na área do empreendimento, foram identificadas as classes de solo pertencentes aos latossolos vermelhos e cambissolos. Os latossolos vermelhos são capeados por concreções lateríticas ferruginosas e ocorrem nas porções de menor declividade. Já os cambissolos estão situados nas zonas de maior desnível do terreno, associados aos afloramentos rochosos presentes na área de estudo. (Figura 23).

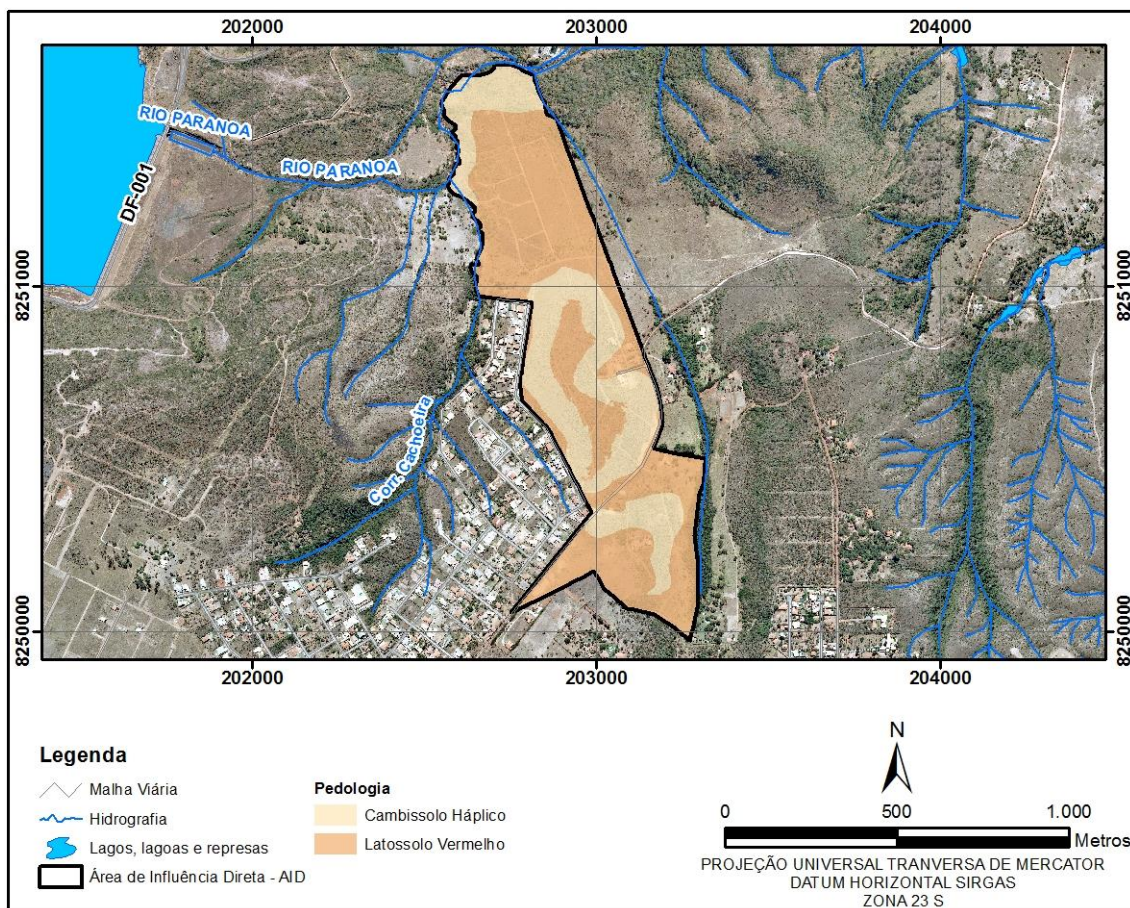


Figura 23 - Contexto pedológico do empreendimento.

3.2.4.1 Latossolos

De maneira geral, os latossolos são solos minerais, não hidromórficos, em avançado estágio de intemperismo e muito evoluídos, como resultado de transformações energéticas do material de origem.

Segundo a definição da Embrapa (2013), os latossolos são caracterizados pelo horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizontes superficiais, exceto hístico¹. Geralmente, são fortemente ácidos, com baixa saturação por bases², distróficos ou aluminicos, e com baixa capacidade de troca catiônica e, portanto, apresentam baixa fertilidade natural (*idem*).

Esta classe pedológica apresenta boa permeabilidade e ocorrem, geralmente, em locais com declividade pouco acentuada, favorecendo a estabilidade do substrato se o seu uso for realizado de forma adequada.

Os latossolos foram diferenciados dos cambissolos através da observação tátil e visual das porções superficiais e perfis que ocorrem na área de estudo, durante os trabalhos de campo. Estes são capeados por concreções lateríticas ferruginosas e fragmentos líticos tanto no empreendimento quanto nas áreas adjacentes,

¹ Horizonte hístico - tipo de horizonte superficial, de cor escura, definido pela constituição orgânica resultante da acumulação de resíduos vegetais depositados superficialmente, sob condições de excesso de água.

² Saturação por bases - proporção (taxa percentual) de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca determinada a pH 7.

resultados dos processos de lateritização e aplainamento regional (Figura 24 e Figura 25).



Figura 24 - Visão geral de latossolo vermelho presente na área do empreendimento. Presença de concreções lateríticas ferruginosas.



Figura 25 - Latossolo vermelho com ocorrência de concreções lateríticas ferruginosas e fragmentos líticos de quartzo. Perfil localizado próximo a via de acesso a área do parcelamento.

Os latossolos vermelhos apresentam cobertura vegetal em quase toda a área do futuro parcelamento, porém foi possível observar erosões locais em alguns domínios (Figura 26). Estes locais apresentam supressão de vegetação e podem ser consideradas áreas de empréstimos pretéritas, com a extração do cascalho formado pelas concreções lateríticas (Figura 27).



Figura 26 - Área sem cobertura vegetal e com ocorrência de erosões.



Figura 27 - Antigas áreas de empréstimo localizada na área de estudo.

3.2.4.2 Cambissolos

Esta classe ocorre nos compartimentos de relevo com maior declividade e nas vertentes mais movimentadas. São muito susceptíveis ao desenvolvimento de erosões devido a baixa permeabilidade.

Na área do empreendimento, os cambissolos ocorrem nas vertentes mais declivosas, nas encostas dos morros associados aos afloramentos rochosos e com ocorrência de fragmentos líticos (horizonte Bi) (Figura 28 e Figura 29).



Figura 28 - Perfil de cambissolo localizado no empreendimento. Ocorrência de fragmentos líticos de quartzo, provenientes dos litotipos presentes na área de estudo (quartzitos).



Figura 29 - Perfil de cambissolo localizado no empreendimento

3.2.5 Susceptibilidade à erosão

Para a determinação da susceptibilidade as informações foram extraídas dos mapas pedológicos, declividade e de uso e ocupação do solo. Foram determinados os pesos para cada um dos temas, de acordo com o grau de susceptibilidade que os mesmos possam representar.

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

3.2.5.1 Tipos de Solo

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

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

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

Os cambissolos são caracterizados por conter um perfil de solo formado por horizonte B incipiente (Bi) logo abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial (EMBRAPA, 2013). São solos pouco desenvolvidos, rasos, moderadamente a bem drenados, com a presença de fragmentos líticos no horizonte Bi.

Nesse contexto, foi definido o peso 1 para os latossolos vermelhos e peso 3 para as áreas de cambissolo. Esta classe apresenta baixa fragilidade à erosão na área de estudo, situada em um relevo localmente plano a suave ondulado.

3.2.5.2 Declividade

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

- Relevo Plano: 0 – 3%.
- Relevo Suave Ondulado: 3 – 8%.
- Relevo Ondulado: 8 – 20%.
- Relevo Forte Ondulado: 20 – 45%.
- Relevo Montanhoso: 45 – 75%.
- Relevo escarpado: > 75%.

A partir das curvas de nível do levantamento topográfico foi gerada a declividade da área de estudo. As classes foram definidas segundo o tipo de relevo existente, ponderando-as de acordo com a predisposição a erosão e ao transporte de partículas (Tabela 1).

Tabela 1 - Classes de declividade e respectivos pesos quanto a susceptibilidade a erosão.

Declividade (%)	Peso
0 - 3	1
3 - 8	2
8 - 20	3
20 - 45	4

3.2.5.3 Cobertura Vegetal

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

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

Foi considerada a cobertura vegetal e uso do solo, assim como, a relação esperada entre as perdas de solo em um terreno natural, urbanizado e em um terreno desprotegido para a ponderação (Tabela 2).

Tabela 2 - Ponderação aplicada aos tipos de cobertura vegetal e uso do solo.

COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO	PESOS
Vegetação natural	1
Solo exposto	2

3.2.5.4 Intervalos e Classes de Susceptibilidade Erosiva

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

$$SE = (A + B + C) / 3$$

Onde:

SE - Susceptibilidade à Erosão.

A - Tipo de Solo.

B - Declividade.

C - Uso e ocupação.

Assim, a partir dos pesos associados foi feita a média aritmética e obteve-se um índice, representando a susceptibilidade erosiva. Após a compilação dos dados, foram definidos os seguintes intervalos para a classificação quanto ao risco erosivo de acordo com a Tabela 3, relacionam-se os resultados aos respectivos intervalos:

Tabela 3 - Intervalos para classificação quanto a susceptibilidade à erosão.

SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO	INTERVALOS
Baixa	1 - 2

Moderada	2 - 3
Alta	3 - 4
Muito Alta	4 - 5

As porções com menor risco erosivo apresentam relevo plano a suavemente ondulado (0 a 8% de inclinação), já os terrenos ondulados a fortemente ondulados apresentam moderado risco (declividade entre 8 – 20%).

Já as áreas com susceptibilidade à erosão classificadas em alta e muito alta são relacionadas aos locais de ocorrência dos cambissolos, com declividades variando de 20 a 45% e 45 a 64%, respectivamente.

De maneira geral, a metodologia adotada para a análise erosiva reflete o contexto físico observado durante os trabalhos *in loco*. Durante as vistorias realizadas verificou-se que a área do empreendimento apresenta relevo localmente pouco declivoso, associado a classe dos latossolos. As porções com maior desnível topográfico são relacionadas aos cambissolos e apresentam menor estabilidade do substrato local. Ressalta-se da necessidade de um maior cuidado nos domínios de maior declividade devido ao seu maior risco em desenvolver processos erosivos.

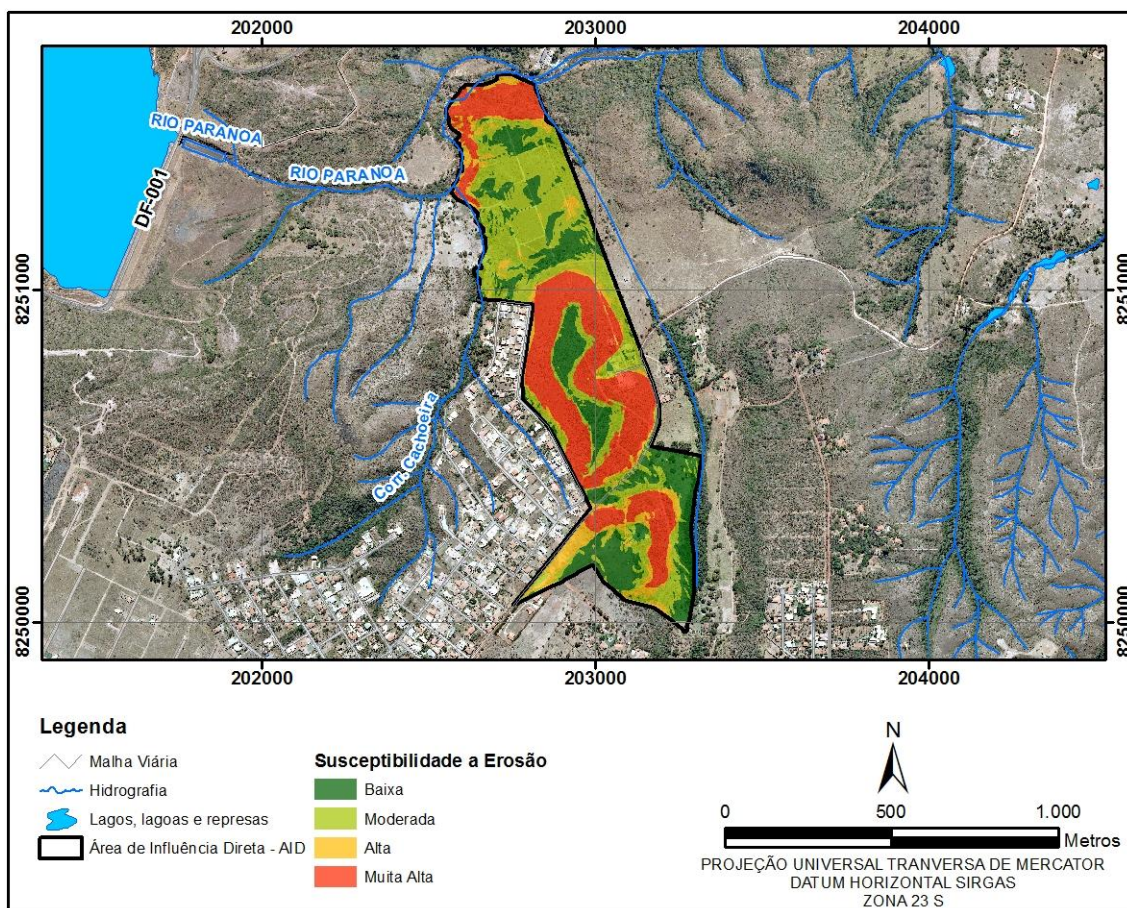


Figura 30 - Susceptibilidade à erosão gerada para o empreendimento.

3.2.6 Recursos Hídricos

Considerando o SGIRH, o empreendimento está inserido na Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá, mais precisamente na Unidade Hidrográfica (Sub-bacia) do Lago Paranoá (Figura 31). Dentre os principais cursos d'água que sofrem influência do

empreendimento estão: o córrego Cachoeira, a oeste e o rio Paranoá, ao norte, além dos seus tributários e drenagens sem nome oficial.

De maneira geral, a sub-bacia é classificada como endorréica e desenvolve um padrão de drenagem dendrítica ou arborescente, a qual é caracterizada pelo desenvolvimento semelhante aos galhos de uma árvore.

O controle das vazões é determinado parcialmente pelas precipitações, sendo que as cheias coincidem com o período chuvoso, no verão. O maior índice pluviométrico é o momento no qual o solo apresenta reposição da disponibilidade hídrica. Já a estiagem coincide com o inverno, onde as nascentes são alimentadas pelos reservatórios subterrâneos.

Considerando as características hidrológicas, hidrogeológicas e geomorfológicas da região, os fluxos superficiais e subterrâneos apresentam direção preferencial para:

- Sul - sentido rio Paranoá;
- Oeste - sentido córrego Cachoeira;
- Leste – sentido drenagem sem nome oficial.

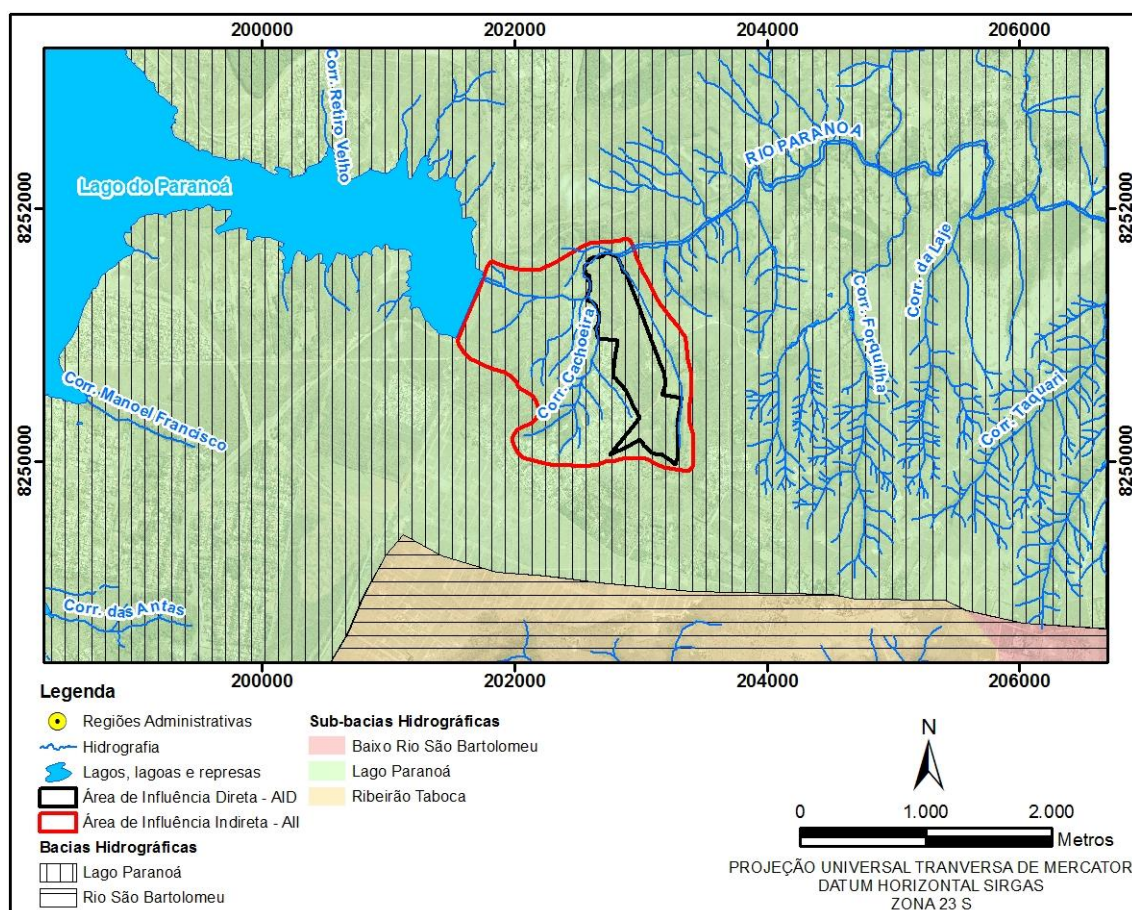


Figura 31 - Contexto hidrográfico do empreendimento e sua AII.
Fonte IEMA/Sematec (1994). Adaptado pelos autores.

3.2.6.1 Hidrogeologia

Considerando a área do empreendimento, o Domínio Poroso é caracterizado pelos sistemas P1 e P4, já o Domínio Fraturado é marcado pelo subsistema R4, do Sistema Paranoá.

Já na AI, o Domínio Poroso apresenta o Sistema P2 e o Domínio Fraturado abrange o Subsistema R3/Q3 (Sistema Paranoá) e o Subsistema F (Sistema Canastra) (Figura 32).

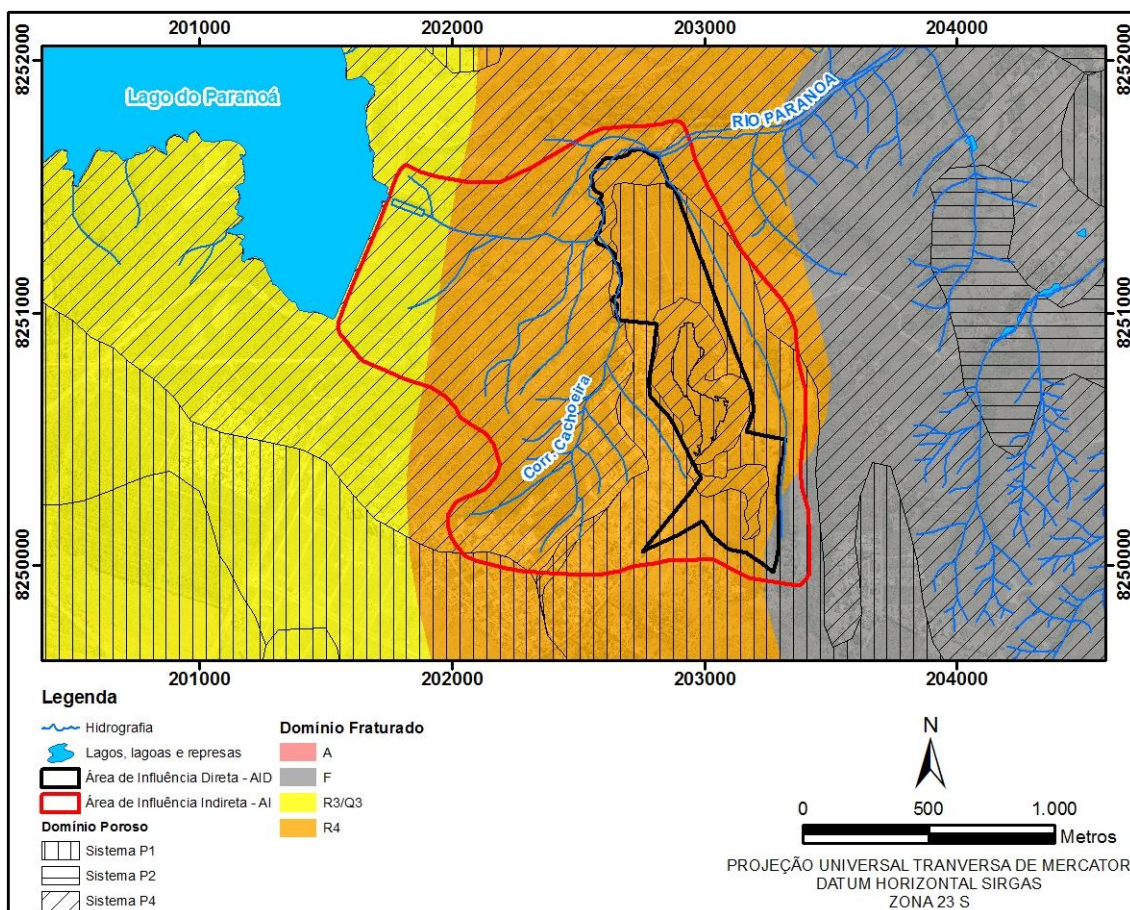


Figura 32 - Contexto hidrogeológico do empreendimento.

Domínio Poroso

Sistema P1

O sistema aquífero P1 é caracterizado na área do empreendimento pelos latossolos vermelho que compõem o substrato pedológico local. A associação deste sistema aquífero em regiões poucos declivosas garante uma importância hidrogeológica maior quanto a recarga dos sistemas fraturados subjacentes, a elevada condutividade hidráulica do meio permite uma maior transmissividade para o meio fissural.

De acordo com Campos & Freitas-Silva (1998), este sistema compõe aquíferos do tipo intergranulares, contínuos, livres e de grande extensão lateral. A condutividade hidráulica moderada a alta faz com que esse sistema apresente uma importância

hidrogeológica muito importante na questão de recarga de aquíferos e, conseqüentemente, perenidade dos mananciais.

Sistema P4

O Sistema P4 na área estudo associado a classe dos cambissolos, localizado em relevo ondulado a fortemente ondulado. Este sistema compõe a macrounidade geomorfológica de Escarpa.

Segundo Campos & Freitas-Silva (1998), os aquíferos deste sistema são caracterizados como intergranulares, descontínuos, livres e muito restritos lateralmente, com importância hidrogeológica local relativa muito pequena devido a baixa condutividade hidráulica e transmissividade (*ibidem*).

Domínio Fraturado

Sistema Paranoá

3.2.6.1.1.1.1 Subsistema R4

O Subsistema R4 é caracterizado litologicamente pelos metarritmitos argilosos do Grupo Paranoá, sendo composto por rochas com cerca de 40% de fração pelítica e 60% de areia fina. Este ocorre na área de influência indireta do empreendimento, associado a macrounidade geomorfológica de Escarpa.

Este subsistema é caracterizado por aquíferos restritos lateralmente, descontínuos, livres e com condutividade hidráulica baixa (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1998). Em função das vazões médias e da grande área de ocorrência, este subsistema apresenta uma importância hidrogeológica relativa local mediana.

Área de Recarga de Aquíferos

Em escala regional, a recarga nos aquíferos é originária das águas pluviais, seja qual for o percurso seguido (drenagens superficiais, lagos, lagoas ou irrigação). Cada domínio hidrogeológico tem as suas particularidades de recarga, ditadas pelos parâmetros que interferem no processo de infiltração da água superficial, assim como pelos seus comportamentos hidrodinâmicos diferenciados.

No domínio poroso, os mecanismos hidráulicos de recarga estão diretamente associados às diferentes características físicas de cada local: geológicas, geomorfológicas, topográficas, pedológicas e hidrogeológicas (CAMPOS & FREITAS-SILVA, 1998).

O escoamento nos sistemas porosos está relacionado à variação da condutividade hidráulica da zona não-saturada. Na zona saturada, a condutividade hidráulica determina o fluxo laminar e a sua velocidade, sendo o aquífero do tipo P1 o de maior significância, e P4 o de menor valor (*ibidem*).

Um aquífero fissural (fraturado) tem duas fontes distintas de alimentação: pelas chuvas ou pelas águas superficiais. A água pluvial cai diretamente sobre os afloramentos ou infiltra-se por intermédio do manto de cobertura por alimentação intermediária. Portanto, a recarga depende do sistema poroso, das características

físicas e estruturais dos litotipos metamórficos, da posição geomorfológica e do contato entre os diferentes domínios.

Para a avaliação das áreas preferenciais de recarga no domínio fissural, Campos & Freitas-Silva (1998) consideraram os seguintes aspectos:

- Fatores favoráveis: condicionamento litológico (ex: quartzito ou metarritmito arenoso); e características estruturais (predominância de sistemas rúpteis sobre os dúcteis, frequência de descontinuidades não seladas e grau de cimentação pouco elevado).
- Fatores limitantes: áreas com elevado potencial de perda de solo por erosão linear e/ou laminar (avaliadas com base na integração de dados os mapas pedológico, geomorfológico, de declividade e uso e ocupação dos solos); e áreas onde a cobertura vegetal foi suprimida.

Segundo Campos & Freitas-Silva (1998), os autores consideraram como áreas prioritárias de recarga, toda a faixa de afloramento das unidades R3 e Q3, que formam o subsistema mais importante do ponto de vista hidrogeológico e o Sistema Poroso P1, considerando sua espessura, composição mineralógica e posicionamento geomorfológico.

Nesse sentido, a recarga regional do empreendimento ocorre preferencialmente na macrounidade geomorfológica de Chapada Elevada, nas porções sem impermeabilização, condicionadas à vegetação natural. A região é marcada pelos latossolos que compõem o Sistema P1 (Domínio Poroso) que capeiam as rochas psamíticas do Subsistema R3/Q3 do Sistema Paranoá (Domínio Fraturado).

Em escala local, as áreas de recargas são consideradas como sendo as porções do solo com vegetação natural, nas regiões de maior cota topográfica e com relevo pouco declivoso.

3.3 MEIO BIÓTICO

3.3.1 Fauna

Em atenção à Circular SEI-GDF nº 4/2018 – IBRAM/PRESI/SUGAP, que tem como objetivo estabelecer os procedimentos internos entre as gerências de Licenciamento Ambiental e a Coordenação de Fauna, considera-se que o grau de complexidade do presente parcelamento pode ser classificado como SIMPLIFICADO.

Portanto, entende-se que a análise do presente diagnóstico poderá ser realizado pelo setor do licenciamento ambiental.

3.3.1.1 Metodologia

A metodologia utilizada considerou o levantamento qualitativo, através de dados secundários, em virtude da disponibilidade de informações existentes sobre a bacia hidrográfica em que o empreendimento está inserido.

Para o grupo dos mamíferos seguiu-se a classificação taxonômica utilizada por Wilson & Reeder, 2005 e para a herpetofauna adotou-se a classificação da

Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH), tanto para os anfíbios (SEGALLA, 2009) como para os répteis (BÉRNILS, 2009). No caso dos anfíbios seguiu-se a atualização taxonômica proposta por Frost, 2007.

A lista de espécies de aves seguiu a ordem filogenética de Sick (1997) e os nomes científicos seguem o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO).

3.3.1.2 Resultados

Herpetofauna

Após a compilação dos dados secundários, 81 espécies foram identificadas como de provável ocorrência na área estudada, sendo 31 de anfíbios e 50 répteis, divididos em 22 lagartos e 28 cobras (Quadro 2).

Quadro 2 - Espécies da herpetofauna de provável ocorrência na área estudada.

FAMÍLIAS E ESPÉCIES	NOME POPULAR
AMPHIBIA	
BUFONIDAE (3)	
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu
<i>Rhinella rubescens</i> (Lutz, 1925)	Sapo-cururu-ruivo
<i>Rhinella veredas</i> (Brandão, Maciel and Sebben, 2007)	Sapo-cururu
CAECILIDAE (1)	
<i>Siphonops paulensis</i> (Boettger, 1892)	Cobra-cega
CYCLORAMPHIDAE (2)	
<i>Odontophrynus cultripes</i> (Reinhardt and Lütken, 1862)	Sapo-verruga
<i>Odontophrynus salvatori</i> (Caramaschi, 1996)	Sapo-verruga
HYLIDAE (11)	
<i>Aplastodiscus perviridis</i> (Lutz, 1950)	Perereca-verde
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	Perereca-da-mata
<i>Hypsiboas buriti</i> (Caramaschi and Cruz, 1999)	Perereca
<i>Hypsiboas goianus</i> (B. Lutz, 1968)	Perereca-listrada
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca
<i>Bokermannohyla pseudopseudis</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	Perereca-da-cachoeira
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	Rapa-cuia
<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)	Perereca
<i>Scinax squalirostris</i> (Lutz, 1925)	Perereca-nariguda
LEIUPERIDAE (6)	
<i>Eupemphix nattereri</i> (Steindachner, 1863)	Rã
<i>Physalaemus centralis</i> (Bokermann, 1962)	Rã
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Sapo-cachorro

<i>Pleurodema fuscomaculata</i> (Steindachner, 1864)	Rã
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	Rãzinha-grilo
<i>Pseudopaludicola saltica</i> (Cope, 1887)	Rãzinha-grilo
LEPTODACTYLIDAE (6)	
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta
<i>Leptodactylus martinezi</i> Bokermann, 1956	Rãzinha
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-manteiga
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	Rã
<i>Leptodactylus syphax</i> (Bokermann, 1969)	Rã-das-pedras
MICROHYLIDAE (2)	
<i>Elachistocleis bicolor</i> (Valenciennes in Guérin-Ménéville, 1838)	Guardinha
<i>Chiasmocleis albopunctata</i> (Boettger, 1885)	Sapinho-pintado
SAURIA	
ANGUIDAE (1)	
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	Cobra-de-vidro
GECKONIDAE (1)	
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	Lagartixa-de-parede
GYMNOPHTHALMIDAE (5)	
<i>Bachia bresslaui</i> (Amaral, 1935)	Cobra-cega
<i>Cercosaura ocellata</i> (Wagler, 1830)	Calanguinho
<i>Cercosaura schreibersii</i> (Wiegmann, 1834)	Calanguinho
<i>Colobosaura modesta</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	Calanguinho
<i>Micrablepharus atticolus</i> (Rodrigues, 1996)	Briba
SCINCIDAE (4)	
<i>Mabuya dorsivittata</i> (Cope, 1862)	Calango-liso
<i>Mabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Calango-liso
<i>Mabuya guaporicola</i> (Dunn, 1936)	Calango-liso
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)	Calango-liso
POLYCHROTIDAE (1)	
<i>Polychrus acutirostris</i> (Spix, 1825)	Preguiça
TEIIDAE (5)	
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango-verde
<i>Cnemidophorus ocellifer</i> (Spix, 1825)	Calanguinho-verde
<i>Kentropyx paulensis</i> (Boettger, 1893)	Calango
<i>Tupinambis duseni</i> (Lönnberg, 1896)	Teiú-vermelho
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú
TROPIDURIDAE (1)	
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango

AMPHISBAENIDAE (4)	
<i>Amphisbaena Alba</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena neglecta</i> (Dunn & Piatt, 1936)	Cobra-de-duas-cabeças
<i>Amphisbaena vermicularis</i> (Wagler, 1824)	Cobra-de-duas-cabeças
<i>Leposternon microcephalum</i> (Wagler, 1824)	Cobra-de-duas-cabeças
OPHIDIA	
ANOMALEPIDIDAE (1)	
<i>Liotyphlops ternetzii</i> (Boulenger, 1896)	Cobra-cega
BOIDAE (3)	
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Jibóia-arco-íris
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	Sucuri
COLUBRIDAE (17)	
<i>Apostolepis assimilis</i> (Reinhardt, 1861)	Coral-falsa
<i>Apostolepis flavotorquata</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral-falsa
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó
<i>Chironius flavolineatus</i> (Boettger, 1885)	Cobra-cipó
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	Papa-pinto
<i>Drymoluber brazili</i> (Gomes, 1918)	Corre-campo
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Coral-falsa
<i>Oxyrhopus guibei</i> (Hoge & Romano, 1978)	Coral-falsa
<i>Phalotris nasutus</i> (Gomes, 1915)	Coral-falsa
<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Cobra-cipó-verde
<i>Philodryas nattereri</i> (Steindachner, 1870)	Corre-campo
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-cipó-verde
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	Coral-falsa
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana
<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)	Boipeva
<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)	Dormideira
ELAPIDAE (2)	
<i>Micrurus frontalis</i> (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)	Coral-verdadeira
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	Coral-verdadeira
LEPTOTYPHLOPIDAE (1)	
<i>Leptotyphlops fuliginosus</i>	Cobra-cega
VIPERIDAE (4)	
<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	Cotiarinha
<i>Bothrops moojeni</i> (Hoge, 1966)	Jararacuçu
<i>Bothrops neuwiedi</i> (Wagler, 1824)	Jararaca-pintada

<i>Crotalus durissus</i> (Linnaeus, 1758)	Cascavel
---	----------

Avifauna

Para o grupo das aves foi registrado um total de 151 espécies de provável ocorrência distribuídas em 16 Ordens, dentre as quais, a mais representativa foi os Passeriformes com 90 espécies (59,60%). O Quadro 3 lista as espécies de provável ocorrência na área de estudo em ordem filogenética acompanhada do respectivo nome popular e status de conservação.

Quadro 3 - Lista da Avifauna de provável ocorrência na área de estudo.

TÁXON/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HAB.	STATUS	
			IUCN	MMA
TINAMIFORMES				
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	C	LC	
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	C	LC	
<i>Nothura minor</i> (Spix, 1825)	codorna-mineira	C	VU	VU
<i>Taoniscus nanus</i> (Temminck, 1815)	inhambu-carapé	C	VU	VU
GALLIFORMES				
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	jacupemba	F	LC	
<i>Crax fasciolata</i> (Spix, 1825)	mutum-de-penacho	F	LC	
SULIFORMES				
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	F	LC	
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	C	LC	
CATHARTIFORMES				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	C	LC	
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	C	LC	
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	F	LC	
ACCIPITRIFORMES				
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza	F	LC	
<i>Gampsonyx swainsonii</i> (Vigors, 1825)	gaviãozinho	C	LC	
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	C	LC	
FALCONIFORMES				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	C	LC	
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	C	LC	
<i>Falco femoralis</i> (Temminck, 1822)	falcão-de-coleira	C	LC	
GRUIFORMES				
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	C	LC	
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	F	LC	
CARIAMIFORMES				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	C	LC	

TÁXON/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HAB.	STATUS	
			IUCN	MMA
CHARADRIIFORMES				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)*	quero-quero	C	LC	
COLUMBIFORMES				
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	rolinha-cinza	C	LC	
<i>Columbina minuta</i> (Linnaeus, 1766)	rolinha-de-asa-canela	C	LC	
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	C	LC	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	C	LC	
PSITTACIFORMES				
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	C	LC	
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	maracanã-pequena	F	LC	
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	F	LC	
<i>Aratinga solstitialis</i> (Linnaeus, 1766)	jandaia-amarela	F	LC	
<i>Aratinga aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei	C	LC	
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	F	LC	
<i>Amazona amazonica</i> (Linnaeus, 1766)	curica	F	LC	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	C	LC	
CUCULIFORMES				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	F	LC	
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	F	LC	
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu-preto	C	LC	
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	C	LC	
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	F	LC	
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	coruja-da-igreja	C	LC	
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	C	LC	
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	C	LC	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	C	LC	
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	C	LC	
APODIFORMES				
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	F	LC	
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	F	LC	
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	F	LC	
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	F	LC	
<i>Lophornis magnificus</i> (Vieillot, 1817)	topetinho-vermelho	F	LC	
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	F	LC	
<i>Thalurania furcata</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-tesoura-verde	F	LC	
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	F	LC	

TÁXON/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HAB.	STATUS	
			IUCN	MMA
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	F	LC	
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)*	beija-flor-de-garganta-verde	F	LC	
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	F	LC	
GALBULIFORMES				
<i>Galbula ruficauda</i> (Cuvier, 1816)	ariramba-de-cauda-ruiva	F	LC	
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	C	LC	
PICIFORMES				
<i>Ramphastos dicolorus</i> (Linnaeus, 1766)	tucano-de-bico-verde	F	LC	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	C	LC	
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	F	LC	
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	C	LC	
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho	F	LC	
PASSERIFORMES				
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> (Pelzeln, 1868)	chorozinho-de-chapéu-preto	F	LC	
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido	F	LC	
<i>Thamnophilus torquatus</i> (Swainson, 1825)	choca-de-asa-vermelha	C	LC	
<i>Thamnophilus pelzelni</i> (Hellmayr, 1924)	choca-do-planalto	F	LC	
<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)	choca-da-mata	F	LC	
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	F	LC	
<i>Melanopareia torquata</i> (Wied, 1831)	tapaculo-de-colarinho	C	LC	
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	F	LC	
<i>Scytalopus novacapitalis</i> Sick, 1958	tapaculo-de-brasília	F	NT	
<i>Geositta poeciloptera</i> (Wied, 1830)	andarilho	C	NT	VU
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	F	LC	
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	C	LC	
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	F	LC	
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	F	LC	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	C	LC	
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	F	LC	
<i>Phacellodomus ruber</i> (Vieillot, 1817)	graveteiro	C	LC	
<i>Anumbius anumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	C	LC	
<i>Synallaxis scutata</i> Sclater, 1859	estrelinha-preta	F	LC	
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	F	LC	
<i>Myiobius barbatus</i> (Gmelin, 1789)	assanhadinho	F	LC	
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	F	LC	
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	F	LC	

TÁXON/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HAB.	STATUS	
			IUCN	MMA
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	F	LC	
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	F	LC	
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	F	LC	
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	F	LC	
<i>Suiriri suiriri</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-cinzento	C	LC	
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	F	LC	
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	F	LC	
<i>Culicivora caudacuta</i> (Vieillot, 1818)	papa-moscas-do-campo	C	VU	VU
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	F	LC	
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	F	LC	
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	F	LC	
<i>Tyrannus albogularis</i> (Burmeister, 1856)	suiriri-de-garganta-branca	F	LC	
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	suiriri	C	LC	
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	tesourinha	C	LC	
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	F	LC	
<i>Knipolegus lophotes</i> (Boie, 1828)	maria-preta-de-penacho	C	LC	
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	F	LC	
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	C	LC	
<i>Cyanocorax cyanopogon</i> (Wied, 1821)	gralha-cancã	F	LC	
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	C	LC	
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	C	LC	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	C	LC	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	C	LC	
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	C	LC	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	C	LC	
<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-de-bando	C	LC	
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	C	LC	
<i>Troglodytes musculus</i> (Naumann, 1823)	corruíra	C	LC	
<i>Cistothorus platensis</i> (Latham, 1790)	corruíra-do-campo	C	LC	
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-laranjeira	F	LC	
<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	sabiá-ferreiro	F	LC	
<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)	sabiá-coleira	F	LC	
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	C	LC	
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & (Lafresnaye, 1837)	trinca-ferro-verdadeiro	F	LC	
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-pimenta	C	LC	

TÁXON/NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	HAB.	STATUS	
			IUCN	MMA
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	F	LC	
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	C	LC	
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzentos	C	LC	
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	sanhaçu-do-coqueiro	F	LC	
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	C	NT	
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	sanhaçu-de-coleira	C	LC	
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	F		
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	F	LC	
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	F	LC	
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	C	LC	
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	C	LC	
<i>Porphyrospiza caerulescens</i> (Wied, 1830)	campainha-azul	C	NT	
<i>Haplospiza unicolor</i> (Cabanis, 1851)	cigarra-bambu	F	LC	
<i>Poospiza cinerea</i> (Bonaparte, 1850)	capacetinho-do-oco-do-pau	C	VU	
<i>Sicalis citrina</i> (Pelzeln, 1870)	canário-rasteiro	C	LC	
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	C	LC	
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio	C	LC	
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	C	LC	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	C	LC	
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	C	LC	
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	C	LC	
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	F	LC	
<i>Arremon flavirostris</i> (Swainson, 1838)	tico-tico-de-bico-amarelo	F	LC	
<i>Charitospiza eucosma</i> (Oberholser, 1905)	mineirinho	C	NT	
<i>Coryphospiza melanotis</i> (Temminck, 1822)	tico-tico-de-máscara-negra	C	VU	VU
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaçu-de-fogo	C		
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	F	LC	
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato	F	LC	
<i>Basileuterus leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)	pula-pula-de-sobrancelha	F	LC	
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	C	LC	
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	C	LC	
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	T	LC	

Legenda: Hábitos: C – espécies relacionadas a ambientes abertos de Cerrado (campestres e savânicos); F – espécies relacionadas a ambientes florestais; A – espécies relacionadas a ambientes aquáticos (praias e barrancos de rios, lagos e córregos); T – espécies exóticas introduzidas. Status: VU – Vulnerável; LC - Não ameaçada. NT- Quase ameaçada.

Quanto à organização das espécies de acordo com o grau de dependência dos ambientes e quanto à importância destes para o forrageamento e a reprodução, dentre as 151 espécies, 73 estão relacionadas à ambientes florestais – F (48,34%), 77 estão relacionadas a ambientes abertos de Cerrado (C) (50,99%) e apenas uma é exótica, relacionada a ambientes antropizados – T (0,67%) (Figura 33).

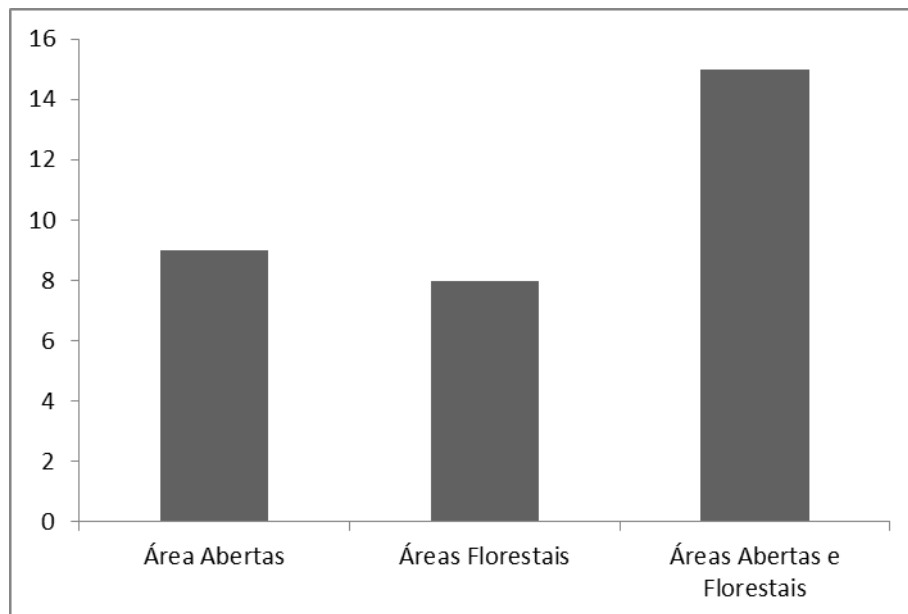


Figura 33 - Distribuição de Habitats da Avifauna levantada.

Mastofauna

Após a compilação dos dados secundários baseados em trabalhos realizados anteriormente nas adjacências da área de estudo, chegou-se a um total de 32 espécies (Quadro 4).

Quadro 4 - Lista das espécies de mastofauna de provável ocorrência na área de estudo e seus respectivos habitats.

TAXA/ NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HÁBITAT
DIDELPHIMORPHIA		
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	gambá, saruê	Áreas abertas
<i>Thylamys velutinus</i> (Wagner, 1842)	catita-anã-de-rabo-gordo	Áreas abertas
XENARTHRA		
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatú-galinha	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-bandeira	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	Áreas florestais e áreas abertas
PRIMATES		
<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	guariba, bugio	Áreas florestais
<i>Callithrix penicillata</i> (E. Geoffroy, 1812)	mico-estrela	Áreas florestais e áreas abertas
CANIVORA		
<i>Cercopithecus thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-matoo	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	Áreas florestais
<i>Pseudalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha	Áreas abertas
<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	mão-pelada	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785)	jaritaca	Áreas abertas
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	Áreas florestais e áreas abertas
ARTIODACTYLA		
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	Áreas florestais
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	veado-catingueiro	Áreas florestais
<i>Ozotoceros bezoarticus</i> (Linnaeus, 1758)	veado-campeiro	Áreas abertas
RODENTIA		
<i>Necromys lasiurus</i> (Lund, 1840)	ratinho-do-cerrado	Áreas abertas
<i>Nectomys rattus</i> (Pelzen, 1883)	rato-do-mato	Áreas florestais
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato	Áreas florestais e áreas

TAXA/ NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	HÁBITAT
		abertas
<i>Oligoryzomys fornesi</i> (Masseto, 1973)	rato-do-mato	Áreas florestais
<i>Thalpomys cerradensis</i> (Hershkovitz, 1990)	rato-do-cerrado	Áreas abertas
<i>Thalpomys lasiotis</i> (Thomas, 1916)	rato-do-mato	Áreas abertas
<i>Dasyprocta azarae</i> (Lichtenstein, 1823)	cutia	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Cavia aperea</i> (Erxleben, 1777)	preá	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	Áreas abertas e ambientes aquáticos
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	Áreas abertas e ambientes aquáticos
LAGOMORPHA		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapiti	Áreas florestais e áreas abertas
PERISSODACTYLA		
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	Áreas florestais
CHIROPTERA		
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	morcego-fruteiro	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego-furteiro-comum	Áreas florestais e áreas abertas
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 176)	morcego	Áreas florestais

Dentre as espécies levantadas, 9 ocorrem exclusivamente em áreas abertas, 8 em áreas florestais e 15 em ambas as áreas (Figura 34).

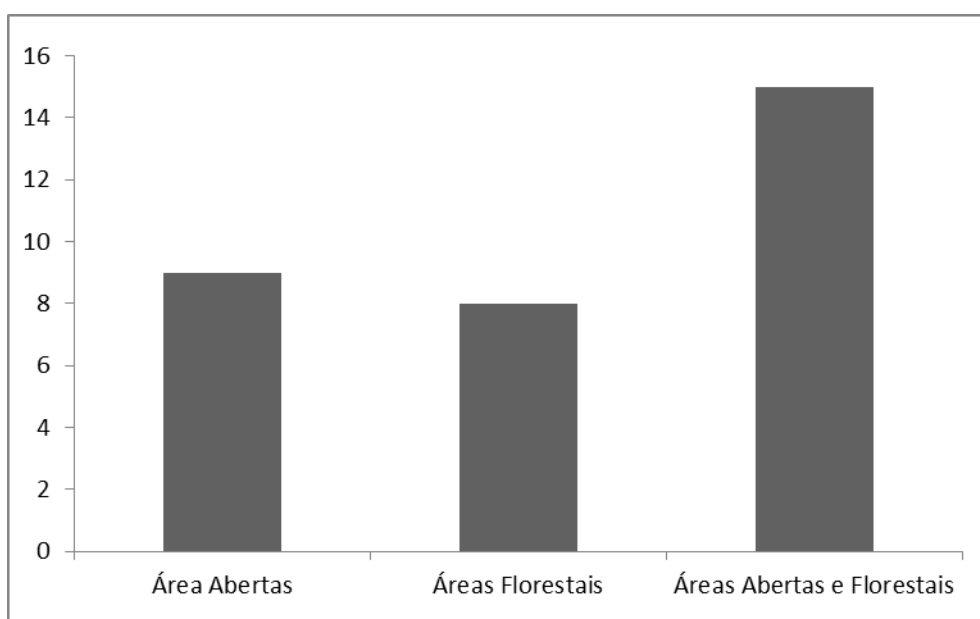


Figura 34 - Distribuição de Habitats da mastofauna levantada.

Nota-se na figura acima, que a maior parte das espécies de mamíferos utiliza tanto ambientes florestais quanto áreas abertas. Tais números podem estar diretamente relacionados à função dos ambientes florestais como corredores ecológicos, em meio a matriz de fisionomias abertas e ambientes antropizados.

3.3.2 Flora

3.3.2.1 Metodologia

O presente estudo foi realizado em uma área de 54,6 hectares localizada no Altiplano Leste, Jardim Botânico (23L 203137 E 8250489 S) (Figura 35). A propriedade apresenta as seguintes fitofisionomias do bioma Cerrado: Cerrado Sentido Restrito, Campo Sujo e Mata de Galeria.



Figura 35 - Localização do Empreendimento.

Coleta de Dados

Estratificação

Considerando que na área de estudo existem três diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, foi necessário estratificá-las para esse levantamento florístico. Nas áreas passíveis de ocupação, Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo, foram realizadas análises quantitativas e qualitativas, já nas áreas não passíveis de ocupação, Matas de Galeria, foram realizadas apenas análises qualitativas.

Áreas Passíveis de Ocupação – Quantitativo

Foram utilizados como base para as análises quantitativas os dados provenientes de uma amostragem realizada em dois estratos, Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo, considerados populações distintas para fins de amostragem.

As parcelas de tamanho fixo (20 x 50m) foram lançadas aleatoriamente em cada estrato com auxílio da ferramenta “*Create Random Points*” do software ArcGis 10.2.2. No Cerrado Sentido Restrito foram amostradas 14 parcelas, resultando em uma área amostrada de 1,4 hectares. 6% de sua área total. Já no Campo Sujo foram 6 parcelas, resultando em uma área amostrada de 0,6 hectares, 6% da área total desse estrato (Figura 36).

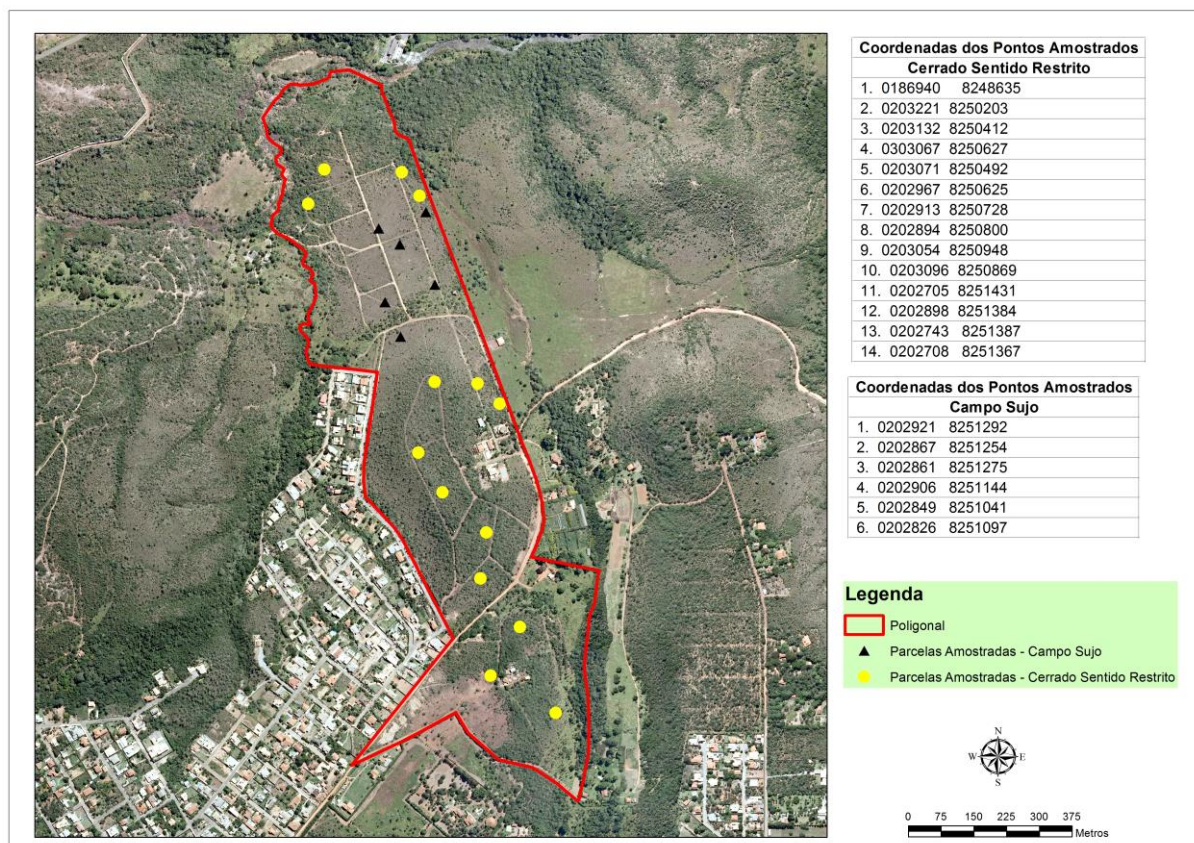


Figura 36 - Mapa das parcelas amostradas no Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo.

Em conformidade com o Decreto Distrital 14.783/93, todos os indivíduos dentro das parcelas com circunferência à 30 cm do solo (CAP) maior ou igual a 20 cm ou com altura igual ou superior a 2,50 m, foram identificados em nível de família, gênero e espécie e tiveram suas circunferências à 30cm do solo e altura registradas.

A medição das circunferências e alturas foi realizada com fita métrica e régua graduadas em centímetro, respectivamente. A nomenclatura botânica foi estabelecida de acordo com a plataforma obtida em: <http://florabrasiliensis.cria.org.br/>. As análises quantitativas foram realizadas com auxílio do software Mata Nativa.

Áreas Não Passíveis de Ocupação – Qualitativo

No estrato representado pelas Matas de Galeria presentes nas Áreas de Preservação Permanente foi realizado um caminhamento. Os principais indivíduos arbóreos foram identificados em nível de família, gênero e espécie e os aspectos referentes a conservação e degradação ambiental percebidos foram mapeados.

Suficiência Amostral

A abrangência florística foi representada pela curva coletora, ou espécie-área, conforme descrito por Kent & Coker (1994). Essa análise se baseia no número de novas espécies encontradas a cada nova parcela amostrada.

No momento em que a curva coletora estabiliza ou tende a estabilização, ou seja, quando novas espécies não são registradas ou apenas poucas espécies novas são registradas nas novas parcelas amostradas, pode-se afirmar em termos qualitativos, que a comunidade inventariada está bem representada.

Fitossociologia

Foi realizada a análise fitossociológica da amostra por meio do Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies. Este índice reflete o grau de importância ecológica da espécie ou família, integrando dados estruturais e florísticos (Kent & Coker, 1994).

O IVI consiste na soma de três componentes, sendo dois quantitativos: a abundância, que representa a densidade de indivíduos, e a dominância, que expressa sua ocupação em termos de área basal, e um qualitativo: a frequência, baseada na presença/ausência da espécie em cada unidade amostral (Tabela 4).

Tabela 4 - Variáveis utilizadas na composição do Índice de Valor de Importância (IVI) e respectivas fórmulas.

Variáveis	Unidade	Fórmula
Nº de indivíduos da espécie <i>i</i> (N_i)	Indivíduo	
Nº TOTAL DE INDIVÍDUOS DA AMOSTRA (N_{TOTAL})	Indivíduo	$N_{Total} = \sum_{i=1}^S N_i$
Área total da amostra (A)	Hectare (ha)	
DENSIDADE ABSOLUTA DA ESPÉCIE <i>i</i> (D_{Ai})	Indivíduo/ha	$D_{Ai} = N_i / A$
Densidade Relativa da espécie <i>i</i> (D_{Ri})	%	$D_{Ri} = \left(D_{Ai} / N_{Total} \right) \times 100$
Diâmetro Basal da espécie <i>i</i> (Db_i)	Metros (m)	
Área basal total da espécie <i>i</i> (G_i)	m ²	$G_i = \pi Db_i / 4$
Área basal total da amostra (G)	ha	$G = \sum_{i=1}^S G_i$

Variáveis	Unidade	Fórmula
Dominância Absoluta da espécie <i>i</i> (Do_{Ai})	m ² /ha	$Do_{Ai} = \left(\frac{G_i}{A} \right) \times 100$
Dominância Relativa da espécie <i>i</i> (Do_{Ri})	%	$Do_{Ri} = \left(\frac{Do_{Ai}}{\sum_{i=1}^S Do_{Ai}} \right) \times 100$
Nº de parcelas onde a espécie <i>i</i> está presente (P_i)		
Nº total de parcelas da amostra (P_{Total})		
Frequência Absoluta da espécie <i>i</i> (F_{Ai})	%	$F_{Ai} = \left(\frac{P_i}{P_{Total}} \right) \times 100$
Frequência Relativa da espécie <i>i</i> (F_{Ri})	%	$F_{Ri} = \left(\frac{F_{Ai}}{\sum_{i=1}^S F_{Ai}} \right) \times 100$
Índice de Valor de Importância da espécie <i>i</i> (IVI_i)	%	$IVI_i = D_{Ri} + F_{Ri} + Do_{Ri}$

Composição, Riqueza e Diversidade

A composição e riqueza florística da amostra foram determinadas em termos de família, gênero e espécie. A diversidade foi avaliada em termos de índices que expressam dois componentes: o número relativo de espécies (diversidade) e a uniformidade da distribuição da abundância entre as espécies de uma comunidade (equabilidade).

Foram determinados para isso, o índice de diversidade de Shannon (H'), que combina a riqueza de espécies com abundância, e o índice de Pielou (EH'), que considera a uniformidade na distribuição de espécies (Felfili *et al.*, 2003).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Onde:

H' = Índice de Shannon;

p_i = Proporção da espécie *i* em relação ao número total de espécies;

i = Espécie (*i* = 1,2,3...*S*);

ln = Logaritmo neperiano base *n*.

$$E_{H'} = \frac{H'}{\ln S}$$

Onde:

$E_{H'}$ = Índice de Equabilidade de Pielou;

H' = Índice de Shannon;

$\ln$ = Logaritmo neperiano base n ;

S = Número total de espécies.

Estrutura Diamétrica

Foi determinada a frequência de indivíduos por classe diamétrica do levantamento, sendo adotado o intervalo de classe ideal de 5cm para descrever a estrutura diamétrica da amostra. Adotou-se esse valor, pois esse vem sendo utilizado em estudos anteriores sobre fitofisionomias do Cerrado (Felfili, 1993; 1994; 1995; 1995a).

Análise Estatística

O cálculo do erro padrão e do intervalo de confiança para as variáveis de interesse da população foram gerados com base nas fórmulas abaixo, sendo:

N = número total de unidades em que a população foi dividida;

n = número de unidades amostradas;

y_i = valor observado da variável de resposta concernente à i ésima unidade de amostra.

a) Valor médio populacional

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}$$

b) Valor médio estimado

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

c) Variância populacional

$$V(y) = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{Y})^2}{N-1} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N y_i)^2}{N}}{N-1}$$

d) Variância estimada

$$\hat{V}(y) = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}}{n-1}$$

e) Desvio padrão populacional

$$S(y) = \sqrt{V(y)}$$

f) Desvio padrão estimado

$$s(y) = \sqrt{\hat{V}(y)}$$

g) Variância da média populacional

$$V(\bar{y}) = \frac{V(y)}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right)$$

h) Variância da média estimada

$$\hat{V}(\bar{y}) = \frac{\hat{V}(y)}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right)$$

i) Erro padrão populacional

$$S(\bar{y}) = \sqrt{V(\bar{y})}$$

j) Erro padrão estimado

$$s(\bar{y}) = \sqrt{\hat{V}(\bar{y})}$$

k) Coeficiente de variação populacional

$$CV\% = \frac{S(y)}{\bar{Y}} \times 100$$

l) Coeficiente de variação estimado

$$CV\% = \frac{s(y)}{\bar{y}} \times 100$$

O intervalo de confiança (IC) para a variável de interesse, em função do erro de amostragem absoluto em torno da estimativa da média, é calculado conforme descrito a seguir:

$$IC = [\bar{x} - t \times s_{\bar{x}} \leq \mu \leq \bar{x} + t \times s_{\bar{x}}]$$

Onde:

t – t de student;

$\bar{x}$ – média da população total.

Dimensionamento da Amostra Aleatória Simples

A semi-amplitude do intervalo de confiança, ou expectância do erro, valor geralmente fixado de acordo com o grau de precisão desejado é calculada pela fórmula abaixo:

$$E = t \times s(\bar{y})$$

A partir desse valor, pode-se gerar o número de unidades de amostrais (n) necessárias para se atender o limite de erro predeterminado, utilizando-se a seguinte equação para populações finitas:

$$n = \frac{t^2 \hat{V}(y)}{E^2 + \frac{t^2 \hat{V}(y)}{N}}$$

Volumetria

Estimativas precisas de produtividade florestal são importantes para direcionar ações de manejo. No entanto, a maior parte dos estudos são realizados em formações florestais devido ao maior potencial econômico de seu produto lenhoso, em detrimento das formações savânicas e campestres ainda pouco estudadas.

Adicionalmente, as estimativas de produtividade da vegetação do Cerrado são escassas devido à alta variabilidade existente na arquitetura de indivíduos de uma mesma espécie e à grande diversidade de espécies (REZENDE *et al.*, 2006).

Segundo os autores Rezende *et al.* (2006), na comparação entre sete modelos matemáticos, concluiu-se que o modelo matemático de Schumacher e Hall é o que melhor estima o volume de árvores do Cerrado Sentido Restrito:

$$Y = \beta_0 \times Db^{\beta_1} \times Ht^{\beta_2} \times \varepsilon$$

Onde:

Db = Diâmetro na base;

Ht = Altura total.

Segundo Rezende *et al.* (2006), com base no ajuste do modelo acima, a melhor equação para estimar o volume do Cerrado Sentido Retrito é:

$$V=0,000109 \times Db^2 + 0,0000145 \times Db^2 \times Ht$$

Considerando que as estimativas de volume para formações campestres são ainda mais escassas e até mesmo desconhecidas na literatura, e considerando que grande parte das árvores presentes no Campo Sujo são as mesmas do Cerrado Sentido Restrito, porém em menor estágio de desenvolvimento e densidade. Essa equação acima foi utilizada para estimativa de volume tanto do Cerrado Sentido Restrito quanto do Campo Sujo.

3.3.2.2 Resultados

Cerrado Sentido Restrito

Esforço Amostral

Os resultados demonstram que a metade do número de pontos aplicados foi suficiente para amostrar 91% das 95 espécies encontradas (Figura 37). A amostragem de outros sete pontos resultou na adição de nove novas espécies (9%).

A curva tendeu a estabilização a partir da parcela sete com o acréscimo de apenas nove novas espécies nos outros sete pontos amostrados. Isso representa que a amostra de 1,4 hectares foi suficiente para representar o Cerrado Sentido Restrito, com área total de 23,45 ha, localizado na propriedade.

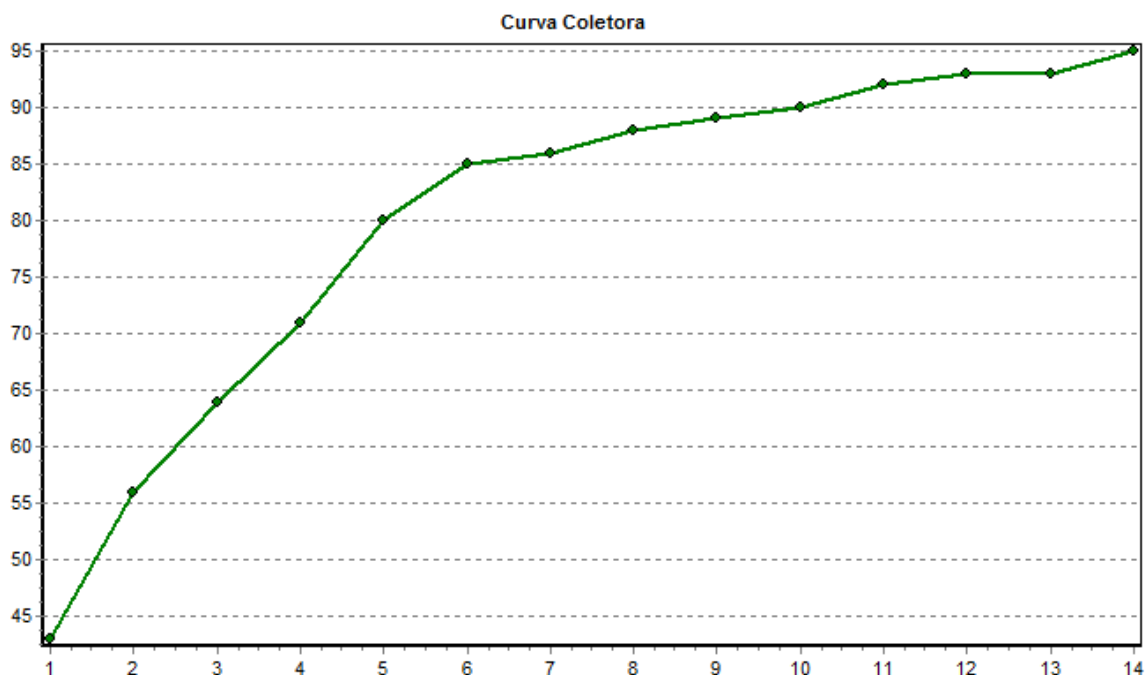


Figura 37 - Curva do número de pontos de amostragem (14) *versus* o número de espécies amostradas (95) para o Cerrado Sentido Restrito na propriedade.

Florística

Foram registrados 1.921 indivíduos, distribuídos em 38 famílias, 73 gêneros e 95 espécies. Esses resultados estão acima da média dos valores encontrados em outras áreas de Cerrado Sentido Restrito por Andrade *et al.*, (2002).

Tal fato pode ser explicado pela presença de algumas espécies de Mata de Galeria adjacentes e de grotas secas na poligonal do estudo, fato comum para o Cerrado Sentido Restrito da região do Altiplano Leste do Distrito Federal.

Nove famílias possuem mais de três espécies e juntas representam 56% do número total de espécies registradas, são essas: Annonaceae (4), Apocynaceae (4), Asteraceae (4), Erythroxylaceae (4), Fabaceae (16), Malpighiaceae (6), Melastomataceae (4), Myrtaceae (6) e Vochysiaceae (5) (Figura 38). Nove famílias estão representadas por duas ou três espécies e 20 famílias tiveram apenas uma representante (Figura 38).

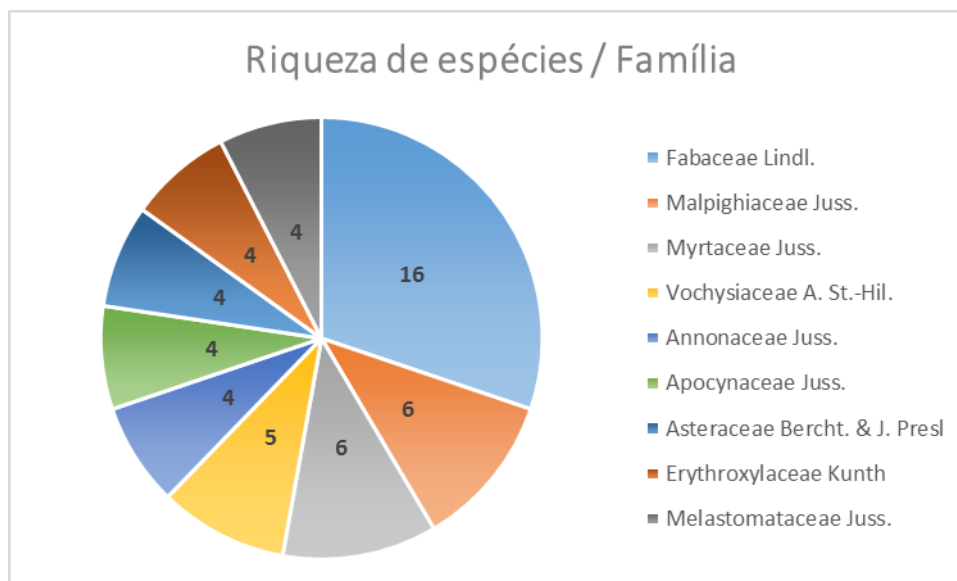


Figura 38 - Riqueza de espécies/ Família no Cerrado Sentido Restrito.

A presença da família botânica Fabaceae na primeira posição no que se refere a riqueza de espécies e densidade de indivíduos é normal. Essa família possui ampla distribuição no bioma Cerrado, ocorrendo desde as formações campestres até as formações florestais, e teve destaque nos levantamentos realizados por Costa & Araújo (2001) e Balduino *et al.* (2005).

Ocorreram 14 gêneros representados por duas ou mais espécies, são esses: Byrsonima (4), Erythroxylum (4), Miconia (4), Kielmeyera (3), Qualea (3), Aspidosperma (2), Eugenia (2), Guapira (2), Machaerium (2), Myrcia (2), Psidium (2), Tabebuia (2), Terminalia (2) e Vochysia (2). Os demais 59 gêneros tiveram apenas uma representante, 62% das espécies amostradas (Figura 39).

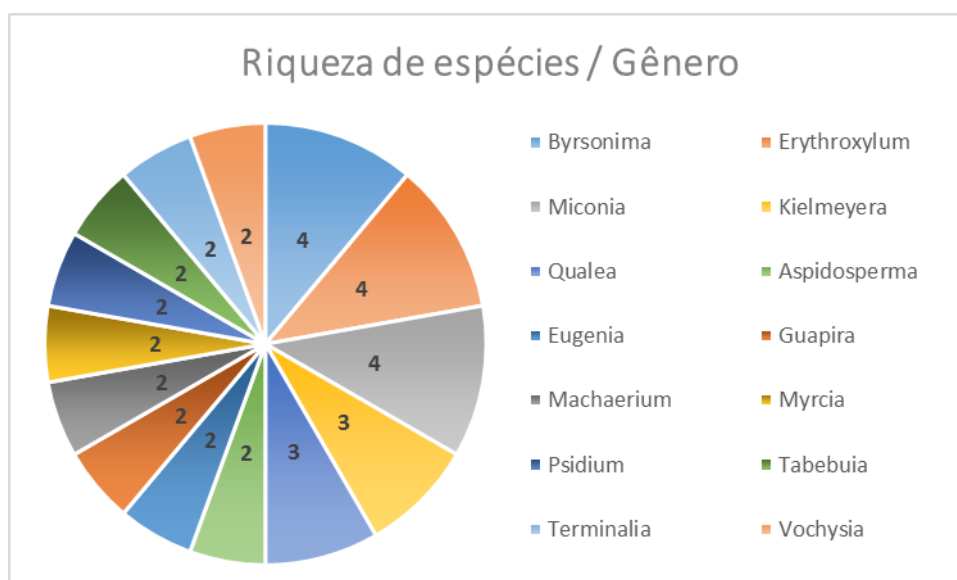


Figura 39 - Riqueza de espécies/ Gênero no Cerrado Sentido Restrito.

As dez espécies com maior número de indivíduos contemplam 42% do total de indivíduos amostrados, são essas: *Psidium myrsinites* (168), *Aspidosperma tomentosum* * (132), *Ouratea hexasperma* (79), *Xylopia aromatica* (73), *Kielmeyera*

coriacea (65), *Astronium fraxinifolium* (62), *Qualea parviflora* (62), *Miconia burchellii* (61), *Hymenaea stigonocarpa* (54) e *Piptocarpha rotundifolia* (52) (Figura 40).

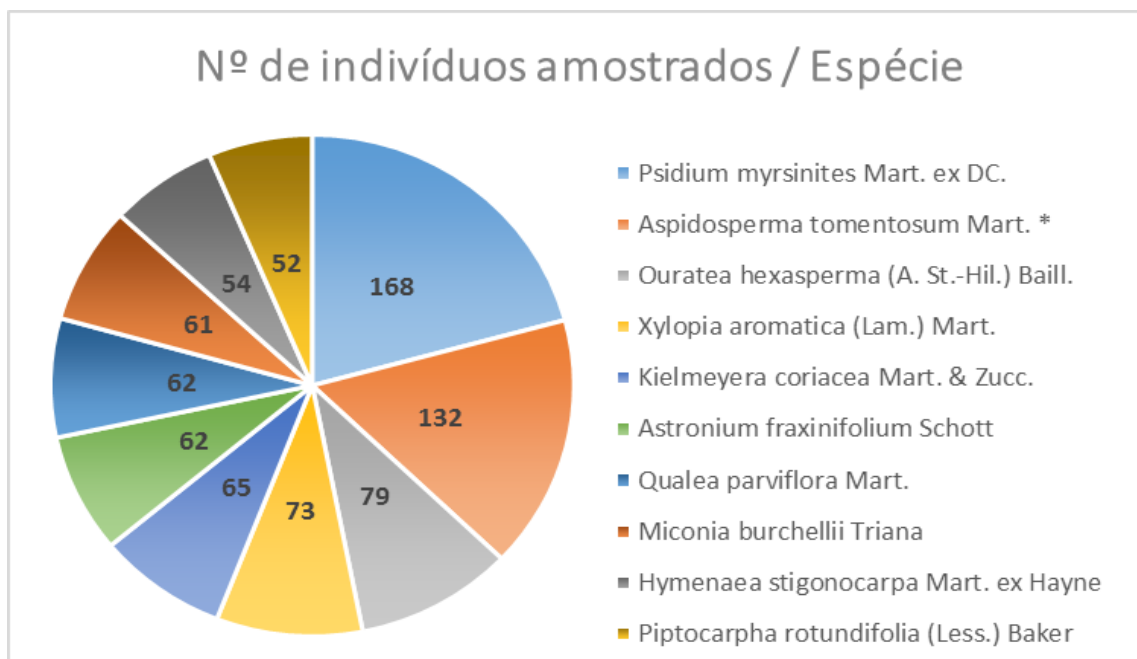


Figura 40 - Número de indivíduos amostrados/espécie no Cerrado Sentido Restrito.
*Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do DF pelo Decreto Distrital nº 14.783/93.

Duas espécies foram identificadas apenas até o gênero, *Baccharis* sp. e *Vernonia* sp., e nenhum indivíduo exótico foi registrado.

Fitossociologia

A densidade absoluta da população foi de 1.372 ind./ha, enquanto a dominância absoluta total foi de 9,93 m²/há (Tabela 5). Esses valores estão na média em relação aos valores encontrados para outras áreas de Cerrado Sentido Restrito por Andrade *et al.* (2002).

Das 95 espécies encontradas, uma (1%) ocorre com mais de 100 ind./ha, três (3%) ocorreram com 51 a 100 ind./ha, 75 (79%) ocorreram com 2 a 50 ind./ha e 16 (17%) ocorreram com apenas 1 ind./ha. As dez espécies com maior densidade absoluta (ind./ha), juntas somam 42% dos indivíduos presentes em um hectare do Cerrado Sentido Restrito na propriedade.

Entre as espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do DF, apenas *Aspidosperma tomentosum* ocorre com densidade de indivíduos por hectare significativa. As demais ocorrem em média com 10 ind./ha (Figura 41).

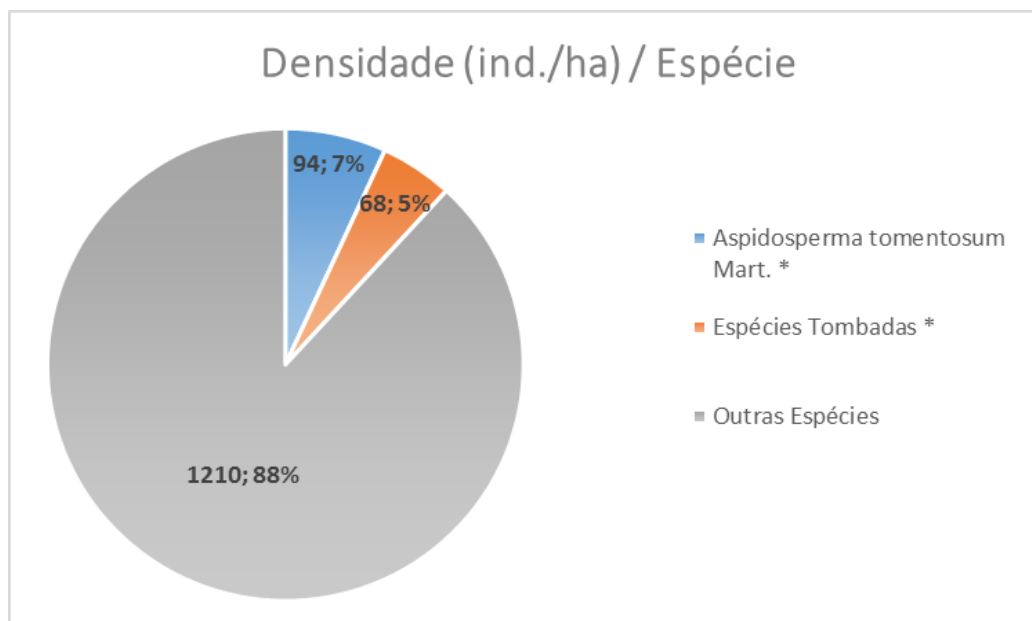


Figura 41 - Densidade (ind./ha)/espécies no Cerrado Sentido Restrito.

* Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal pelo Decreto Distrital nº 14.783/93.

Apenas a espécie *Psidium myrsinites* teve pelo menos um representante em todas as unidades amostradas. Entre as demais 94 espécies, 21 foram consideradas frequentes por ocorrerem em mais da metade das parcelas, enquanto 67 foram registradas em menos de sete das 14 parcelas amostradas (Tabela 5).

As dez espécies com as maiores áreas basais (m^2/ha) juntas representam 42% da dominância absoluta em um hectare de Cerrado Sentido Restrito na propriedade (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação das espécies amostradas no Cerrado Sentido Restrito e respectivos parâmetros.

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Psidium myrsinites</i> Mart. ex DC.	Goiabeira-do-Campo	Myrtaceae Juss.	168	120	8,75	100	3,01	0,57	5,72	17,48
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. *	Guatambú	Apocynaceae Juss.	132	94	6,87	79	2,37	0,42	4,21	13,45
<i>Miconia burchellii</i> Triana	Pixirica	Melastomataceae Juss.	61	44	3,18	79	2,37	0,62	6,21	11,76
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-Terra -Roxo	Vochysiaceae A. St.-Hil.	62	44	3,23	71	2,15	0,56	5,60	10,98
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Vassoura-de-Bruca	Ochnaceae DC.	79	56	4,11	86	2,58	0,33	3,30	9,99
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-Macaco	Annonaceae Juss.	73	52	3,80	64	1,94	0,37	3,73	9,47
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-Alves	Anacardiaceae R. Br.	62	44	3,23	64	1,94	0,34	3,40	8,57
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta-de-Pombo	Erythroxylaceae Kunth	51	36	2,65	71	2,15	0,30	3,06	7,86
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	Murici-Macho	Malpighiaceae Juss.	51	36	2,65	79	2,37	0,26	2,63	7,65
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-Santo	Calophyllaceae J. Agardh	65	46	3,38	64	1,94	0,22	2,24	7,56
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Jatobá-do-Cerrado	Fabaceae Lindl.	54	39	2,81	57	1,72	0,29	2,92	7,45
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-Preta	Fabaceae Lindl.	31	22	1,61	93	2,80	0,30	2,97	7,38
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Coração-de-Negro	Asteraceae Bercht. & J. Presl	52	37	2,71	57	1,72	0,28	2,86	7,29
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargosa	Fabaceae Lindl.	49	35	2,55	29	0,86	0,34	3,46	6,87
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-Terra-Grande	Vochysiaceae A. St.-Hil.	43	31	2,24	57	1,72	0,28	2,81	6,77
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Carvoeiro	Fabaceae Lindl.	42	30	2,19	43	1,29	0,31	3,13	6,61
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici-Rosa	Malpighiaceae Juss.	38	27	1,98	93	2,80	0,14	1,38	6,16
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	Mandiocão-do-Cerrado	Araliaceae Juss.	39	28	2,03	71	2,15	0,17	1,72	5,90
<i>Byrsonima pachyphylla</i> Griseb.	Murici	Malpighiaceae Juss.	44	31	2,29	57	1,72	0,18	1,83	5,84
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Capa-Rosa	Nyctaginaceae Juss.	30	21	1,56	79	2,37	0,15	1,52	5,45

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Lixeirinha	Dilleniaceae Salisb.	29	21	1,51	71	2,15	0,13	1,30	4,96
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	Capa-Rosa-Branca	Nyctaginaceae Juss.	32	23	1,67	57	1,72	0,13	1,28	4,67
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fava D'anta	Fabaceae Lindl.	25	18	1,30	71	2,15	0,12	1,20	4,65
<i>Eugenia dysenterica</i> DC. *	Cagaíta	Myrtaceae Juss.	24	17	1,25	50	1,51	0,18	1,81	4,57
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. *	Copaíba	Fabaceae Lindl.	19	14	0,99	43	1,29	0,20	2,05	4,33
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-Verde	Bignoniaceae Juss.	35	25	1,82	36	1,08	0,13	1,33	4,23
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Chapadinha	Fabaceae Lindl.	25	18	1,30	50	1,51	0,13	1,28	4,09
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica	Melastomataceae Juss.	17	12	0,88	43	1,29	0,15	1,55	3,72
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Muricizão	Malpighiaceae Juss.	18	13	0,94	57	1,72	0,08	0,79	3,45
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. D	Bacuparí	Celastraceae R. Br.	18	13	0,94	50	1,51	0,10	0,96	3,41
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	Cerveja-de-Pobre	Opiliaceae Valetton	21	15	1,09	43	1,29	0,09	0,92	3,30
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira-do-Campo	Myrtaceae Juss.	25	18	1,30	21	0,65	0,10	0,98	2,93
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Fruta-de-Pomba	Erythroxylaceae Kunth	16	11	0,83	50	1,51	0,05	0,47	2,81
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. *	Jacarandá-do-Cerrado	Fabaceae Lindl.	14	10	0,73	36	1,08	0,10	0,98	2,79
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	Apocynaceae Juss.	10	7	0,52	50	1,51	0,07	0,74	2,77
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-Terra-Liso	Vochysiaceae A. St.-Hil.	18	13	0,94	36	1,08	0,07	0,74	2,76
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Bate-Caixa	Rubiaceae Juss.	14	10	0,73	50	1,51	0,04	0,42	2,66
<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A. Juss.) B. Gates	Prateado	Malpighiaceae Juss.	18	13	0,94	36	1,08	0,06	0,63	2,65
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Tinguí	Sapindaceae Juss.	30	21	1,56	7	0,22	0,08	0,76	2,54
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-Vaca	Proteaceae Juss.	10	7	0,52	43	1,29	0,07	0,68	2,49
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá-Cascudo	Fabaceae Lindl.	8	6	0,42	29	0,86	0,11	1,14	2,42

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. *	Ipê-Amarelo-do-Cerrado	Bignoniaceae Juss.	12	9	0,62	43	1,29	0,05	0,47	2,38
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-Comprida	Erythroxylaceae Kunth	9	6	0,47	43	1,29	0,04	0,41	2,17
<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira	Dilleniaceae Salisb.	7	5	0,36	36	1,08	0,06	0,65	2,09
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Candeia	Asteraceae Bercht. & J. Presl	9	6	0,47	43	1,29	0,03	0,30	2,06
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore *	Caraíba	Bignoniaceae Juss.	8	6	0,42	36	1,08	0,05	0,53	2,03
<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.	Milho-de-Grilo	Lamiaceae Martinov	8	6	0,42	43	1,29	0,03	0,30	2,01
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Capa-Rosa	Nyctaginaceae Juss.	13	9	0,68	29	0,86	0,05	0,45	1,99
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Mata-Cachorro	Simaroubaceae DC.	7	5	0,36	29	0,86	0,06	0,63	1,85
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Fabaceae Lindl.	8	6	0,42	36	1,08	0,03	0,34	1,84
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Guaçatonga	Salicaceae Mirb.	11	8	0,57	36	1,08	0,01	0,14	1,79
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjinha-do-Cerrado	Styracaceae DC. & Spreng.	7	5	0,36	36	1,08	0,03	0,32	1,76
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A. Robyns *	Mamonarana	Malvaceae Juss.	9	6	0,47	29	0,86	0,04	0,40	1,73
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Bonifácio	Euphorbiaceae Juss.	13	9	0,68	14	0,43	0,06	0,62	1,73
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	Mercúrio-do-Campo	Erythroxylaceae Kunth	9	6	0,47	29	0,86	0,03	0,28	1,61
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. *	Pereiro	Apocynaceae Juss.	9	6	0,47	21	0,65	0,05	0,48	1,60
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Paineira-do-Cerrado	Malvaceae Juss.	7	5	0,36	21	0,65	0,05	0,53	1,54
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guaramirim	Myrtaceae Juss.	6	4	0,31	29	0,86	0,02	0,15	1,32
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. M	Orelha-de-Macaco	Fabaceae Lindl.	4	3	0,21	21	0,65	0,05	0,45	1,31
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Pixirica	Melastomataceae Juss.	4	3	0,21	29	0,86	0,01	0,14	1,21

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Pacarí	Lythraceae J. St.-Hil.	4	3	0,21	21	0,65	0,03	0,34	1,20
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern	Olho-de-Boi	Ebenaceae Gürke	6	4	0,31	21	0,65	0,02	0,21	1,17
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Seca-Ligeiro	Euphorbiaceae Juss.	7	5	0,36	21	0,65	0,02	0,15	1,16
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Pau-Doce	Vochysiaceae A. St.-Hil.	9	6	0,47	14	0,43	0,03	0,25	1,15
<i>Andira paniculata</i> Benth.	Amargosa	Fabaceae Lindl.	4	3	0,21	21	0,65	0,03	0,29	1,15
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Araticum	Annonaceae Juss.	4	3	0,21	21	0,65	0,03	0,26	1,12
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.	Pau-Santo	Calophyllaceae J. Agardh	7	5	0,36	14	0,43	0,03	0,29	1,08
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Urticaceae Juss.	4	3	0,21	7	0,22	0,06	0,59	1,02
<i>Psidium pohlianum</i> O. Berg	Araçá	Myrtaceae Juss.	4	3	0,21	21	0,65	0,01	0,12	0,98
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático	Fabaceae Lindl.	3	2	0,16	14	0,43	0,03	0,34	0,93
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá-Bico-de-Papagaio	Fabaceae Lindl.	4	3	0,21	14	0,43	0,03	0,29	0,93
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão-do-Cerrado	Combretaceae R. Br.	6	4	0,31	7	0,22	0,03	0,32	0,85
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-Porca	Rutaceae Juss.	5	4	0,26	14	0,43	0,01	0,12	0,81
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltld.	Embira	Annonaceae Juss.	3	2	0,16	14	0,43	0,02	0,18	0,77
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Araruta-do-Campo	Connaraceae R. Br.	3	2	0,16	14	0,43	0,01	0,14	0,73
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cafezinho	Primulaceae Batsch ex Borkh.	4	3	0,21	7	0,22	0,03	0,27	0,70
<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	Pau-Santo	Calophyllaceae J. Agardh	5	4	0,26	7	0,22	0,02	0,20	0,68
<i>Baccharis</i> sp.	Própolis-Verde	Asteraceae Bercht. & J. Presl	3	2	0,16	14	0,43	0,01	0,05	0,64
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Canzileiro	Fabaceae Lindl.	2	1	0,10	7	0,22	0,03	0,30	0,62
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Orelha-de-Cachorro	Combretaceae R. Br.	2	1	0,10	7	0,22	0,03	0,25	0,57
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Mimosa	Fabaceae Lindl.	2	1	0,10	14	0,43	0,00	0,03	0,56

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Marmelo	Celastraceae R. Br.	1	1	0,05	7	0,22	0,02	0,17	0,44
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Jenipapo-de-Cavalo	Rubiaceae Juss.	2	1	0,10	7	0,22	0,01	0,09	0,41
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.	Ata-Mirim	Annonaceae Juss.	3	2	0,16	7	0,22	0,00	0,03	0,41
<i>Vernonia</i> sp.	Assa-Peixe	Asteraceae Bercht. & J. Presl	2	1	0,10	7	0,22	0,01	0,05	0,37
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Quina-do-Cerrado	Loganiaceae R. Br. ex Mart.	1	1	0,05	7	0,22	0,01	0,10	0,37
<i>Miconia pohliana</i> Cogn.	Pixirica	Melastomataceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,01	0,06	0,33
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Esmaltinho	Hypericaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,01	0,06	0,33
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Muricizinho	Malpighiaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,01	0,05	0,32
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Pau-de-Ervilha	Meliaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,01	0,05	0,32
<i>Eugenia florida</i> DC.	Guaramirim	Myrtaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,00	0,03	0,30
<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Lobeira	Solanaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,00	0,02	0,29
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Pau-Doce	Vochysiaceae A. St.-Hil.	1	1	0,05	7	0,22	0,00	0,02	0,29
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Pau-de-Leite	Apocynaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,00	0,02	0,29
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Marmelada	Rubiaceae Juss.	1	1	0,05	7	0,22	0,00	0,01	0,28
		Total	1921	1372	100	3321	100	9,93	100	300

(*) Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal pelo Decreto Distrital nº 14.783/93.

N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e IVI = porcentagem do índice de valor de importância.

As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes do IVI.

O grupo das dez árvores com os maiores índices de valor de importância ecológica contribuem com aproximadamente 30% do valor total desse índice. Dentre as dez espécies com maior importância ecológica (IVI) estão: *Psidium myrsinites* (17%), *Aspidosperma tomentosum* * (13%), *Miconia burchellii* (12%), *Qualea parviflora* (11%), *Ouratea hexasperma* (10%), *Xylopia aromatica* (9%), *Astronium fraxinifolium* (9%), *Erythroxylum daphnites* (8%), *Heteropterys byrsonimifolia* (8%) e *Kielmeyera coriacea* (8%).

A densidade relativa foi o principal parâmetro para conferir alto valor de importância para as espécies *Psidium myrsinites*, *Aspidosperma tomentosum* *, *Ouratea hexasperma* e *Kielmeyera coriacea*. Já para as espécies *Miconia burchellii* e *Qualea parviflora*, o principal parâmetro foi a dominância relativa (Figura 42).

As demais espécies estiveram entre as dez principais posições em relação ao índice de valor de importância devido à combinação dos valores de densidade e dominância relativas. A frequência relativa não representou o principal parâmetro para nenhuma das espécies mais importantes (Figura 42).

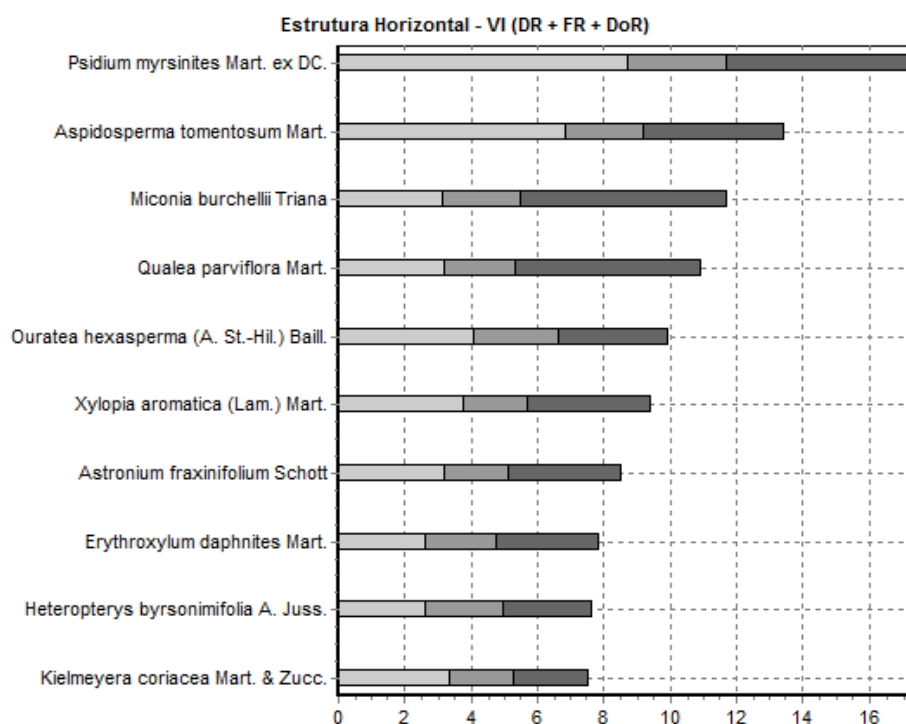


Figura 42 - Distribuição do índice de valor de importância das dez principais espécies do Cerrado Sentido Restrito na propriedade.

As espécies estão dispostas em ordem decrescente de IVI e representadas pelos três parâmetros fitossociológicos que compõem este índice: DR = densidade relativa, FR = frequência relativa e DoR = dominância relativa.

Diversidade Florística

O Índice de equabilidade de Pielou foi de 86% e o índice de diversidade de Shannon & Weiner foi de 3,92 nats/ind., valor este acima dos anotados por Andrade *et al.* (2002) para a fitofisionomia Cerrado Sentido Restrito que chegaram até 3,62 nats./ind.. Esse fato expressa o bom estado de conservação e a alta diversidade dessa vegetação estudada.

Estrutura Diamétrica

Foram estimados 1.372 ind./ha distribuídos em seis classes diamétricas. Na primeira classe de DAS (5 – 10cm) ocorrem 68% dos indivíduos. Apenas 2% foram registrados nas classes acima de 20cm de DAS, enquanto 4% estão na classe inferior a 5cm de DAS (Figura 43).

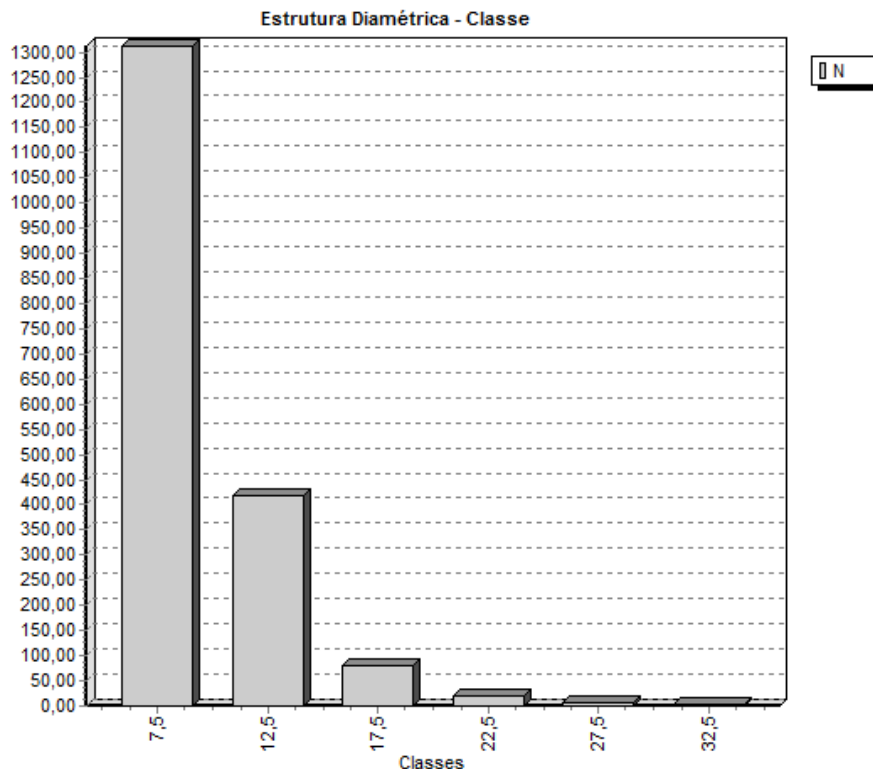


Figura 43 - Distribuição dos diâmetros em seis classes diamétricas para as 1.372 árvores amostradas no Cerrado Sentido Restrito.

A estrutura diamétrica revelou que a comunidade arbórea é composta principalmente por árvores pequenas, apresentando o padrão da curva em J invertido. Tal conformação caracteriza o balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, indicando que a comunidade tem bom potencial de regeneração e está pouco perturbada (Silva Junior, 2005).

Campo Sujo

Esforço Amostral

Os resultados demonstram que 2/3 do número de pontos aplicados foi suficiente para amostrar 90% das 36 espécies encontradas (Figura 44). A amostragem de outros 2 pontos resultou na adição de apenas três novas espécies (10%).

A curva tendeu a estabilização a partir da parcela quatro com o acréscimo de apenas três novas espécies nos outros dois pontos amostrados, representando que a amostra de 0,6 hectares foi considerada suficiente para representar o Campo Sujo, com área total de 9,36 ha, localizado na propriedade.

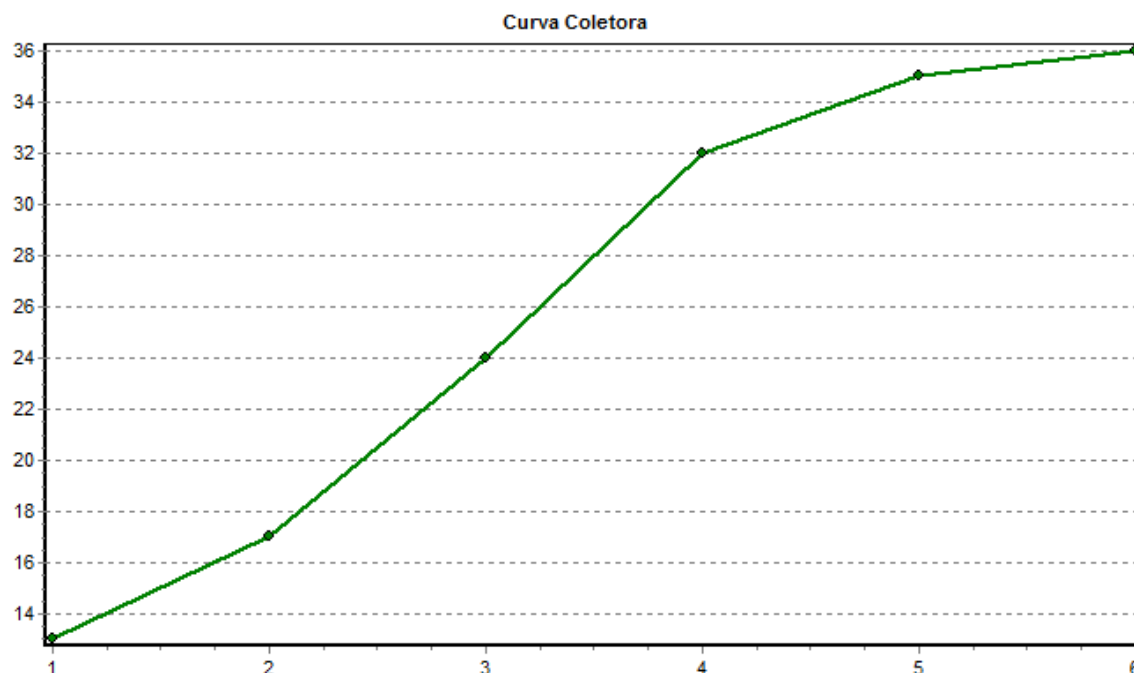


Figura 44 - Curva do número de pontos de amostragem (6) *versus* o número de espécies amostradas (36) para o Campo Sujo na propriedade.

Florística

Foram registrados 112 indivíduos, distribuídos em 17 famílias, 29 gêneros e 36 espécies. Esses resultados estão próximos da média dos valores encontrados em outras áreas de Campo Sujo por Araujo *et al.* (2012) e Giácomo *et al.*, (2013).

Cinco famílias possuem mais de duas espécies e juntas representam 58% do número total de espécies registradas, são essas: Fabaceae (7), Malpighiaceae (5), Myrtaceae. (3), Nyctaginaceae (3) e Vochysiaceae (3) (Figura 38). Três famílias estão representadas por duas espécies e nove famílias tiveram apenas uma representante (Figura 45).

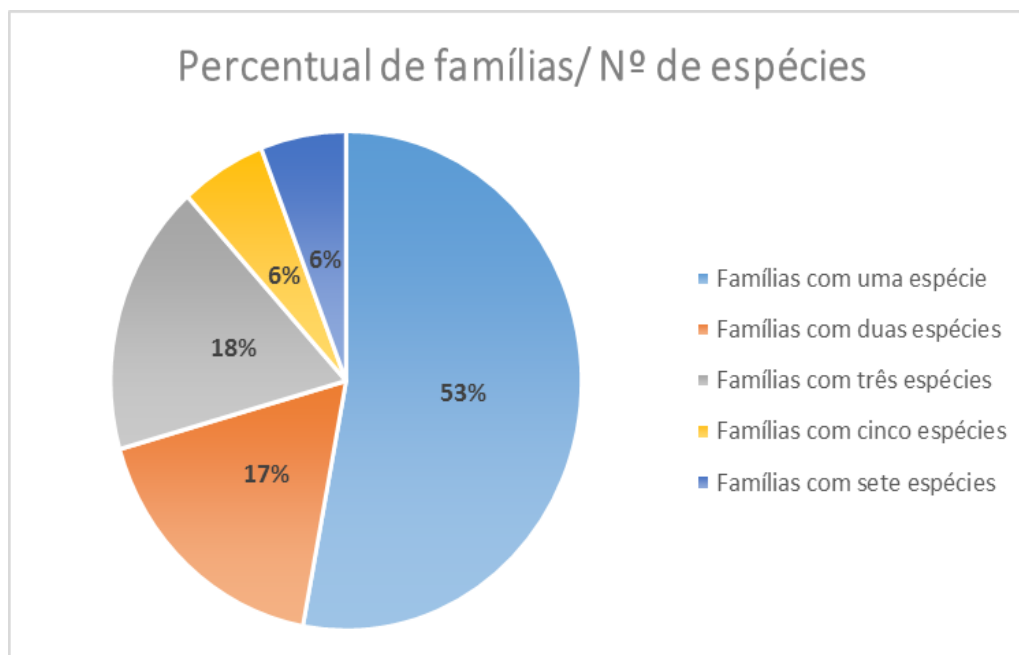


Figura 45 - Percentual de famílias/ número de espécies no Campo Sujo.

Todas as famílias encontradas no Campo Sujo estiveram presentes no Cerrado Sentido Restrito e, com exceção da Nyctaginaceae, as famílias com maior riqueza de espécies da formação campestre também estiveram presentes entre as mais ricas da formação savânica. A família Fabaceae possui a maior diversidade de espécies nos dois estratos.

Cinco gêneros estão representados por pelo menos duas espécies, são esses: *Byrsonima* (3), *Qualea* (3), *Erythroxylum* (2), *Guapira* (2) e *Miconia* (2). Os demais 24 gêneros tiveram apenas uma representante, 67% das espécies amostradas. Esses mesmos gêneros estiveram entre os mais ricos do Cerrado Sentido Restrito, inclusive *Byrsonima* apresentou a maior riqueza em ambos os estratos. Nenhum novo gênero foi registrado no Campo Sujo, em relação aos anteriormente registrados no Cerrado Sentido Restrito (Figura 46).

As dez espécies com maior número de indivíduos contemplam 61% do total de indivíduos amostrados, são essas: *Qualea parviflora* (12), *Byrsonima pachyphylla* (9), *Piptocarpha rotundifolia* (8), *Guapira noxia* (7), *Bowdichia virgilioides* (6), *Byrsonima verbascifolia* (6), *Qualea grandiflora* (6), *Aegiphila lhotskiana* (5), *Salacia crassifolia* (5) e *Kielmeyera coriácea* (4) (Figura 47).

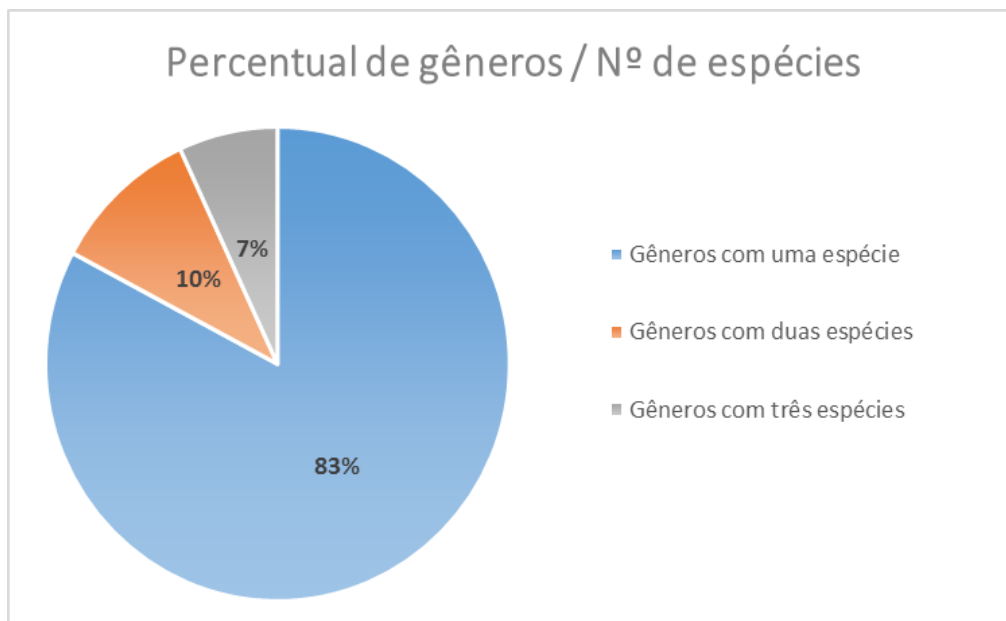


Figura 46 - Percentual de gêneros/ Número de espécies no campo Sujo.

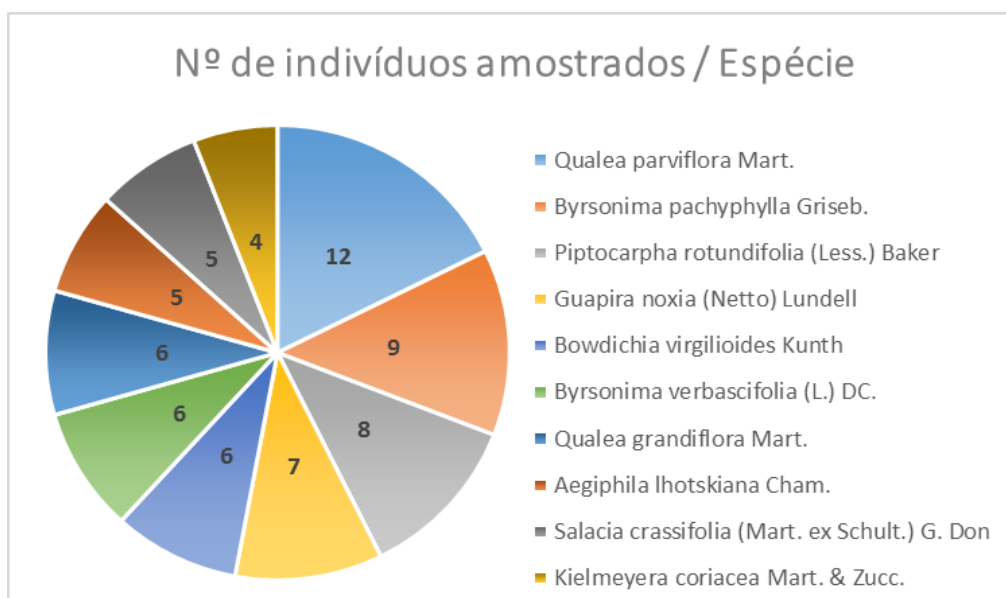


Figura 47 - Número de indivíduos amostrados/ Espécie no Campo Sujo.

Apenas *Qualea parviflora*, *Piptocarpha rotundifolia* e *Kielmeyera coriacea*. estiveram presentes entre as dez espécies com maior número de indivíduos tanto no Cerrado Sentido Restrito quanto no Campo Sujo.

Todos os indivíduos amostrados foram identificadas até o nível de espécie e nenhum indivíduo exótico foi registrado.

Fitossociologia

A densidade absoluta da população foi de 187 ind./ha, enquanto a dominância absoluta total foi de 1,64 m²/ha (Tabela 6). A dominância está na média em relação aos valores encontrados para outras áreas de Campo Sujo por Araujo *et al.* (2002), porém a densidade de indivíduos está mais baixa em comparação com os mesmos autores.

Das 36 espécies encontradas, quatro (11%) ocorre com mais de 10 ind./ha, oito (22%) ocorreram com 7 a 10 ind./ha e 24 (67%) ocorreram com até 5 ind./ha. As dez espécies com maior densidade absoluta (ind./ha) juntas somam 60% dos indivíduos presentes em um hectare de Campo Sujo na propriedade.

Entre as espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do DF, apenas *Eugenia dysenterica* foi registrada no Campo Sujo e com baixa densidade de indivíduos por hectare (Figura 48).

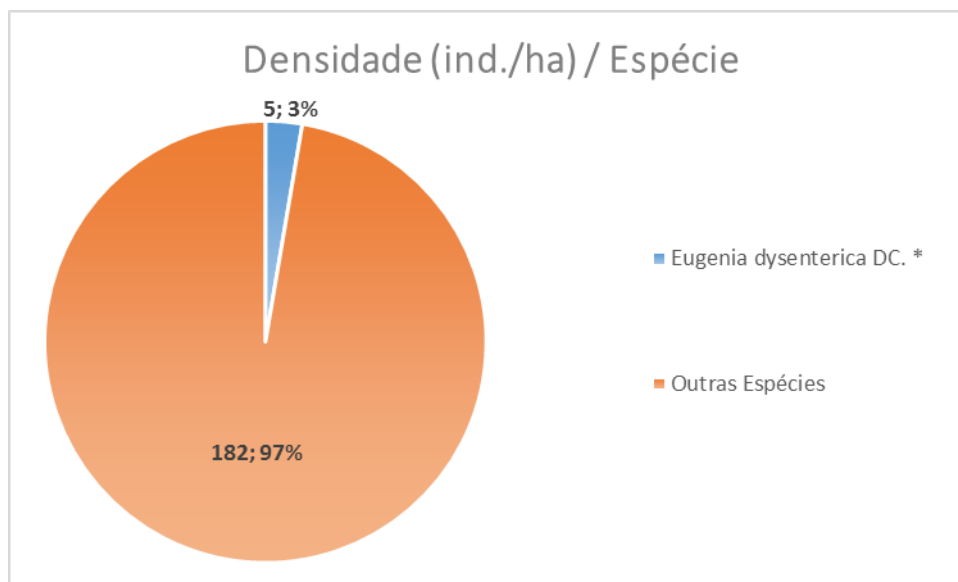


Figura 48 - Densidade (ind./ha) / Espécies no Campo Sujo.

* Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal pelo Decreto Distrital nº 14.783/93.

Nenhuma espécie esteve representada em todas as unidades amostradas. Entretanto, oito espécies foram consideradas frequentes por ocorrerem em mais da metade das parcelas, enquanto as demais 28 foram registradas em apenas uma ou duas parcelas amostradas.

As dez espécies com as maiores áreas basais (m²/ha) juntas representam 71% da dominância absoluta em um hectare de Campo Sujo na propriedade.

Tabela 6 - Relação das espécies amostradas no Campo Sujo e respectivos parâmetros fitossociológicos.

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m2/ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Pau-Terra -Roxo	Vochysiaceae A. St.-Hil.	12	20	10,71	83	7,94	0,25	15,11	33,76
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Coração-de-Negro	Asteraceae Bercht. & J. Presl	8	13	7,14	33	3,17	0,18	10,74	21,06
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-Terra-Grande	Vochysiaceae A. St.-Hil.	6	10	5,36	50	4,76	0,16	9,84	19,96
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira-Preta	Fabaceae Lindl.	6	10	5,36	67	6,35	0,13	7,84	19,55
<i>Byrsonima pachyphylla</i> Griseb.	Murici	Malpighiaceae Juss.	9	15	8,04	50	4,76	0,08	5,00	17,80
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Muricizão	Malpighiaceae Juss.	6	10	5,36	67	6,35	0,05	3,04	14,75
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Capa-Rosa	Nyctaginaceae Juss.	7	12	6,25	33	3,17	0,08	5,02	14,44
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Carvoeiro	Fabaceae Lindl.	4	7	3,57	33	3,17	0,11	6,48	13,23
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	Bacuparí	Celastraceae R. Br.	5	8	4,46	50	4,76	0,06	3,72	12,95
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-Santo	Calophyllaceae J. Agardh	4	7	3,57	50	4,76	0,03	2,01	10,34
<i>Psidium myrsinites</i> Mart. ex DC.	Goiabeira	Myrtaceae Juss.	4	7	3,57	50	4,76	0,03	1,70	10,03
<i>Eugenia dysenterica</i> DC. *	Cagaita	Myrtaceae Juss.	3	5	2,68	33	3,17	0,05	3,07	8,92
<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.	Milho-de-Grilo	Lamiaceae Martinov	5	8	4,46	17	1,59	0,04	2,61	8,66
<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	Lobeira	Solanaceae Juss.	2	3	1,79	17	1,59	0,07	4,23	7,60
<i>Miconia burchellii</i> Triana	Pixirica	Melastomataceae Juss.	3	5	2,68	33	3,17	0,03	1,68	7,54
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fava D'anta	Fabaceae Lindl.	2	3	1,79	33	3,17	0,03	1,59	6,55
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Candeia	Asteraceae Bercht. & J. Presl	2	3	1,79	33	3,17	0,02	0,97	5,93
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Capa-Rosa- do-Campo	Nyctaginaceae Juss.	3	5	2,68	17	1,59	0,02	1,07	5,33
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Pixirica	Melastomataceae Juss.	2	3	1,79	17	1,59	0,03	1,93	5,30
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Pacarí	Lythraceae J. St.-Hil.	2	3	1,79	17	1,59	0,02	1,13	4,51

Espécie	Nome Comum	Família	N	DA (Ind./ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m2/ha)	DoR (%)	IVI (%)
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Bate-Caixa	Rubiaceae Juss.	2	3	1,79	17	1,59	0,02	1,10	4,47
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	Capa-Rosa-Branca	Nyctaginaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,03	1,63	4,11
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Mimosa	Fabaceae Lindl.	1	2	0,89	17	1,59	0,02	1,05	3,53
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Lixeirinha	Dilleniaceae Salisb.	1	2	0,89	17	1,59	0,02	0,99	3,47
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-Terra-Liso	Vochysiaceae A. St.-Hil.	1	2	0,89	17	1,59	0,02	0,93	3,41
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	Murici-Macho	Malpighiaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,02	0,93	3,41
<i>Banisteriopsis laevifolia</i> (A. Juss.) B. Gates	Prateado	Malpighiaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,63	3,11
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Jacarandá-Cascudo	Fabaceae Lindl.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,55	3,03
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	Vassoura-de-Bruixa	Ochnaceae DC.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,55	3,03
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta-de-Pombo	Erythroxylaceae Kunth	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,48	2,96
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Orelha-de-Macaco	Fabaceae Lindl.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,46	2,95
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Fabaceae Lindl.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,43	2,91
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-Comprida	Erythroxylaceae Kunth	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,39	2,87
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Murici-Rosa	Malpighiaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,39	2,87
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-Verde	Bignoniaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,39	2,87
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira-do-Campo	Myrtaceae Juss.	1	2	0,89	17	1,59	0,01	0,32	2,80
		Total	112	187	100	1050	100	1,64	100	300

(*) Espécies tombadas como Patrimônio Ecológico do Distrito Federal pelo Decreto Distrital nº 14.783/93.

N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e IVI = porcentagem do índice de valor de importância.

As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes do IVI.

O grupo das dez espécies com os maiores índices de valor de importância ecológica contribuem com aproximadamente 59% do valor total desse índice. Entre essas mais importantes em IVI estão: *Qualea parviflora* (34%), *Piptocarpha rotundifolia* (21%), *Qualea grandiflora* (20%), *Bowdichia virgilioides* (20%), *Byrsonima pachyphylla* (18%), *Byrsonima verbascifolia* (15%), *Guapira noxia* (14%), *Tachigali paniculata* (13%), *Salacia crassifolia* (13%) e *Kielmeyera coriacea* (10%) (Figura 49).

A dominância relativa foi o principal parâmetro para conferir alto valor de importância para as espécies *Qualea parviflora*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Qualea grandiflora*, *Bowdichia virgilioides* e *Tachigali paniculata*.

Já para as espécies *Byrsonima pachyphylla* e *Guapira noxia* o principal parâmetro foi a densidade relativa, enquanto para *Byrsonima verbascifolia*, *Salacia crassifolia* e *Kielmeyera coriacea* a frequência relativa teve o maior peso.

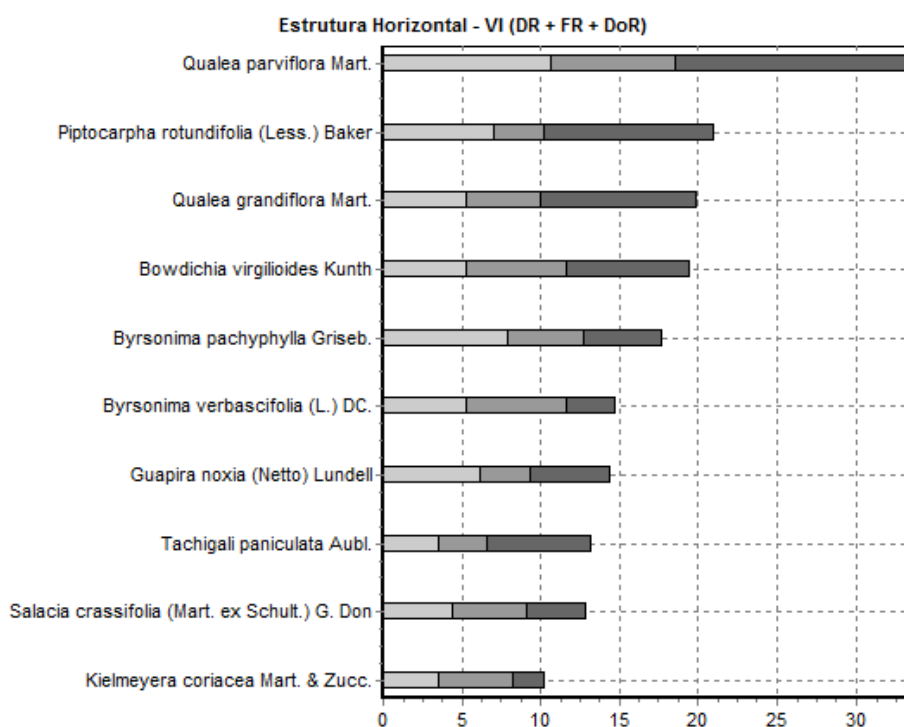


Figura 49 - Distribuição do índice de valor de importância das dez principais espécies do Campo Sujo na propriedade.

As espécies estão dispostas em ordem decrescente de IVI e representadas pelos três parâmetros fitossociológicos que compõem este índice: DR = densidade relativa, FR = frequência relativa e DoR = dominância relativa.

Qualea parviflora e *Kielmeyera coriacea* foram as únicas presentes entre as dez espécies de maior IVI nas duas fitofisionomias analisadas, Campo Sujo e Cerrado Sentido Restrito.

Diversidade Florística

O Índice de equabilidade de Pielou foi de 91% e o índice de diversidade de Shannon & Weiner foi de 3,26 nats/ind., valores considerados altos por Felfili et

al. 2004 para a fitofisionomia Campo Sujo. Esse fato expressa o bom estado de conservação e a alta diversidade dessa vegetação.

Estrutura Diamétrica

Foram estimados 187 ind./ha distribuídos em quatro classes diamétricas. Na primeira classe de DAS (5 – 10cm) ocorrem 39% dos indivíduos. Apenas 2% foram registrados nas classes acima de 20cm de DAS, enquanto 40% estão na classe inferior a 5cm de DAS (Figura 50).

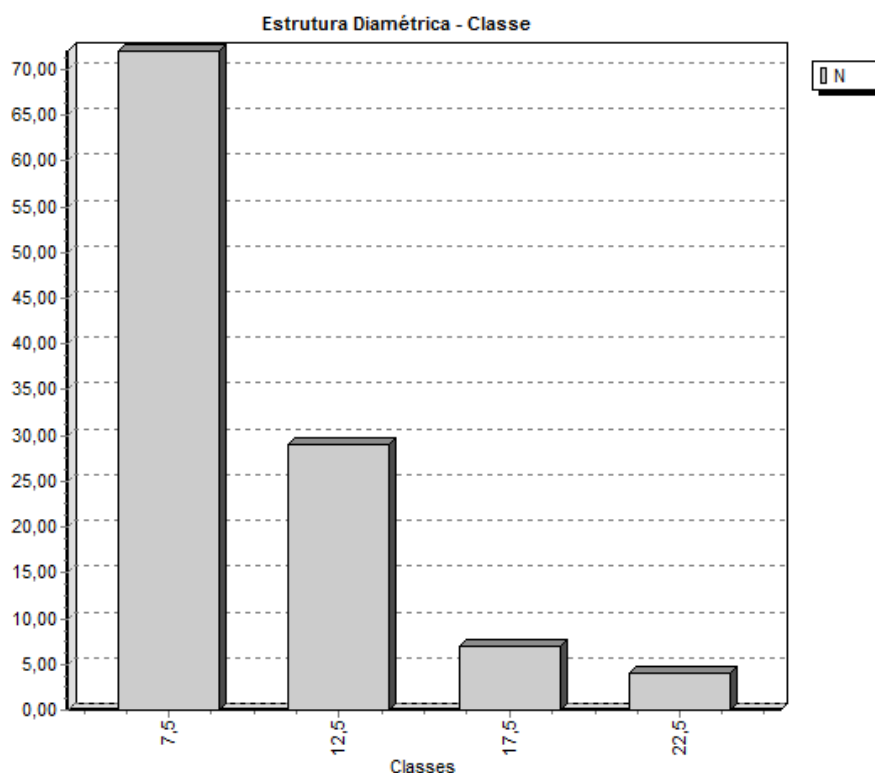


Figura 50 - Distribuição dos diâmetros em quatro classes diamétricas para as 187 árvores amostradas no Campo Sujo.

A estrutura diamétrica do Campo Sujo apresentou o mesmo padrão de J invertido encontrado no Cerrado Sentido Restrito. Tal conformação indica que a comunidade tem bom potencial de regeneração e está pouco perturbada (SILVA JUNIOR, 2005).

Análise Estatística

A densidade média de indivíduos por hectare foi estimada assumindo um nível de confiança de 95% de probabilidade. Abaixo estão os valores encontrados para os dois estratos, Cerrado Sentido Restrito (Tabela 7) e Campo Sujo (Tabela 8).

Tabela 7 - Parâmetros estatísticos e estimativa da densidade média de indivíduos por hectare para o Cerrado Sentido Restrito.

Parâmetro	Valor
Área Total (ha)	23,45
Parcelas amostradas	14

Indivíduos Amostrados	1921
Média	137,21
Desvio Padrão	42,18
Variância	1779,10
Variância da Média	119,48
Erro Padrão da Média	10,93
Coeficiente de Variação %	30,74
Erro de Amostragem (%)	17,21 %
Média/ ha (95 %)	1372 Indivíduos
Intervalo de Confiança da Média/ ha (95 %)	1136 <= X <= 1608 Indivíduos

Tabela 8 - Parâmetros estatísticos e estimativa da densidade média de indivíduos por hectare para o Campo Sujo.

Parâmetro	Valor
Área Total (ha)	9,36
Parcelas amostradas	6
Indivíduos Amostrados	112
Média	18,67
Desvio Padrão	3,67
Variância	13,47
Variância da Média	2,10
Erro Padrão da Média	1,45
Coeficiente de Variação %	19,66
Erro de Amostragem (%)	19,96 %
Média/ ha (95 %)	187 Indivíduos
Intervalo de Confiança da Média/ ha (95 %)	149 <= X <= 224 Indivíduos

Volume

O volume médio por hectare foi estimado assumindo um nível de confiança de 95% de probabilidade. Abaixo estão os valores encontrados para os dois estratos, Cerrado Sentido Restrito (Tabela 9) e Campo Sujo (Tabela 8).

Tabela 9 - Parâmetros estatísticos e estimativa de volume médio por hectare para o Cerrado Sentido Restrito.

Parâmetro	Valor
Área Total (ha)	23,45
Parcelas amostradas	14

Parâmetro	Valor
Volume Amostrado	29,50
Média	2,11
Desvio Padrão	0,69
Variância	0,47
Variância da Média	0,03
Erro Padrão da Média	0,18
Coeficiente de Variação %	32,67
Erro de Amostragem (%)	18,29 %
Média/ ha (95 %)	21,07 m³/ha
Intervalo de Confiança da Média/ ha (95 %)	17,22 <= X <= 24,93 m³/ha

Tabela 10 - Parâmetros estatísticos e estimativa de volume médio por hectare para o Campo Sujo.

Parâmetro	Valor
Área Total (ha)	9,36
Parcelas amostradas	6
Volume Amostrado	1,95
Média	0,33
Desvio Padrão	0,14
Variância	0,02
Variância da Média	0,01
Erro Padrão da Média	0,05
Coeficiente de Variação %	42,29
Erro de Amostragem (%)	42,14 %
Média/ ha (95 %)	3,26 m³/ha
Intervalo de Confiança da Média/ ha (95 %)	1,86 <= X <= 4,65 m³/ha

O valor do erro de amostragem na estimativa de volume do Campo Sujo, deve-se, entre outros, à variabilidade dos indivíduos encontrados nessa vegetação arbóreo-arbustiva esparsa e, ao fato de não ter sido encontrado em literatura nenhuma equação de volume ajustada para essa fitofisionomia, tendo sido utilizada a equação desenvolvida para o Cerrado Sentido Restrito por Rezende *et al.* (2006).

Porém, mesmo que se utilize o valor do limite superior do intervalo de confiança para a estimativa do volume do Campo Sujo, isso não afetaria significativamente o dimensionamento das operações de corte de árvores e emissão de guias de transporte de madeira, pois o incremento de volume total

em relação ao calculado pela média seria de apenas 7,80 m³, valor que representaria 1% do volume total estimado para os dois estratos.

Portanto, para fins burocráticos e operacionais de corte e transporte de madeira dos indivíduos a serem suprimidos na fase de implantação do empreendimento, esse valor de erro de amostragem encontrado não acarreta em nenhuma diferença significativa.

Abaixo estão os volumes calculados para os estratos Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo na propriedade:

Tabela 11 - Tabela de volume para os estratos Cerrado Sentido Restrito e Campo Sujo.

Estrato	Volume (m ³ / ha)	Área (ha)	Volume/ Estrato (m ³)
Cerrado Sentido Restrito	21,07	23,45	494,09
Campo Sujo	3,26	9,36	30,51
Volume total			524,61

Mata de Galeria

Florística

As Matas de Galeria estão dispostas nas Áreas de Preservação Permanente, áreas não passíveis de ocupação de acordo com a legislação pertinente. Essa fitofisionomia apresenta trechos inundáveis e não inundáveis e alguns pontos onde as copas das árvores não se tocam sobre o canal de drenagem.

Ao longo do caminhar realizado nas Matas de Galeria na propriedade foram anotadas 34 famílias, 55 gêneros e 66 espécies (Quadro 5).

Quadro 5 - Famílias e espécies registradas nas Matas de Galeria da propriedade.

Família	Espécie	Nome Popular
Anacardiaceae R. Br.	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajú
Anacardiaceae R. Br.	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-Alves
Anacardiaceae R. Br.	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-Pombo
Anacardiaceae R. Br.	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	Pau-Pombo
Annonaceae Juss.	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-Macaco
Annonaceae Juss.	<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	Pindaíba
Apocynaceae Juss.	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC. *	Peroba-Branca
Araliaceae Juss.	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	Morototó
Arecaceae Bercht. & J. Presl	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba
Arecaceae Bercht. & J. Presl	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f. *	Buriti
Asteraceae Bercht. & J. Presl	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Coração-de-Negro-da-Mata

Família	Espécie	Nome Popular
Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore *	Caraíba
Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl. *	Ipê-Roxo
Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. *	Ipê-Amarelo-do-Cerrado
Burseraceae Kunth	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	Almécegas
Calophyllaceae J. Agardh	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Landim
Chrysobalanaceae R. Br.	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Bosta-de-Rato
Combretaceae R. Br.	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão-do-Cerrado
Combretaceae R. Br.	<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	Orelha-de-Cachorro
Cyatheaceae Kaulf	<i>Cyathea</i> sp.	Samambaião
Erythroxylaceae Kunth	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Fruta-de-Pombo
Euphorbiaceae Juss.	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Bonifácio
Euphorbiaceae Juss.	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Seca-Ligeiro
Euphorbiaceae Juss.	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Leiteiro
Fabaceae Lindl.	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico
Fabaceae Lindl.	<i>Bauhinia rufa</i> Graham	Pata-de-Vaca
Fabaceae Lindl.	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. *	Copaíba
Fabaceae Lindl.	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Barú
Fabaceae Lindl.	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá-da-Mata
Fabaceae Lindl.	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá-de-Bola
Fabaceae Lindl.	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-Verde
Fabaceae Lindl.	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacarandá-Bico-de-Papagaio
Fabaceae Lindl.	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático
Fabaceae Lindl.	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Canzileiro
Fabaceae Lindl.	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Sucupira-Branca
Fabaceae Lindl.	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Amargosa
Hypericaceae Juss.	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	Esmaltinho
Icacinaeae Miers	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Pau-de-Sobre
Magnoliaceae Juss.	<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Pinha-do-Brejo
Melastomataceae Juss.	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Pixiricão
Melastomataceae Juss.	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	Pixirica-do-brejo
Melastomataceae Juss.	<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.	Quaresmeira
Melastomataceae Juss.	<i>Trembleya</i> sp.	

Família	Espécie	Nome Popular
Meliaceae Juss.	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheiro
Myristicaceae R. Br.	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Bicuíba
Myristicaceae R. Br.	<i>Virola urbaniana</i> Warb.	Ucuíba
Myrtaceae Juss.	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guaramirim
Myrtaceae Juss.	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabeira-do-Campo
Phyllanthaceae Martinov	<i>Richeria grandis</i> Vahl	Santa-Rita
Piperaceae Giseke	<i>Piper aduncum</i> L.	Falso-Jaborandí
Piperaceae Giseke	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Papiparoba
Primulaceae Batsch ex Borkh.	<i>Rapanea parvifolia</i> (A. DC.) Mez	Capororoca
Rubiaceae Juss.	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Marmelada
Rubiaceae Juss.	<i>Ferdinandusa speciosa</i> (Pohl) Pohl	Brinco D'água
Rutaceae Juss.	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-Porca
Salicaceae Mirb.	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Guaçatonga
Sapindaceae Juss.	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-Vermelho
Sapindaceae Juss.	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá
Sapotaceae Juss.	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Leiteiro-da-Folha-Miúda
Sapotaceae Juss.	<i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> T.D. Penn.	Grão-de-Galo
Simaroubaceae DC.	<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	Mata-Cachorro
Styracaceae DC. & Spreng.	<i>Styrax oblongus</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.	Laranjinha-do-Brejo
Urticaceae Juss.	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba
Vochysiaceae A. St.-Hil.	<i>Callisthene major</i> Mart.	Pau-Terrinha
Vochysiaceae A. St.-Hil.	<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	Gomeira-da-Mata
Vochysiaceae A. St.-Hil.	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart. *	Pau-de-Tucano

Seis famílias possuem mais de duas espécies e juntas representam 44% do número total de espécies registradas, são essas: Fabaceae (12), Anacardiaceae (4), Melastomataceae (4), Bignoniaceae (3), Euphorbiaceae (3) e Vochysiaceae (3) (Figura 51). Nove famílias estão representadas por duas espécies e as demais 19 tiveram apenas uma representante.

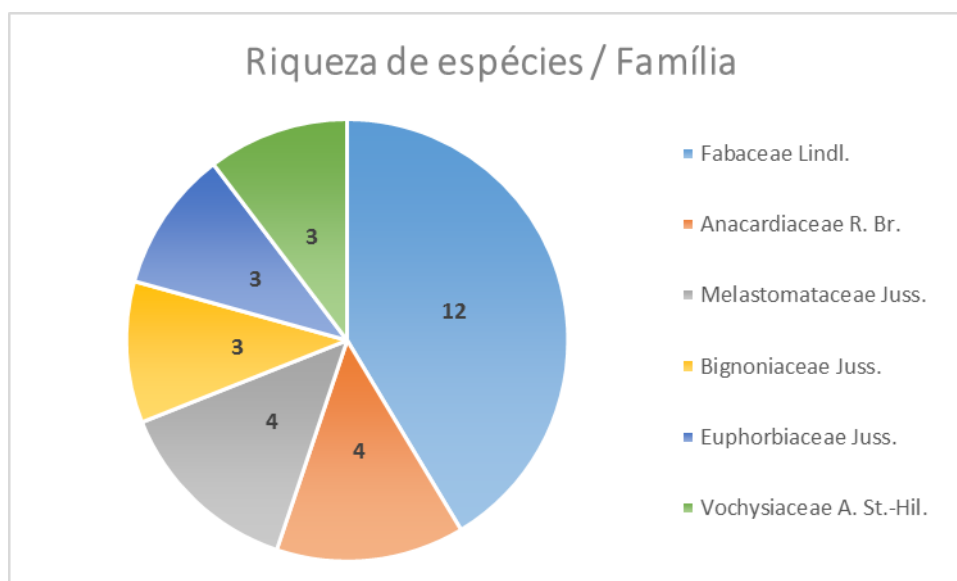


Figura 51 - Riqueza de espécies/família nas Matas de Galeria.

Das 34 famílias encontradas nas Matas de Galeria, apenas dez foram exclusivas dessa fitofisionomia, enquanto as demais tiveram registro em pelo menos uma das formações savânica ou campestre da propriedade. A família Fabaceae possui a maior diversidade de espécies nas três fitofisionomias analisadas.

Apenas o gênero *Tabebuia* está representado por 3 espécies. Outros nove estão representados por duas espécies: *Tapirira*, *Xylopia*, *Terminalia*, *Inga*, *Miconia*, *Virola*, *Myrcia*, *Piper* e *Vochysia*, e os demais 45 gêneros tiveram apenas uma representante.

Entre as 66 espécies registradas nessa formação florestal, 22 também tiveram ocorrência pelo menos no Cerrado Sentido Restrito e sete estão tombadas como Patrimônio Ecológico do DF. Dois indivíduos foram identificados apenas até o nível de gênero, *Cyathea sp.* e *Trembleya sp.*, e nenhum indivíduo exótico foi registrado.

Estado de Conservação

Há locais onde as faixas de APP encontram-se preservadas com vegetação nativa, no entanto, há outros trechos degradados principalmente devido a invasão do pasto, com a espécie herbácea invasora *Urochloa decumbens* (Capim Braquiária), e às queimadas.

3.4 MEIO SOCIECONÔMICO

Esse capítulo tem por objetivo descrever os aspectos socioeconômicos, utilizando a definição atribuída às Áreas de Influência Direta – AID e Indireta – AI. As informações consideram a Pesquisa Distrital de Amostras por Domicílio, além de informações publicadas no site da Companhia de Planejamento do Distrito Federal.

3.4.1 Histórico da Região Administrativa do Jardim Botânico

Essa região administrativa surgiu do antigo Setor Habitacional Jardim Botânico, criado a partir do Decreto nº 20.881 e que fazia parte da RA de São Sebastião. Posteriormente em 2004, criou-se a região administrativa do Jardim Botânico pela Lei nº 3.435. O nome da RA é derivado da proximidade do setor com o Jardim Botânico de Brasília.

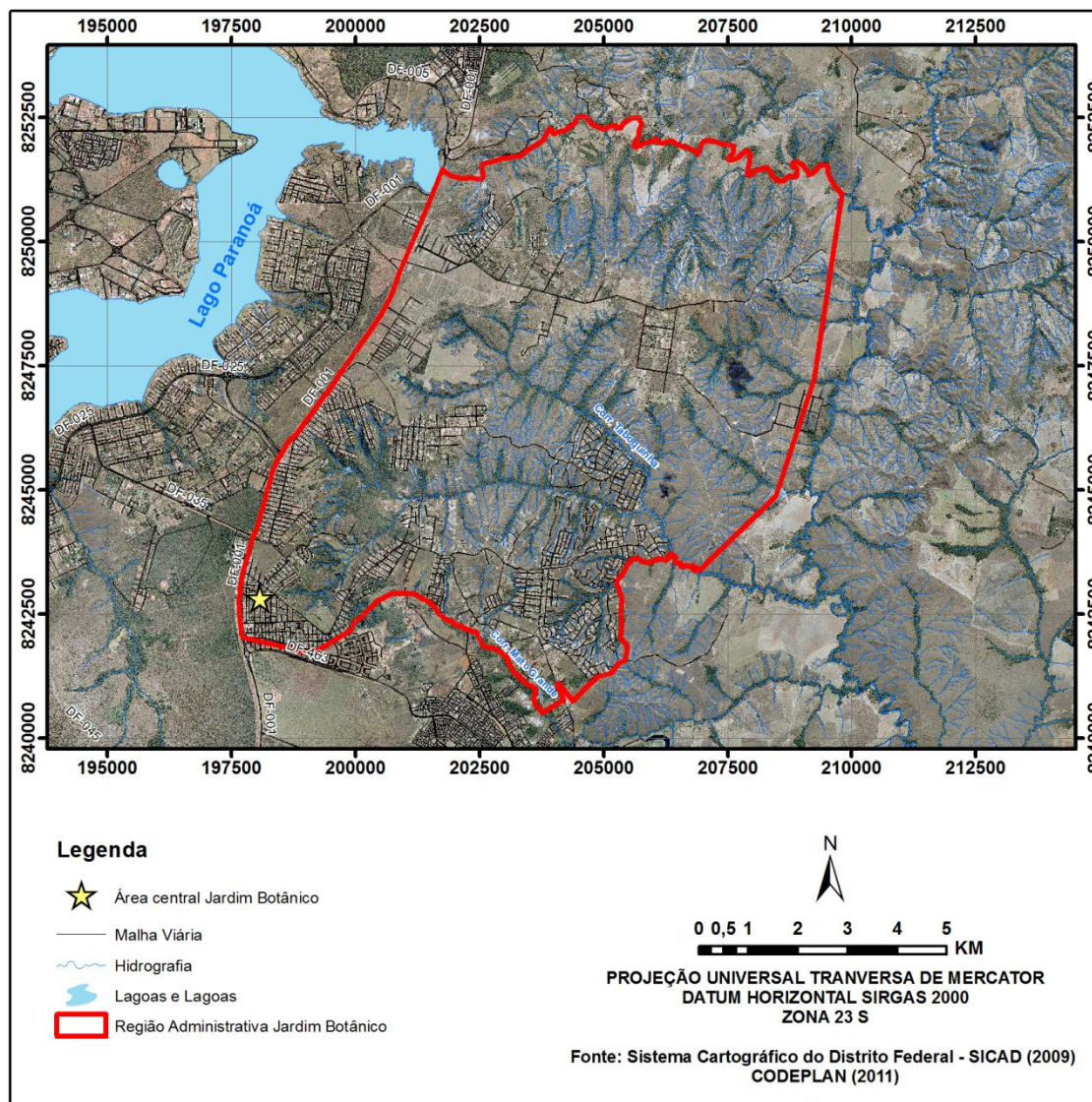


Figura 52 - Região Administrativa do Jardim Botânico.

3.4.2 Aspectos Demográficos

A população urbana de Jardim Botânico está estimada em 25.918 habitantes. Ao agregar a variável de gênero à análise, nota-se ligeira predominância feminina (51,57%). A população masculina abrange 48,43% (Tabela 12).

Tabela 12 - População, segundo o sexo – Jardim Botânico - Distrito Federal.

Sexo	Nº	(%)
Masculino	12.553	48,43
Feminino	13.365	51,57

Outro aspecto observado diz respeito à população por faixa etária, nota-se que o maior percentual está compreendido entre 40 a 59 anos (28,84%), seguido da faixa situada entre 25 a 39 anos (23,92%). Outro ponto interessante é a porcentagem dos habitantes que constituem a força de trabalho³ da RA, 71,52%. Tal variável será abordada no tópico “Aspectos econômicos”. A terceira idade apresenta 10,07% da população (Figura 53).

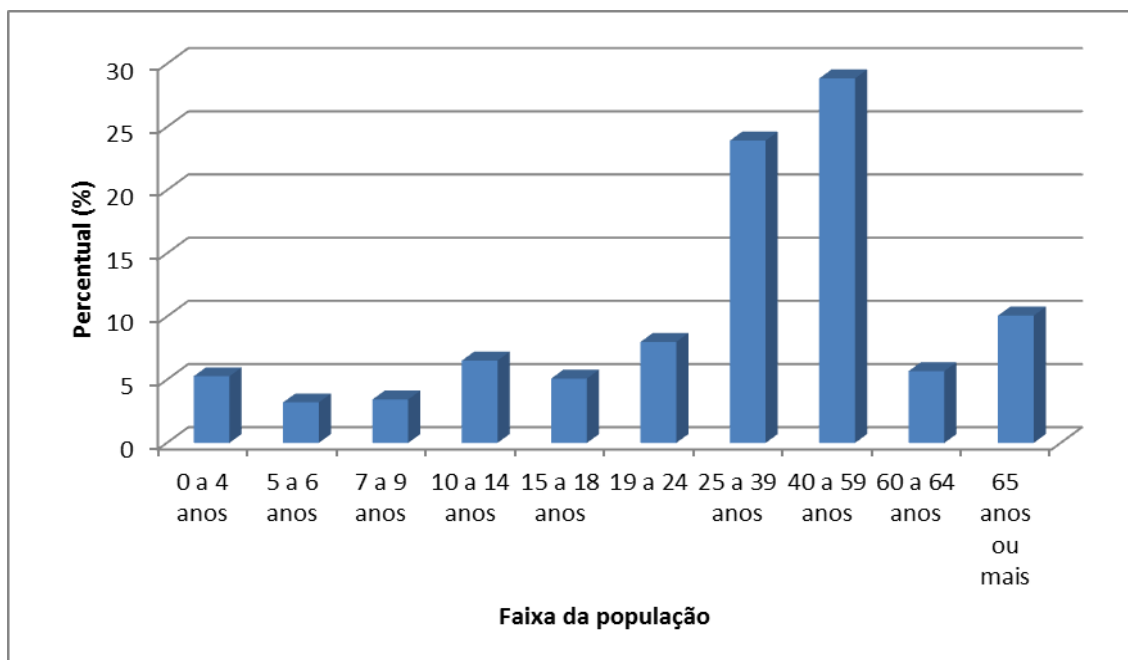


Figura 53 - População segundo os grupos de idade.

3.4.3 Aspectos Sociais

O critério observado nesse item foi o nível de instrução da população. Primeiramente, cabe destacar o elevado percentual dos que não estudam, representando cerca de 71,76%. Dentre os que estudam, 18,59% frequentam escola particular e 9,65% escola pública.

Quanto ao nível de escolaridade, o percentual de analfabetismo é baixo, 0,36%. A população que concluiu o ensino superior é de 49,14% sendo que destes 7,10% possuem especialização, 3,08% mestrado e 1,42% doutorado. Destaque também à população sem nível fundamental completo 15,63% e nível médio completo de 11,31% (Figura 54).

³ Situada entre 15 a 64 anos.

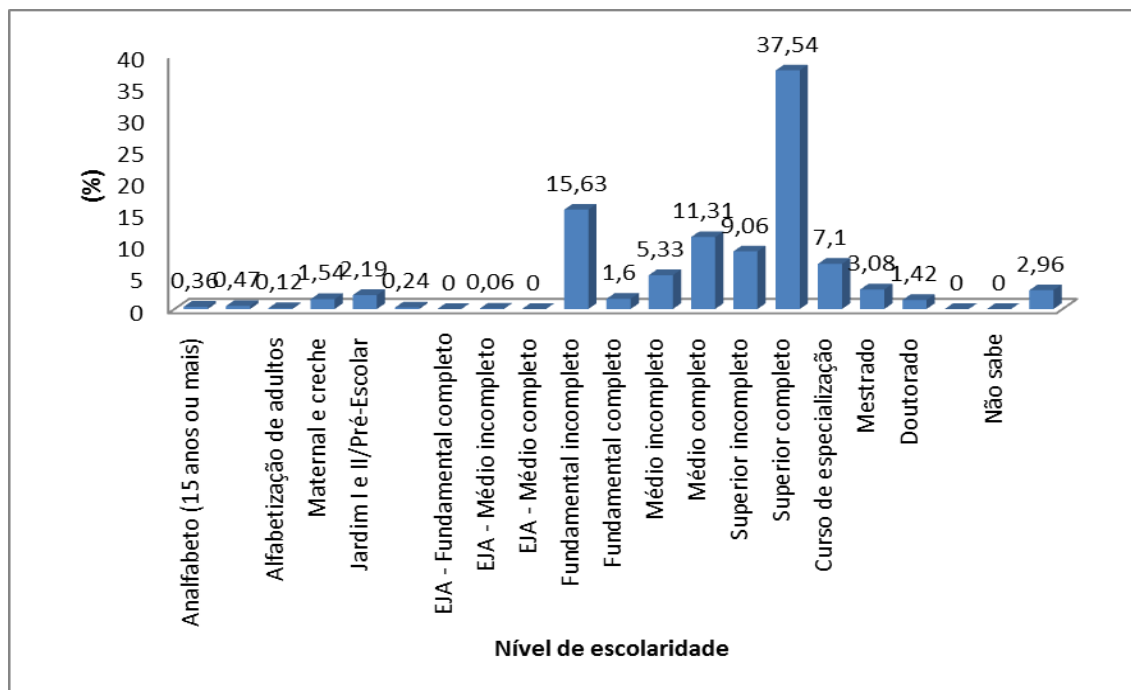


Figura 54 - Nível de escolaridade.

3.4.4 Aspectos Relacionados aos Domicílios

O número de domicílios gira em torno de 7.373 e se considerada a população de 25.918 habitantes, a média de moradores por domicílio é 3,37 pessoas. Quanto à espécie, são observados poucos domicílios improvisados (0,20%) e permanentes em construção (2,20%). A predominância é de domicílios permanentes (97,60%) (Figura 55).

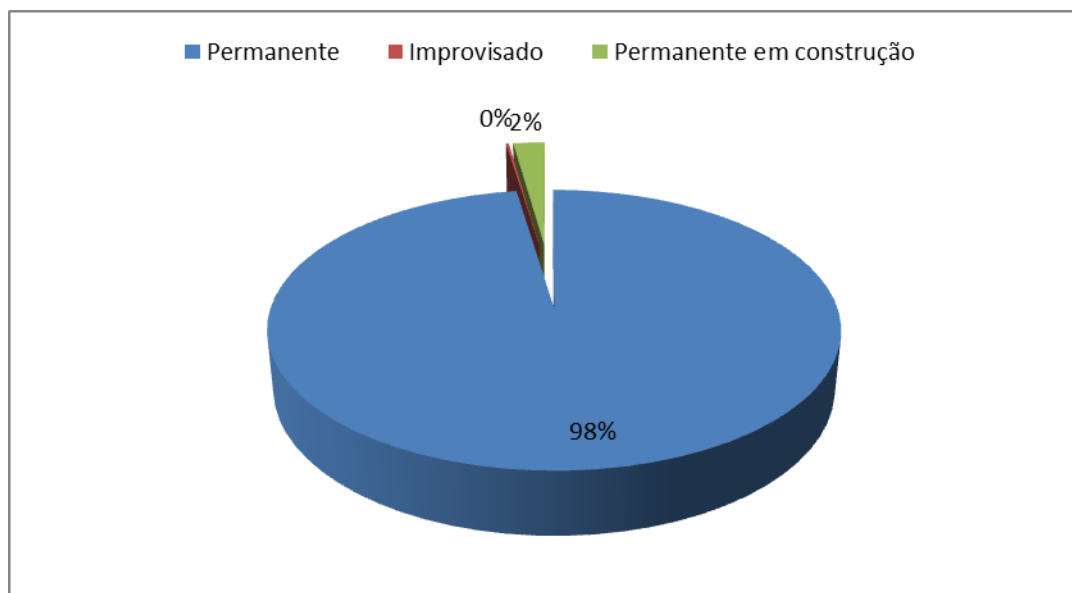


Figura 55 - Domicílio por espécie.

Quanto ao tipo, a predominância é por casas (98,40%). Os apartamentos compreendem 1,20% do total. Em relação à forma de ocupação, nessa RA se identifica um cenário de muitas habitações situadas em terrenos não

regularizados (82,62%). Os domicílios alugados aparecem em seguida com 9,59% do total. Apenas 3,60% das ocupações são quitadas.

Outro elemento que comprova a temática abordada anteriormente diz respeito ao documento do imóvel, cerca de 83,40% dos domicílios apresentam Contrato de Compra e Venda. Tal fato valida o predomínio de imóveis em situação irregular, uma vez que os proprietários não dispõem do registro das escrituras junto ao Cartório.

Quanto à infraestrutura domiciliar, no que se refere ao abastecimento de água, 80,80% da RA é abastecida pela rede geral, enquanto 16,60% utiliza poços/cisternas.

No caso de fornecimento de energia elétrica, 99,80% dos domicílios estão interligados a rede geral. O item mais preocupante se refere ao esgotamento sanitário, pois apenas 13,00% dos domicílios estão ligados à rede geral. A grande maioria dos domicílios (78,20%) drena seus esgotos em fossa séptica. A fossa rudimentar representa 8,80% dos domicílios.

Para os resíduos sólidos, cerca de 99,80% da região é atendida pelo serviço de coleta. Este percentual está dividido entre serviço de limpeza urbana, 39,40%, e SLU com coleta seletiva, 60,40%. Nas proximidades da área de estudo foram observados contêineres para armazenamento dos resíduos (Figura 58).

Ruas asfaltadas atendem a 84,37%, enquanto meio-fio e calçadas, a 83,17%. Já a rede de água pluvial atende a 71,74% dos domicílios pesquisados.

Do total dos moradores da Região Administrativa do Jardim Botânico, 79,07% utilizam o próprio veículo para irem ao trabalho e 10,98% utilizam o ônibus. A pé se deslocam 5,75%. Outros modos de transporte apresentaram pouca significância. Nas proximidades da área estudada foram identificados pontos de parada de ônibus (Figura 56 e Figura 57)



Figura 56 - Parada de ônibus próxima à área do empreendimento.
Fonte: Geo Lógica, 2015



Figura 57 - Parada de ônibus próxima à área do empreendimento.
Fonte: Geo Lógica, 2015



Figura 58 - Container de lixo de condomínio próximo à área do empreendimento.
Fonte: Geo Lógica, 2015



Figura 59 - Iluminação pública próxima à área do empreendimento.
Fonte: Geo Lógica, 2015

3.4.5 Aspectos Econômicos

O primeiro elemento a ser observado nesse item diz respeito à inserção da população do Jardim Botânico no mercado de trabalho. Cerca de 54,50% da população têm atividades remuneradas e 14,11% estão aposentados. Os desempregados compreendem 3,83% da população (Figura 60).

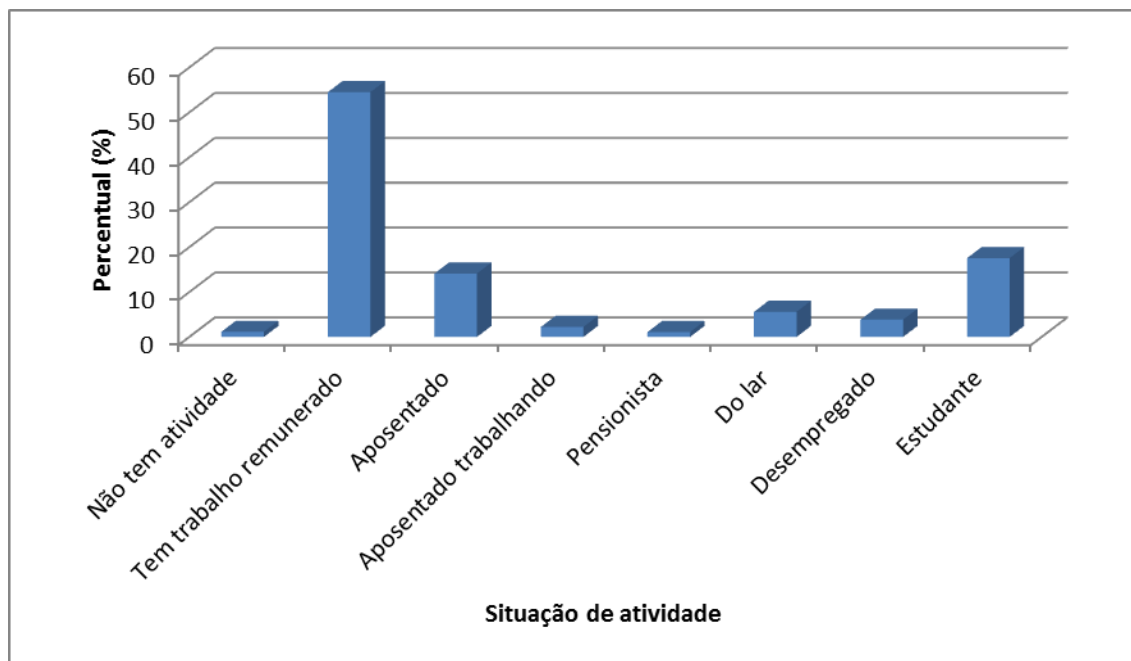


Figura 60 - Situação de atividade.

Sob o enfoque dos setores empregadores, 43,19% da população da RA é servidor público. Dentre esses, 26,27% trabalha na Administração Pública Federal e 16,92% na Administração Pública Distrital. O setor de comércio emprega 16,33 % do contingente de trabalhadores. Outro setor relevante é o de serviços pessoais, 10,53% dos empregados. Os outros setores se mostram pouco significativos (Figura 61).



Figura 61 - População por setor de atividade remunerada.

Quanto às localidades de trabalho, 67,59% da população trabalha na RA I – Brasília. Outro percentual relevante é a absorção de 14,20% desse contingente na RA do Jardim Botânico (Figura 62).

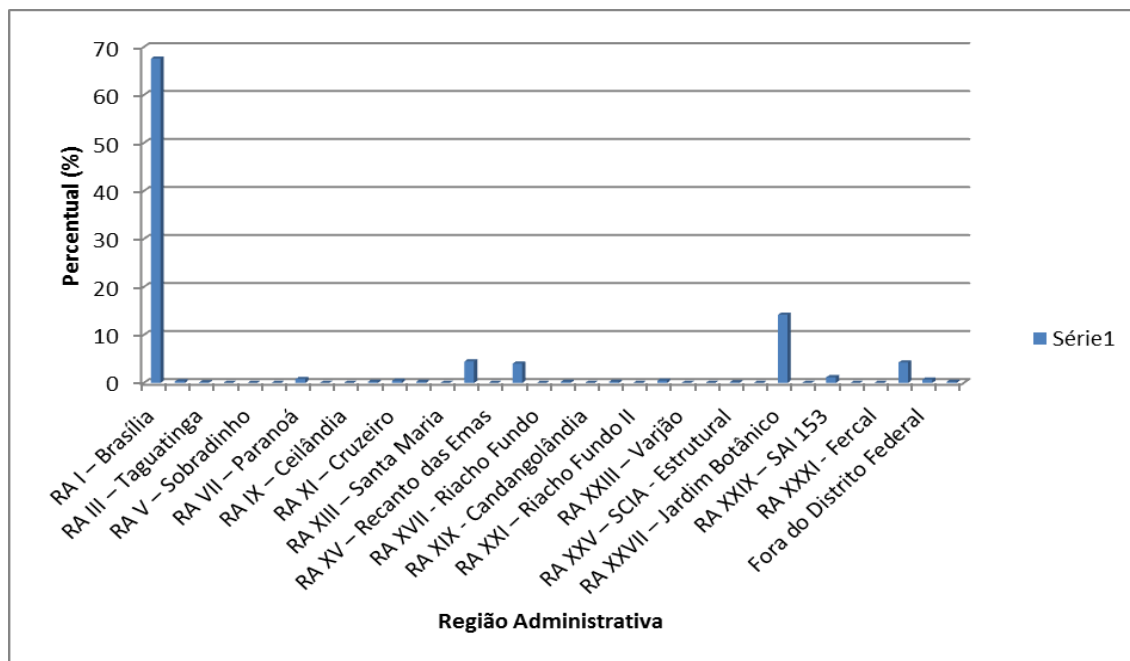


Figura 62 - População ocupada, segundo a Região Administrativa que trabalha - Jardim Botânico

A renda domiciliar média apurada foi da ordem de R\$ 12.457,33, o que corresponde a 14,16 Salários Mínimos (SM), e a renda per capita foi de R\$ 3.930,39 (4,47 SM). Ao analisar a distribuição da renda domiciliar bruta mensal, segundo as classes de renda, com base em múltiplos de salários mínimos, verifica-se que a classe mais expressiva é a de dez a 20 salários mínimos, 27,66%, seguida pela classe de mais de 20 salários mínimos, 26,81%. Com até um salário mínimo se encontram 3,83% dos domicílios.

Esta RA tem como predominância o setor de comércio representado principalmente por: mercados, restaurantes, bares, lojas de roupas, entre outros. É possível afirmar que nesse aspecto, necessidades cotidianas básicas conseguem atender os habitantes dessa RA.



Figura 63 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.



Figura 64 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.



Figura 65 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.



Figura 66 - Centro comercial da RA do Jardim Botânico.

Em relação às proximidades do empreendimento, se observam estabelecimentos simples como restaurantes, bares, mini-mercados, lojas de material de construção e lojas veterinárias.



Figura 67 - Estabelecimentos comerciais.
Fonte: Geo Lógica, 2015.



Figura 68 - Estabelecimentos comerciais.
Fonte: Geo Lógica, 2015.



Figura 69 - Estabelecimentos comerciais.
Fonte: Geo Lógica, 2015.



Figura 70 - Estabelecimentos comerciais.
Fonte: Geo Lógica, 2015.

4. URBANISMO

O presente parcelamento possui área de 546.773,10m² ou 54,6773 ha,. O um modelo de ocupação proposto destina-se preferencialmente para uso residencial. Conforme expõe a diretriz urbanística, a área se agrega a área de regularização fundiária e área não parceladas, com o objetivo de auxiliar a promoção do ordenamento territorial e o processo de regularização, a partir da definição de diretrizes mais abrangentes e parâmetros urbanísticos, de estruturação viária e de endereçamento.

A concepção urbanístico considera as seguintes diretrizes:

- Implantação de condomínios urbanísticos com área máxima de 6 ha, com lotes residenciais unifamiliares;
- Atender a parte da demanda por áreas comerciais, de prestação de serviços e institucionais no Setor;
- Aproveitar a qualidade paisagística para agregar valor ao uso residencial;
- Implantação do projeto seguindo o relevo do terreno e respeitando as restrições;
- Criar sistema viário simples na porção interior do projeto;
- Integrar o projeto ao Setor Habitacional Altiplano Leste;e
- Diversificar as tipologias arquitetônicas através da composição de lotes de uso residencial unifamiliar, lotes de uso misto (residencial/comercial) e lotes de uso institucional.

O empreendimento conta com a destinação de lotes destinados ao uso residencial unifamiliar, localizados internamente em 6 (seis) lotes destinados a condomínios urbanísticos, em um total de 525 (quinhentos e vinte e cinco) unidades habitacionais com áreas de aproximadamente 400 m². O projeto conta também com 1 (um) lote para Uso Misto, com a disposição de implantação de 132 (cento e trinta e dois) unidades habitacionais em edifício e 1 (um) Condomínio Urbanístico Especial com a disposição de 58 residências. Além disso, o projeto dispõe de 2 (duas) áreas destinadas a Equipamento Público Comunitário (EPC), áreas destinadas a áreas verdes e Espaços Livres de Uso Público (ELUP) para a implantação de praças e espaços de convivência.

A proposta busca formar um conjunto de escala urbana integrado ao bairro e a natureza, abrindo uma exceção na paisagem suburbana de paredes cegas que delimitam as ruas do setor.

O projeto ainda conta com uma faixa de servidão ao sul do empreendimento com intenção de dar acesso as fazendas limítrofes de propriedade de terceiros.

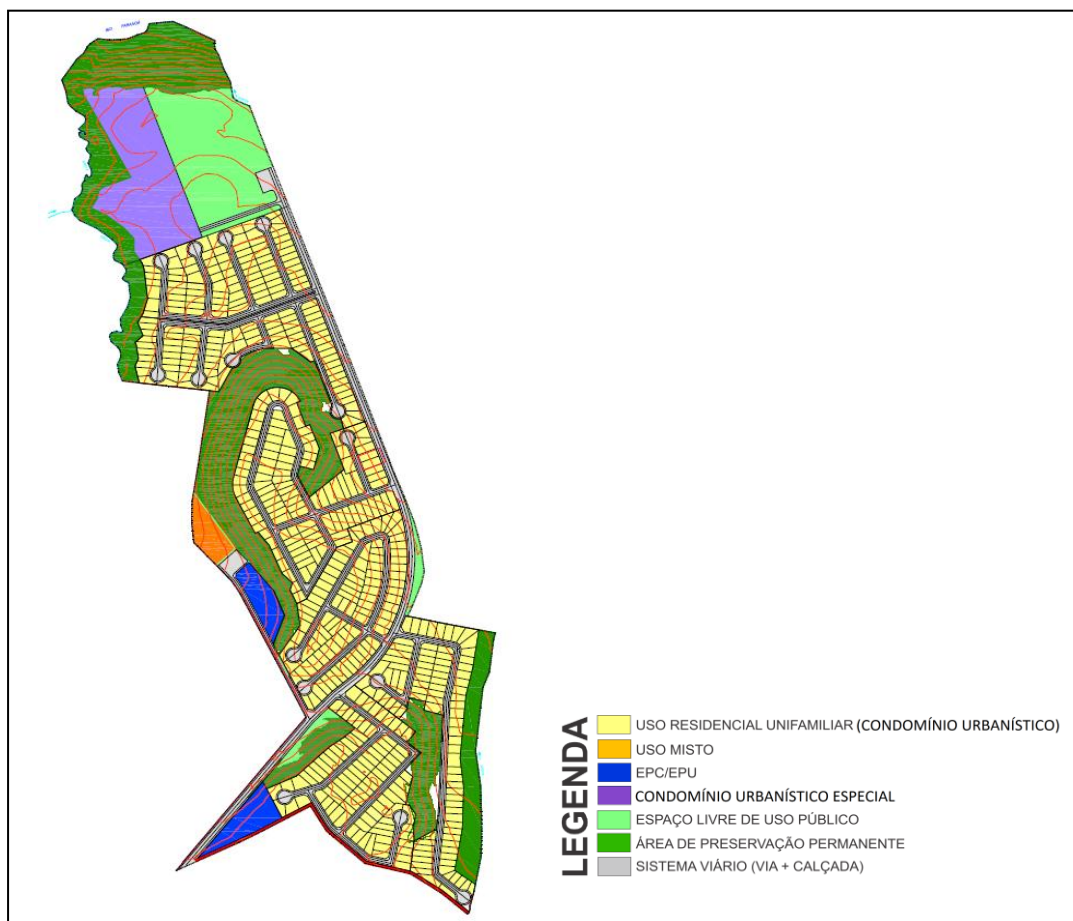


Figura 71 - Uso e ocupação do solo proposto.

4.1.1 Densidade

Em atendimento à DIUR 06/2014, o empreendimento enquadra-se em duas zonas: Zona B e Zona Verde. O domínio inserido na Zona B corresponde a maior extensão e abarca a categoria de baixa densidade populacional, variando entre 15 e 50 habitantes por hectare (ha), e a menor parte da gleba está inserida na Zona Verde, na qual é adotada a densidade de 4 unidades habitacionais por hectare.

Desta forma, o projeto propõe para a parte do empreendimento inserido na Zona B uma densidade de 50 habitantes por hectare, totalizando para a gleba uma população bruta de 2135 habitantes, ou seja, 647 unidades habitacionais considerando o índice de 3,3 hab/domício.

4.1.2 Coeficiente de Aproveitamento

(C.A = Área Total de Construção/Área do Lote)

C.A – Uso Residencial (unifamiliar) = Básico - 1 e Máximo – 1,2

C.A – Uso Residencial (coletiva) = Básico - 1 e Máximo – 1,5

C.A – Uso Institucional (EPC) = Básico - 1 e Máximo – 2

São consideradas no cálculo da área construída todas as áreas cobertas, exceto aquelas cuja exclusão está prevista no Código de Edificações do Distrito Federal.

Subsolos destinados às garagens não serão computados na área máxima de construção permitida.

4.1.3 Taxa de Permeabilidade

A Taxa de Permeabilidade corresponde ao percentual da área que não pode ser edificado ou pavimentado, permitindo a absorção das águas pluviais diretamente pelo solo e a recarga dos aquíferos subterrâneos. No parcelamento deverá ser atendida Taxa de Permeabilidade no mínimo de 20% (vinte por cento) para os lotes de uso residencial unifamiliar e 10% (dez por cento) para os demais lotes, a qual deverá estar implantada por ocasião da expedição da carta de habite-se.

4.1.3.1 Sistema viário

O sistema viário interno foi distribuído visando à melhor funcionalidade e o menor impacto possível. Constitui-se de uma via central responsável pelo acesso a todos os lotes, caracterizada como:

- via coletora, com faixa de rolamento de 10 (dez) metros, com calçadas em ambas as laterais de 3 (três) metros.
- vias locais, com faixa de rolamento de 7 (sete) metros, com calçadas em ambas as laterais de 2,5 (dois e meio) metros.

O sistema viário como um todo foi dimensionado de forma a atender aos parâmetros trazidos pelo Decreto nº 33.741, 28 de junho de 2012, e permitir a fluidez do tráfego local.

O empreendimento contará com uma via de circulação estruturante, definida pela DIUR 06/2014, como via coletora, a fim de convergir os acessos as vias locais que ligam os lotes residenciais unifamiliares.

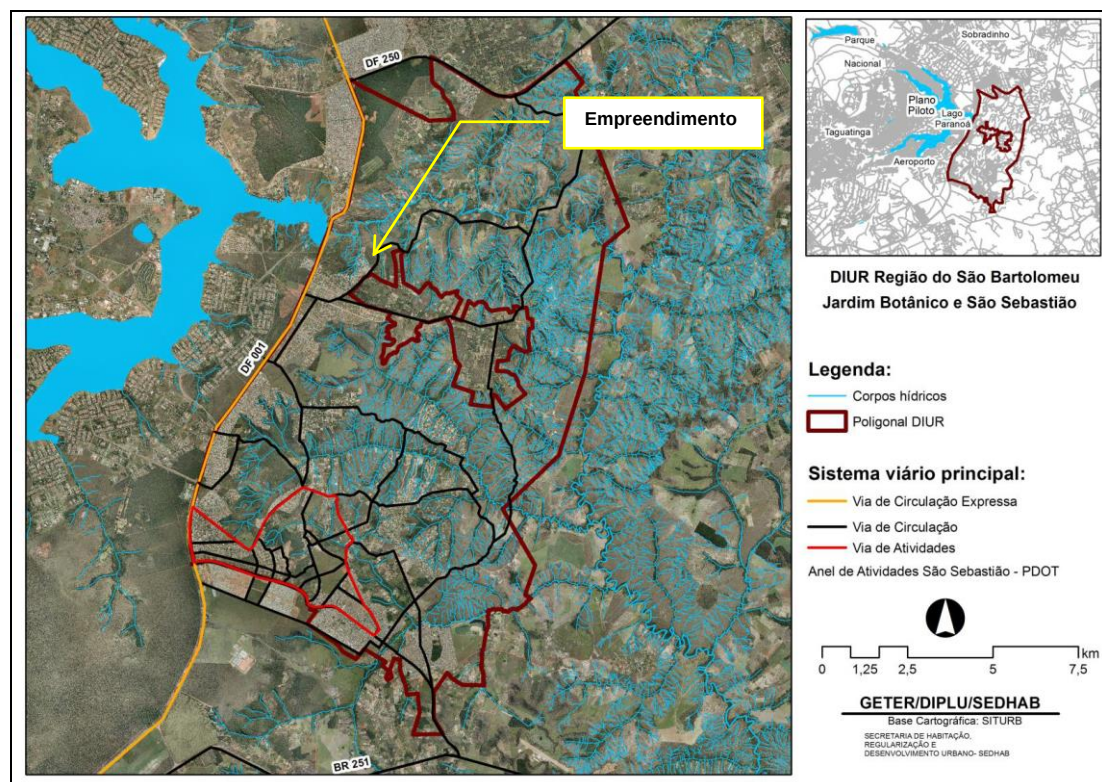


Figura 72 - Sistema viário estruturante (DIUR 06/2014).

5. INFRAESTRUTURA

Neste capítulo serão abordadas as propostas concernentes à infraestrutura básica relativa ao saneamento ambiental (manejo de águas pluviais, abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos), e demais serviços (energia elétrica e telefonia), referentes ao empreendimento.

Nos estudos ora apresentados foram considerados os Planos Diretores do Distrito Federal: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do DF; Drenagem Urbana – PDDU-DF; e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – PDRS-DF, além das informações obtidas junto à Companhia Energética de Brasília – CEB, à Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP, à Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA e à Oi Telefônica.

5.1.1 Abastecimento De Água

Para viabilizar o abastecimento de água ao empreendimento prevê-se a implantação de um sistema autônomo, utilizando poços tubulares profundos, conforme previsto na Carta resposta nº 348/2015 – DE/CAESB. Nesse sentido, apresentamos, no Anexo B, o PROJETO para REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA do empreendimento.

5.1.2 Esgotamento Sanitário

Ainda corroborando com a Carta resposta nº 348/2015 – DE/CAESB, a área do empreendimento em estudo não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário implantado. Com isso, o empreendimento se viabilizará com soluções individuais de tratamento por meio de fossas sépticas seguidas por sumidouros.

O Anexo C apresenta o PROJETO para o SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO do empreendimento.

5.1.3 Drenagem Pluvial

De acordo com a Carta SisProt 328.704 SEAU/DIPROJ/DEINFRA/DU, NÃO EXISTE interferência com rede pública de águas pluviais existentes e/ou projetadas, sendo que é responsabilidade do empreendedor a elaboração de projeto de drenagem específico para área, seguindo diretrizes ambientais do IBRAM e a Resolução nº 09 da ADASA.

O Anexo D apresenta o PROJETO para o SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL do empreendimento.

5.1.4 Resíduos Sólidos

O Ofício Nº 901/2015-DIGER/SL informa que não há previsão nos projetos do SLU para a implantação de empreendimentos de manejo de resíduos sólidos na respectiva Região Administrativa e que nas proximidades do

empreendimento o SLU já realiza a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais.

De acordo com os parâmetros urbanísticos apresentados e população estimada, não há impacto significativo quanto à capacidade de atendimento com serviços de limpeza urbana

O SLU não recomenda a locação/instalação de containeres e outros recipientes de armazenamento provisório de resíduos em vias públicas. Recomenda que os resíduos sejam armazenados dentro do empreendimento e retirados nos dias e horários estabelecidos para cada tipo de coleta.

5.1.5 Energia Elétrica

A CEB por meio da Carta nº 001/2016-SEG informa que poderá fornecer energia elétrica ao empreendimento, desde que atendidas as condições de fornecimento, a serem adefinidas por meio de estudo técnico que será elaborado após a formalização do pedido por parte do interessado e responsável pelo empreendimento e apresentação do memorial descritivo.

A respeito das interferências de rede, a CEB informou que existem trechos de rede de distribuição na poligonal indicada. Cruzando e nas proximidades da área do projeto existem Linhas de Distribuição (LD) em 34.5 kV. Além das interferências com LD, existem interferências com redes aéreas de Média e Baixa tensão.

6. SITUAÇÃO FUNDIÁRIA

A situação fundiária já foi descrita no item 2.3 do presente estudo.

7. CARTOGRAFIA BÁSICA

O Anexo E apresenta os mapas temáticos da área de estudo.

8. PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Este tópico visa apresentar uma descrição dos principais impactos ambientais que já ocorrem na área de estudo, assim como aqueles que serão desencadeados juntos aos meios físico, biótico e socioeconômico, em função da instalação e operação do empreendimento.

A avaliação de impacto ambiental é um instrumento que contribui de maneira significativa para o processo de gestão ambiental do empreendimento e objetiva basicamente orientar a concepção dos projetos ou programas de desenvolvimento, identificando e avaliando as consequências ambientais da não implantação ou implementação dos mesmos.

8.1 Métodos De Investigação E Avaliação De Impacto Ambiental

Os instrumentos que visam identificar, avaliar e sumarizar os impactos de um determinado projeto são, normalmente, denominados de técnicas ou métodos de avaliação.

Uma das classificações, segundo Westman (1985), diz respeito à divisão em dois grandes grupos:

- Enfoque econômico - métodos tradicionais de projetos como a análise custo-benefício, os quais buscam uma quantificação dos aspectos ambientais, mensurando-os em termos monetários;
- Enfoque qualitativo - métodos baseados no estabelecimento de um sistema de valores, os quais partindo do pressuposto do difícil estabelecimento de uma unidade de medida comum aplicam-se escalas de valores aos diferentes impactos, medidos originalmente em suas respectivas unidades físicas ou em termos qualitativos.

Neste trabalho, será utilizado o enfoque qualitativo, particularmente a metodologia de Matriz de Interação. Essa metodologia consiste em uma matriz bidimensional que relaciona as ações impactantes do projeto com os fatores ambientais.

Entre as matrizes mais conhecidas, encontra-se a Matriz de Leopold elaborada, em 1971, para o Serviço Geológico do Ministério do Interior dos Estados Unidos. Em sua concepção original, apresenta uma lista de 100 ações relacionadas com 88 fatores ambientais.

A matriz de Leopold utiliza atributos e importância numa escala variável, conforme definição da equipe de avaliação. As principais vantagens e desvantagens desse método são apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Vantagens e desvantagens do método de Matriz de Leopold.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Facilidade de apresentação e comunicação dos resultados.	Não permitir projeções no tempo.
Utiliza-se uma abordagem multidisciplinar.	Capacidade restrita de identificar as interrelações entre os impactos indiretos.
Cobre aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos, permitindo uma verificação sistemática do problema.	Apresenta uma elevada subjetividade na valorização dos impactos, pois em sua primeira concepção não explica claramente as bases de cálculo das escalas de pontuação de importância e da magnitude.
Necessita de poucos dados para sua elaboração.	As ações e atributos são considerados mutuamente exclusivos.
Requer baixo custo para sua aplicação.	
Útil para uma rápida identificação preliminar dos principais problemas.	
Permite avaliação multidisciplinar.	

Para sanar as desvantagens da metodologia, na descrição dos impactos são identificadas as interrelações e os impactos decorrentes. A subjetividade é minimizada pela participação coletiva dos técnicos responsáveis pelo estudo na identificação dos impactos.

Para identificação e avaliação dos impactos foram desenvolvidos os seguintes procedimentos básicos, combinando diversos métodos de análise com o levantamento de dados:

- Identificação das atividades a serem desenvolvidas no projeto, possivelmente, geradoras de impacto;
- Identificação e seleção dos parâmetros ambientais (físicos, bióticos e socioeconômicos) de maior relevância, apontados durante a fase de diagnóstico como passíveis de impactos;
- Identificação e descrição dos impactos gerados em cada fase e classificação destes quanto a sua natureza (positivo ou negativo, direto ou indireto, de médio ou longo prazo, temporário ou permanente, reversível ou irreversível) e quanto a sua magnitude (fraco, médio ou crítico).

Nesse contexto, a matriz de impacto adotada foi definida pela equipe técnica do presente estudo, que utilizou o critério de qualificação dos impactos, o qual apresenta separadamente as consequências de cada um dos impactos apontados para cada componente física, biótica e socioeconômica. A matriz foi

elaborada para as etapas de planejamento, instalação e operação do empreendimento (Quadro 7). Para a fase de instalação, adotou-se o período de implantação da infraestrutura básica para funcionamento do empreendimento. A fase de operação foi definida como tendo início na conclusão das obras de infraestrutura básica.

No eixo das ordenadas da matriz de impacto estão relacionados os fatores ambientais que serão afetados e no eixo das abscissas são mostradas as ações impactantes. A qualificação dos impactos resultou do cruzamento das ações impactantes com os fatores ambientais.

Os fatores de qualificação dos impactos são:

- Alcance (local ou regional) - indica a abrangência geográfica do impacto ambiental;
- Efeito (direto ou indireto) - mostra o grau de relacionamento entre a causa e o efeito do impacto;
- Natureza (positiva ou negativa) - informa se o impacto apresenta alterações benéficas ou maléficas ao componente ambiental;
- Intensidade (baixa, moderada ou alta) - relacionada à intensidade do impacto;
- Persistência (permanente, cíclica ou temporária) - indica a duração do impacto.

Quadro 7 - Matriz de Interação.

Matriz de Interação										
FASE	PLANEJAMENTO		INSTALAÇÃO							
Ações Fatores Ambientais	Planejamento e Estudos preliminares	Serviço de Campo	Mobilização de Mão de Obra e Instalação de canteiro de Obras	Supressão da Vegetação	Movimento de terra	Implantação de infraestrutura	Construção Civil	Utilização do Sistema de Drenagem Pluvial	Utilização do Sistema de Abast. de Água	Utilização de sistema de esgoto
Física do Solo				LDNMP	LDNMP	LDNSP	LDNSP	LDNMP	LDNMP	LDNSP
Química do Solo				LDNMP	LDNMP	LDNSP	LDNSP	LINSP		LDNSP
Biologia do Solo				LDNMP	LDNMP	LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNSP
Topografia e Relevo				LDNMP	LDNMP	LDNSP	LDNSP			
Qualidade da Água				RINSP	RINST	RINST	RINSP	RDNSP	RINSP	RDPMP
Quantidade de Água				RINSP	RINSP	RINST	RINMP	RDNSP	LINMP	RDNMP
Qualidade do Ar, Ruído e Vibrações			LDNMT	RINSP	LDNST	LDNST				LDPSF
Uso do Solo			LDNSP	LDNMP	LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNSP
Flora		LDNST		LDNSP	LDNSP	LDNSP	LDNMP			
Fauna		LDNST		RDNSP	RDNMT	RDNSP	RDNMP	RINSP		
Geração de Emprego e Renda		RDPMT	RDPMT	RDPMT	L/RDPMT	L/RDPMT	L/RDPST	LDPSF	LDPSF	LDPSF
Habitação								LDNMP	RDNMP	RDNMP
Estrutura Urbana		L/RD/IFT			LDNMT	LDPSF	LDPSF	LDNSP	L/RDNSP	R/LDNS
Fatores Econômicos		L/RD/IFT	LDPMP	LDNMP	LDNMT	LDPSF	LDPSF	LDNSP	L/RDNSP	R/LDNS

Alcance		Efeito		Natureza		Intensidade			
R - Regional	L - Local	D - Direto	I - Indireto	Negativo	Positivo	F - Fraco	M - Médio	S - Forte	

9. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

O presente capítulo apresenta as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas nas fases de planejamento, instalação e operação, tendo por objetivo mitigar e compensar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

A proposição das medidas é parte integrante do processo de avaliação dos impactos ambientais, uma vez que a aplicação das mesmas irá interferir na avaliação das reais alterações a serem observadas nas áreas de influência do empreendimento.

As informações geradas nas etapas de diagnóstico ambiental e de avaliação dos impactos ambientais serviram de base para a proposição das medidas a seguir.

Para a proposição das medidas foram considerados:

- A avaliação dos impactos ambientais identificados;
- Aspectos legais pertinentes à mitigação ou compensação de cada fator ambiental afetado negativamente;
- Práticas atuais de mitigação e controle de impactos ambientais negativos;
- Práticas atuais de potencialização de impactos positivos.

9.1 MEIO FÍSICO

9.1.1 Mudança nos Sistemas Aquíferos

Para o impacto de mudança nos sistemas aquíferos locais, a mitigação passa pela adoção de um máximo de áreas verdes na área do empreendimento. Esta condicionante deverá ser considerada no projeto urbanístico final do empreendimento e priorizada na forma de ocupação a ser proposta. Alternativamente, implantados dispositivos de drenagem que garantam a reincorporação da água ao ciclo hidrológico (caixas de recarga, trincheiras de infiltração, etc.).

9.1.2 Exposição das Camadas Superficiais do Solo

A exposição das camadas superficiais do solo, um impacto preexistente que será intensificado pela implantação do empreendimento deverá ser mitigado pela racionalização da supressão da vegetação, onde apenas as áreas objeto das obras tenham de fato sua vegetação suprimida.

9.1.3 Impermeabilização do Solo e Aumento do Volume de Descarga Durante os Picos de Chuva

A minimização da impermeabilização do solo e aumento do volume de descarga durante os picos de chuva dá-se por meio da viabilização de um

plano de ocupação que mantenha o máximo de áreas verdes entre as áreas a serem impermeabilizadas, em função de edificações, sistema viário, estacionamentos, calçadas e vias de acessos. A utilização de pavimentos alternativos (bloquetes intertravados) em calçadas e estacionamento também favorece a infiltração e, conseqüentemente, a diminuição do fluxo superficial.

9.1.4 Desenvolvimento de Processos Erosivos

Para minimizar o desenvolvimento de processos erosivos, impacto fortemente relacionado à supressão da vegetação e a impermeabilização de áreas é importante que o contorno natural da topografia seja aproveitado e incorporado aos desenhos arquitetônicos das obras. Quando necessários, os taludes de aterros deverão ser estabilizados pela vegetação. A mesma iniciativa deverá ser tomada para as obras de terraplanagens, fundação e escavação para tubulações enterradas. Os pontos de lançamento de drenagem pluvial deverão ser avaliados individualmente. Todos deverão contar com sistema de dissipação de energia.

Deverá ser feito um monitoramento das obras, principalmente na escavação, para acompanhar os pontos de escoamento de águas residuais.

9.1.5 Compactação e Impermeabilização do Solo

Para diminuir a compactação e impermeabilização do solo na área do empreendimento recomenda-se o monitoramento com a função de manter a maior quantidade de áreas verdes (áreas que estão previstas no projeto urbanístico), o que viabiliza uma maior absorção e infiltração das águas pluviais, reduzindo os picos de escoamento, compactação e impermeabilização do solo.

No período de obras, deverá ser realizada a manutenção periódica do sistema de drenagem do empreendimento, a fim de evitar entupimentos, que venham causar a sobrecarga do sistema.

9.1.6 Modificação da Qualidade Química Natural das Águas

A mitigação para os impactos nos recursos hídricos passa pela adoção de medidas que impeçam a infiltração de águas com contaminantes para o lençol freático e que, ao mesmo tempo, possibilitem a infiltração da água da chuva. Assim, para a mitigação deste impacto deverá ocorrer diminuição da disponibilização de carga contaminante para infiltração no solo. Além disto, deverá ser implementado um Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial, a fim de se identificar e corrigir possíveis deficiências nos procedimentos operacionais e de infraestrutura.

9.1.7 Aumento do Volume de Particulados na Atmosfera

A mitigação deste impacto passa pela adoção de procedimentos que minimizem a exposição do solo, uso de lonas em veículos de transporte de matéria-prima e resíduos, evitar movimentos de terra durante o período crítico da época seca, irrigação do canteiro e adoção de lava rodas em todas as vias de acesso ao empreendimento.

9.1.8 Aumento de Ruídos

A operação de máquinas e equipamentos em horários que não coincidam com o de permanência dos moradores nas áreas habitadas (entre 22 horas e 7 horas), bem como a proibição de funcionamento destes equipamentos em horários noturnos e nos finais de semana.

Durante a fase de obras deverão ser realizadas rotinas sistemáticas de fiscalização dos níveis de ruído por parte do órgão ambiental (IBRAM) e da responsável pela obra, para verificar o atendimento das Resoluções CONAMA, das Normas da ABNT e da Lei nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008, que *“dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal”*.

9.2 MEIO BIÓTICO

9.2.1 Supressão da Vegetação e Fragmentação da Paisagem

O impacto da supressão da vegetação nativa pode ser mitigado restringindo a remoção da vegetação (natural ou secundária), exclusivamente, às áreas a serem efetivamente ocupadas por edificações e sistemas de infraestrutura. As galerias de águas pluviais e outras obras de tubulação deverão ser construídas utilizando-se trajetos alternativos, de forma a evitar as áreas de maior densidade de biomassa vegetal.

As ações de desmatamento devem ser acompanhadas por técnicos responsáveis e sempre monitoradas por representantes do órgão ambiental, procurando minimizar cortes desnecessários, evitar a supressão das espécies tombadas e de forma alguma ocupar áreas de preservação permanente.

Deve-se procurar na medida do possível criar massas arborizadas em áreas públicas existentes.

9.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

9.3.1 Incremento na Produção de Lixo

Este impacto, decorrente da ocupação da área, pode ser mitigado pela adoção de procedimentos de reuso de matéria-prima, na fase de instalação do empreendimento e pela coleta seletiva. A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta, que desvia do destino em aterros sanitários ou lixões, resíduos sólidos e orgânicos que poderiam ser reciclados.

9.3.2 Resíduos da Construção Civil

Com relação aos resíduos sólidos que serão gerados durante a implantação do parcelamento, bem como àqueles produzidos pelos futuros ocupantes da área, os mesmos deverão ser devidamente acondicionados, recolhidos e destinados seguindo as leis e resoluções pertinentes.

Visando diminuir os impactos gerados pelos resíduos, a coleta deverá sempre ocorrer em intervalos que não ultrapassem 3 dias, evitando o início da

decomposição da matéria orgânica e, consequente, liberação de maus odores e proliferação de vetores de doenças. Também deverão ser tomadas algumas ações, tais como:

- Definição de funcionário responsável pelo controle da separação de resíduos, limpeza e organização;
- Capacitação constante de todos os funcionários da obra;
- Realização diária da triagem dos resíduos de modo a separá-los quanto à sua natureza ou origem e quanto aos riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente;
- Acomodação correta dos resíduos gerados; destinação correta do resíduo (reciclagem ou lixão licenciado) com utilização de manifesto de resíduos (documento de controle da quantidade e destinação do resíduo gerado).

Com relação à destinação dos resíduos gerados, as ações mais eficientes serão:

- Utilização de áreas degradadas, após consulta aos órgãos competentes, como depósito de resíduos inertes (concreto), antes de se proceder à sua recuperação;
- Incorporação do excedente de resíduos inertes da construção civil no corpo dos aterros na pavimentação de ruas e em áreas que necessitem de recuperação;
- Definição de área para realização de compostagem de material orgânico gerado no canteiro e posterior uso como adubo em recuperação de áreas degradadas e nos futuros jardins do empreendimento.

10. MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL

As medidas e os procedimentos, de natureza preventiva, corretiva e compensatória que serão utilizadas para mitigação ou redução dos impactos negativos supracitados serão abordadas no Plano de Monitoramento e Controle Ambiental, adotando como premissas o desenvolvimento sustentável e o princípio básico da precaução.

O Plano de Monitoramento e Controle Ambiental tem por objetivo estabelecer diretrizes básicas e propor um sistema de gestão para assegurar a proteção do meio ambiente, a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida das populações afetadas, observando o atendimento à legislação vigente.

O monitoramento ambiental fornecerá, ainda, informações sobre os fatores que influenciam o estado de conservação, preservação, degradação e recuperação ambiental da região estudada. Também subsidiará medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação do ambiente em estudo.

Os resultados e observações deste monitoramento e controle ambiental deverão ser documentados por meio de relatórios para certificar a correta e

total implantação de todas as medidas propostas e aprovadas pelos órgãos ambientais competentes.

Os Planos apresentados a seguir consolidam as exigências do Termo de Referência emitido pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM).

10.1 PROGRAMA DE GESTÃO E MONITORAMENTO DAS OBRAS DE INFRAESTRUTURA

10.1.1 Justificativa

Este programa atende à necessidade de se proporcionar ao empreendedor, ao órgão licenciador e à sociedade, o acompanhamento e a supervisão da implantação do empreendimento.

O programa deverá concentrar informações oriundas dos demais programas proposto neste estudo, torná-lo público na forma de relatórios e tomar as medidas cabíveis no caso de ocorrência de algum sinistro.

O contínuo monitoramento do andamento das obras proporcionará a identificação de não-conformidades, subsidiando a escolha das medidas de controle ambiental. É de se notar que a fiscalização e o acompanhamento das obras permitem detectar problemas, tais como, o descumprimento da legislação, de normas e exigências das licenças ambientais, a utilização de materiais inadequados ou práticas prejudiciais ao meio ambiente.

Essas diretrizes deverão ser revistas e atualizadas com o andamento das obras, conforme o método construtivo adotado, exigências legais e/ou normas do órgão licenciador, empreiteiras ou agentes da fiscalização.

10.1.2 Objetivos

- Gerenciar o acompanhamento das intervenções capazes de gerar degradações significativas ao meio ambiente e que demandem ação regulamentadora;
- Estabelecer diretrizes a serem seguidas pela empresa responsável pelas obras, de modo a maximizar os benefícios das obras e minimizar possíveis impactos à saúde e o bem estar dos trabalhadores e população usuária.

10.1.3 Atividades

Este Plano tem como abrangência todas as ações relativas às obras para implantação de projetos urbanísticos, de infraestrutura e saneamento básico para a área do empreendimento, tendo como escopo o estabelecimento de:

- Diretrizes para a Gestão Ambiental;
- Diretrizes para o Canteiro de Obras;
- Diretrizes para Limpeza da Área e Cercamento;

- Diretrizes para a Sinalização das Obras;
- Diretrizes para Contratação de Mão de obra;
- Diretrizes e Normas de Segurança no Trabalho;
- Diretrizes para Aquisição e Emprego de Materiais;
- Diretrizes Relacionadas com a Implantação da Infraestrutura;
- Diretrizes para as Obras Temporárias;
- Diretrizes Relacionadas com o Sistema Viário;
- Diretrizes para as Estradas de Serviço;
- Diretrizes para as Áreas de Bota-fora;
- Diretrizes Relacionadas com a Montagem das Tubulações;
- Diretrizes Relacionadas com a Drenagem Pluvial;
- Diretrizes Relacionadas com o Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Diretrizes Relacionadas com a Rede de Energia Elétrica; e
- Diretrizes para Desmobilização do Canteiro de Obras e Pátio de Equipamentos.

10.1.3.1 Diretrizes para a Gestão Ambiental

As empresas contratadas para execução das obras, seus fornecedores e empresas prestadoras de serviços, deverão, no desempenho de suas funções, observar e cumprir as seguintes diretrizes ambientais:

- Garantir que todas as ações relacionadas com a implantação do empreendimento sejam desenvolvidas em estreita observância à legislação federal, estadual e municipal, bem como deverão obedecer aos acordos e condições estabelecidas durante o processo de licenciamento ambiental;
- Adotar sistemas e estratégias construtivas dentro dos princípios de produção limpa e de sustentabilidade, buscando a redução ou eliminação de resíduos sólidos, efluentes líquidos e poluição atmosférica;
- Investir intensivamente em programas destinados à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados pela construção civil;
- Criar banco de dados de produção e destino desses resíduos, assim como certificação para reutilização;
- Incentivar programas e novas tecnologias de recuperação ambiental de áreas degradadas e de arborização de áreas urbanas, privilegiando-se o plantio de espécies da flora nativa;
- Fomentar a capacitação técnica e a valorização de gestores e profissionais envolvidos com as obras;

- Os projetos de drenagem pluvial devem ser concebidos em consonância com as exigências da Licença de Instalação, salientando-se a necessidade de se avaliar a capacidade de suporte dos corpos receptores;
- Controlar e minimizar a ocorrência de distúrbios à rotina das comunidades residentes nas adjacências dos canteiros de obras, alojamentos, frentes de serviços e áreas de apoio;
- Evitar a ocorrência de distúrbios à flora e à fauna, sendo vetada a caça e o extrativismo vegetal, sob qualquer pretexto, em todas as fases da obra, devendo os operários das empreiteiras ser orientados a respeito dessa proibição na área das obras;
- É terminantemente proibida a utilização de fogo para limpeza de área, eliminação de resíduos e restos de materiais de qualquer natureza ou aquecimento de alimentos;
- A geração de ruídos deverá atender aos limites preconizados pelas normas da ABNT para os períodos diurno e noturno;
- Manter as características naturais e antrópicas das áreas das obras e suas adjacências, implementando ações de recuperação e recomposição das áreas alteradas pelas obras imediatamente à conclusão dos serviços e desativação das frentes de trabalho.

10.1.3.2 Diretrizes para o Canteiro de Obras

- Os canteiros de obras deverão se localizar, preferencialmente, em locais já degradados, evitando o desmatamento de novas áreas;
- O local deve ser de fácil acesso às máquinas e aos operários, ventilado e com insolação adequada;
- O desmatamento deverá ser mínimo, procurando-se preservar ao máximo a vegetação natural existente;
- Dever-se-á escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra (aplainamento);
- As edificações do canteiro deverão dispor das condições mínimas de trabalho e habitação, tais como:
 - Ventilação e temperatura adequadas;
 - Dependências apropriadas para refeições dos operários;
 - Abastecimento de água potável, sendo que devem ser utilizados filtros e a cloração da água com hipoclorito; e
 - Medicamentos para primeiros socorros.
- Na infraestrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras deverá ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos poços de abastecimento de água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos;
- Quando a frente das obras estiver a uma distância grande do canteiro, a empreiteira deverá providenciar banheiros químicos

para seus funcionários, bem como assegurar a integridade dos mesmos, a fim de se evitar vazamentos, bem como a destinação adequada dos dejetos para tratamentos nas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE);

- Deverão ser estabelecidos critérios de retenção e recuperação de óleos e graxas de máquinas e equipamentos.

10.1.3.3 Diretrizes para Limpeza da Área e Cercamento

- A ação de limpeza do terreno é de curta duração e deverá ser executada somente dentro das áreas dos canteiros de obras e dos projetos, antes da implantação dos mesmos;
- Sempre que possível, conservar a cobertura vegetal natural nas margens das vias e áreas a serem limpas;
- Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal;
- Evitar a incineração dos restos vegetais; e
- Os trabalhadores envolvidos com a operação deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) compatíveis com os trabalhos a serem executados.

10.1.3.4 Diretrizes para a Sinalização das Obras

A implantação dos sistemas de saneamento, sobretudo da rede de distribuição e da rede coletora, requer a abertura de valas nas calçadas e ao longo das ruas, provocando a interrupção total ou parcial do trânsito de veículos. Recomenda-se a implementação de sinalização adequada e de desvios temporários de tráfego a fim de causar o mínimo possível de inconvenientes aos usuários. As medidas deverão ser efetivadas pelas empreiteiras, sempre levando em conta as orientações do Departamento de Trânsito.

A sinalização deverá:

- Advertir o usuário da via pública quanto à existência da obra, delimitar seu contorno, bem como ordenar o tráfego de veículos e pedestres;
- Caracterizar a obra e isolá-la com segurança do tráfego de veículos e pedestres. Para tanto, deverão ser utilizados tapumes para o fechamento total da obra, barreiras para o fechamento parcial da obra, grades de proteção e sinalização para orientação e proteção dos pedestres; e
- Contar com dispositivos, sempre em boas condições de uso, em pontos estratégicos de grande visibilidade destinados a proteger operários, transeuntes e veículos durante a execução das obras.

10.1.3.5 Diretrizes para Contratação de Mão de obra

- Durante o cadastro e seleção de pessoal, deverá ser dada prioridade aos trabalhadores da região da área de influência do empreendimento;
- As informações de cadastramento de pessoal deverão ser claras quanto ao tipo de serviço oferecido, número de vagas por categoria, grau de instrução e temporalidade das obras;
- Os responsáveis pela obra deverão passar aos trabalhadores informações corretas sobre o empreendimento, em especial no que se refere à temporalidade dos serviços; e
- Quanto às adversidades diretas aos trabalhadores na obra, recomenda-se o cumprimento das normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especificamente quanto à proteção do trabalhador e do ambiente de trabalho.

10.1.3.6 Diretrizes e Normas de Segurança no Trabalho

- A empreiteira deverá instruir seus operários a seguirem as regras de segurança, esclarecendo-os sobre os riscos a que estão sujeitos e estimulando o interesse destes pelas questões de prevenção de acidentes. Tal medida visa evitar além de prejuízos econômicos, a perda de vidas humanas;
- Evitar ocorrências de acidentes de trabalho com operários ou usuários, devidos à movimentação de maquinário, promovendo, se necessário, alterações ou interrupções do trânsito local, devendo-se observar a necessidade de implantação de adequada sinalização;
- Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de manutenção de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- Dotar os operários de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (capacetes, cintos de segurança, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, etc.), e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os operários a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inconvenientes, advertindo-os que o local correto é o almoxarifado, até mesmo durante a hora do almoço;
- Zelar pela maneira correta de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de veículos sem vistoria/manutenção em dia ou em más condições de uso;
- Atentar para a segurança com os pedestres, por meio do cercamento e sinalização das valas;
- Alertar sobre os riscos de fechamento do escoramento das valas escavadas na área podendo ocorrer soterramento, com perda de vidas humanas;

- Advertir quanto ao possível solapamento dos taludes em valas cheias d'água, podendo ocorrer danos às pessoas por afogamento;
- Sinalização noturna a ser feita nas cabeceiras das valas e ao longo destas;
- Colocar placas e cavaletes de aviso a fim de evitar acidentes com veículos;
- Efetuar a estocagem de material e de ferramentas nos depósitos, de tal maneira que permita a perfeita circulação no almoxarifado, sem se contundir. Devem-se evitar ferramentas sobrando das prateleiras e quando isso for impossível, deve-se adotar uma precaução mínima de segurança através de placas, bandeiras ou qualquer outro sinal indicativo; e
- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas áreas de aproximação das obras, nas vias de acesso e nos pontos de intersecção com outras vias.

10.1.3.7 Diretrizes para Aquisição e Emprego de Materiais

- Procurar adquirir substâncias minerais (pedras, areias e argilas) de mineradores que possuam áreas legalizadas quanto aos aspectos minerário e ambiental, e que desenvolvam planos de controle ambiental em seus empreendimentos, evitando adquirir materiais pétreos provenientes de lavras clandestinas;
- Utilizar sempre que possível material de construção civil procedente do Distrito Federal ou de áreas próximas, assegurando o retorno econômico para a região;
- Dispor ordenadamente as pilhas dos materiais escavados nas valas e reutilizar ao máximo o material escavado como reaterro após o assentamento dos dutos;
- O material resultante da sobra do aterro dos dutos pode ser utilizado para áreas que necessitem da substituição do leito, no qual os dutos irão ser assentados. Também poderá ser utilizado para a compactação e revestimento das vias que serão pavimentadas, a fim de se evitar processos erosivos depois de concluídas as obras;
- Os materiais terrosos extraídos das escavações deverão ficar expostos nas adjacências do local escavado, entretanto, atenção especial deverá ser dada quanto à disposição deste material, no sentido de facilitar a operacionalização da obra;
- Sempre que os terrenos a serem escavados se mostrarem instáveis, deverá ser feita a proteção do local com a colocação de escoras;
- Os serviços de escavação deverão ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir a retirada de material além do necessário.

10.1.3.8 Diretrizes relacionadas com a Implantação da Infraestrutura

- Condicionar a construção das edificações somente à efetiva implantação dos seguintes projetos:
 - Sistema de esgotamento sanitário;
 - Sistema de drenagem de águas pluviais;
 - Sistema de abastecimento de água potável;
 - Sistema de pavimentação – com sinalização vertical e horizontal (vias, ciclovias e calçadas para pedestres);
 - Sistema de fornecimento de energia elétrica; e
 - Sistema de iluminação pública.
- Considerar as interferências com a infraestrutura já existente no local;
- Adotar preferencialmente a seguinte ordem de implantação de infraestrutura, para o empreendimento:
 - Limpeza do terreno dentro da área do projeto;
 - Terraplenagem;
 - Implantação dos canteiros de obra e dos pátios de equipamentos;
 - Drenagem Pluvial;
 - Redes de Água e Esgoto;
 - Energia Elétrica; e
 - Sistema Viário.
- A implantação da drenagem pluvial das vias internas do empreendimento deverá ser realizada concomitantemente com os trabalhos de pavimentação e calçamento das ruas, minimizando o carreamento de sólidos, que prejudica o funcionamento das galerias, além de veicular poluentes.
- Execução das escavações na época de seca ou de precipitações menos intensas (entre abril e setembro), das cotas inferiores para as mais elevadas.

10.1.3.9 Diretrizes para as Obras Temporárias

Considerar, quando da implantação e operação das construções temporárias executadas durante as obras, os seguintes itens:

- Bacias temporárias para decantação das águas drenadas das áreas em obras;
- Esgotamento sanitário em fossas sépticas, conforme as recomendações da Caesb e da ABNT;

- Restrições ao acesso e disciplinamento do tráfego de maquinário pesado, a fim de evitar a compactação desnecessária do solo;
- Delimitação prévia das áreas de estoque de materiais para construção, providas de cerca e sistema provisório de drenagem de águas pluviais;
- Implantação de sinalização de segurança; e
- Estocagem do solo vegetal que porventura venha a ser retirado para reaproveitamento em áreas a serem revegetadas.

10.1.3.10 Diretrizes para as Estradas de Serviço

As estradas de serviço são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais de construção (água, cascalho, areia, pedra etc.).

Uma vez que são feitas para uso provisório, é usual implantá-las com o menor dispêndio possível de recursos, economizando-se na largura da faixa, no movimento da terra, nas obras de transposição de talwegues etc., o que também minimiza a extensão das alterações no ambiente. A construção dessas estradas deverão considerar as seguintes diretrizes:

- O traçado deverá ser projetado evitando interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais; utilizando materiais de construção provenientes de jazidas que serão recuperadas ou locadas no interior da área de inundação (como as das obras principais); dispositivos de drenagem e de controle da erosão adequados;
- Recuperação das condições originais de todos os trechos de terreno afetados pela construção de estradas de serviços, permitindo que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios; e
- No caso das estradas de serviço passarem a integrar a rede de estradas vicinais locais, devem ser tratadas como se fossem parte das obras principais, ou seja, replanejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de rodovias vicinais.

10.1.3.11 Diretrizes para as Áreas de Bota-fora

- O solo escavado que não tiver utilização deverá ser encaminhado para área de bota-fora;
- Ressalte-se que a área de bota-fora deverá ser autorizada pelo órgão ambiental responsável.

10.1.3.12 Diretrizes Relacionadas com a Montagem das Tubulações

- Não armazenar tubulações no local da obra, devendo as mesmas somente ser deslocadas para o local quando de sua utilização

efetiva, pois a exposição destes materiais por muito tempo na área poderá causar depreciação dos mesmos, bem como poluição visual ou ainda acidentes com pessoas;

- Tamponar cada extremidade de trecho de tubulação instalado, para evitar a entrada de materiais no interior dos tubos;
- Durante a ação, os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de proteção individual, o que deverá mitigar os acidentes de trabalho; e
- Esta ação deverá ter acompanhamento técnico permanente, posto que estas obras ficarão em sub-superfície, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado.

10.1.3.13 Diretrizes Relacionadas com a Drenagem Pluvial

- Os serviços de escavação deverão ser iniciados nos locais de lançamento da rede, sendo realizados das cotas inferiores para as mais elevadas. Esse procedimento visa evitar desencontros dos trechos executados, bem como qualquer problema de surgimento de águas subterrâneas, evitando assim o seu bombeamento. Tal procedimento colabora para a redução dos comprimentos de rampa, por onde ocorrerá o escoamento superficial, no caso das vias de acesso pavimentadas e não pavimentadas;
- As contenções de barrancos e encostas deverão ser feitas durante a execução da escavação, com remoção de blocos de rochas, árvores e outros elementos próximos ao bordo da superfície a ser escavada. A fim de controlar os desabamentos e carreamento de sólidos, deverão ser incluídas possíveis obras de proteção contra águas superficiais;
- Priorizar a implantação do sistema de drenagem urbana concomitantemente com os trabalhos de pavimentação e calçamento das ruas, minimizando o carreamento de sólidos, que prejudica o funcionamento das galerias, além de veicular poluentes;
- Priorizar a implantação do sistema de drenagem de águas pluviais com canalização subterrânea, pavimentação e dispositivos para sua coleta e adução controlada, incluindo as estruturas de dissipação da sua energia nos pontos escolhidos para lançamento;
- Prever inspeções e normas de manutenção preventiva regulares do sistema de drenagem implantado, de modo a assegurar a integridade das estruturas, detectando precocemente problemas que possam comprometer sua estabilidade ou seu funcionamento hidráulico;
- Na fase de implantação do sistema de drenagem, devem ser adotadas as medidas necessárias para o pronto cadastramento das redes e demais infraestruturas, de acordo com o “*as built*”;

- Implantar bacia de retenção próxima à área de lançamento (conforme Projeto de Drenagem), possibilitando a captação e infiltração das águas, o que ocasionará um maior tempo de escoamento de base e evitará o início de processos erosivos; e
- Para evitar fluxos concentrados de água em regime laminar, recomendam-se iniciativas que visem a indução da infiltração de água, tais como, instalação de calha nos telhados para captação de águas de chuva com tubulações que conduzam esta para estruturas que promovam a infiltração da água no solo, localizadas estrategicamente no interior do empreendimento. Com a implantação desses dispositivos, que podem ser individuais ou comunitários, será possível recuperar a perda de boa parte da água que iria para o sistema de drenagem superficial.

10.1.3.14 Diretrizes relacionadas com o Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

- Na fase de implantação dos sistemas de água e de esgotamento sanitário deverão ser adotadas as medidas necessárias para o pronto cadastramento das redes e demais infraestrutura, de acordo com o “as built”; e
- Deverão ser utilizadas canalizações menos susceptíveis a vazamentos, a fim de evitar ou diminuir a contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

10.1.3.15 Diretrizes relacionadas com a Rede de Energia Elétrica

- Áreas verdes, jardins, gramados, lagos e arborização baixa poderão eventualmente ser construídos dentro da faixa das linhas de transmissão;
- Não é aconselhável a permanência de pessoas perto das torres de transmissão em face de condições atmosféricas adversas (mau tempo);
- Utilização de fogo é terminantemente proibida na faixa de servidão das linhas de transmissão, pois podem causar incêndios e cortes de energia;
- Para o uso de máquinas de terraplenagem dentro da faixa de servidão, deve-se ter sempre o cuidado de manter o veículo permanentemente aterrado por meio de uma corrente ou cordoalha, de tal maneira que fique constantemente em contato com o solo;
- As travessias de ruas, avenidas, estradas de acesso interno, rodovias, linhas elétricas (transmissão, subtransmissão e distribuição) por linhas de transmissão são permitidas, desde que sejam feitas com um ângulo mínimo de 15° entre o eixo vertical da linha e obstáculo;
- Nas travessias das linhas de telecomunicações, tubulações etc., recomenda-se um ângulo mínimo de 60°. Em decorrência, não

poderão ser construídas ruas, avenidas, estradas de acesso ao loteamento, rodovias, linhas elétricas e de telecomunicações e tubulações paralelas às LTs, dentro das faixas de servidão;

- Máquinas, equipamentos ou veículos que possuam braços e/ou braços, como escavadeiras, guindastes etc. deverão ser evitados dentro de faixa de servidão;
- É vedada qualquer espécie de construção, bem como o plantio de árvores de porte alto na faixa de servidão;
- As ferragens das estruturas não poderão ser utilizadas para a colocação de ferramentas ou quaisquer outros fins;
- Os cortes e aterros necessários à realização de obras (estradas, escavações, etc.) deverão possuir proteções contra erosões, devendo ser realizados sem danificar os fios contrapesos que se encontram em sub-superfície; e
- A distância mínima do pé de uma estrutura ao eixo do obstáculo (tubulações, linhas elétricas, linhas de telecomunicações, etc.) deverá ser de 20 m. Quanto às estradas de acesso, esta distância deverá ser de 14 m, quando não pavimentadas e de 22 m quando pavimentadas ou com previsão de pavimentação.

10.1.3.16 Diretrizes para Desmobilização do Canteiro de Obras e Pátio de Equipamentos

- Toda a infraestrutura apresentada para ser utilizada durante a construção das unidades dos sistemas deverá ser realocada e removida ao final da obra;
- Para esta atividade deverão ser instrumentalizadas as etapas de remoção de acampamento de operários e equipamentos associados com depósitos de combustível (incluindo a camada de solo contaminada), equipamentos de oficinas e garagem de caminhões e tratores; e
- Durante e após a duração das obras poderá ocorrer a degradação de uso do solo. Diante disso não será permitido o abandono da área de acampamento com sobras de materiais de construção e de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados; e
- Os resíduos de concreto devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado.

10.1.4 Cronograma

Este programa se estenderá durante todo o período de execução das obras.

10.2 PROGRAMA DE HIGIENE, SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Dois aspectos devem ser considerados e que estão inter-relacionados. Um diz respeito à saúde da população trabalhadora (fase de implantação), que remete à instância da medicina do trabalho. Outro aspecto se refere às implicações do

aumento da demanda por serviços de saúde, assim como a possibilidade de potencializar, introduzir ou reintroduzir endemias na região, em função da população afluyente.

No que se refere à medicina do trabalho, já se encontra estabelecida e há legislação específica para tal. Para isto, o empreendedor deverá cumprir uma série de requisitos legais, os quais se destacam os exames pré-admissionais e os periódicos.

Sobre o segundo aspecto, há uma interligação com a questão da saúde pública, indicando a necessidade de um conhecimento claro das condições do setor na região, assim como da sua capacidade de suporte para atender às pressões que advirão.

10.2.1 Preceitos Legais

As atribuições específicas das empresas construtoras/empreiteiras estão normatizadas, principalmente, pelos seguintes documentos oficiais:

- Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da CLT, relativo à Segurança e Medicina do Trabalho;
- Portaria 3.214, de 8 de agosto de 1978 do Ministério do Trabalho, que aprova as Normas Regulamentadoras NR-1 a NR-28. Destas Normas, identifica-se a seguir as que estão diretamente relacionadas à atividade em questão.

NR-4 – Trata dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMET)

Encontra-se especificado, a partir do grau de risco da atividade produtiva, o quantitativo de pessoal necessário para a composição destes Serviços, segundo o número de trabalhadores da empresa. Ressalta-se que os canteiros de obras e frentes de trabalho com menos de 1000 empregados não são considerados estabelecimentos, mas integrantes da empresa de engenharia principal, a quem caberá organizar os SESMETs.

Neste caso, os engenheiros de segurança do trabalho, os médicos do trabalho e os enfermeiros do trabalho poderão ficar centralizados, porém as categorias profissionais de técnico de segurança do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho deverão ser previstos por canteiro de obras, segundo o dimensionamento existente no Quadro 2 da NR-4 .

NR-5 – Trata de Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA)

Encontra-se também especificada, a partir do setor econômico e número de empregados, o dimensionamento das CIPAs. Segundo o Quadro I da referida NR, para o setor econômico em questão, a existência e o dimensionamento da CIPA inicia-se com o número mínimo de 51 empregados.

NR-6 – Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Esta norma orienta quanto à necessidade de utilização e faz a especificação dos Equipamentos de Proteção Individual a serem utilizados em cada atividade. Destacam-se as atividades a céu aberto, a proteção auditiva e contra agentes biológicos.

NR-7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);

O PCMSO é caracterizado pela prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde dos trabalhadores. Caberá à empresa contratante de mão de obra prestadora de serviços informar à empresa contratada dos riscos existentes e auxiliar na elaboração e implementação do PCMSO nos locais de trabalho onde os serviços estão sendo prestados.

NR-9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

Conforme a NR 9, da Portaria nº 3.214/78, alterada pela Portaria nº 25/94, todas as empresas deverão elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que tem por objetivo preservar a saúde e a integridade dos empregados, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Este programa tem por objetivo, definir uma metodologia de ação que garanta a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores face aos riscos existentes nos ambientes de trabalho.

A legislação de segurança do trabalho brasileira considera como riscos ambientais, agentes físicos, químicos e biológicos. Para que sejam considerados fatores de riscos ambientais, estes agentes precisam estar presentes no ambiente de trabalho em determinadas concentrações ou intensidade, sendo o tempo máximo de exposição do trabalhador a eles determinado por limites pré-estabelecidos.

NR-12 – Máquinas e Equipamentos

A norma regulamentadora NR12 busca, em médio prazo, conferir segurança aos equipamentos e máquinas, com informações mínimas para estes sejam projetados e construídos desta forma desde o transporte, utilização, manutenção, até o descarte. Ao mesmo tempo, a norma traz medidas para adequação das máquinas que já estão em utilização há alguns anos, além de apontar a necessidade de informação e capacitação dos trabalhadores, com explicações mais claras sobre o que é necessário, formulando um conceito de atualização contínua, o que a diferencia da antiga versão. A nova versão contempla a maioria dos diferentes modelos de máquinas e equipamentos de distintos processos de trabalho, buscando proteger de fato os envolvidos nos métodos de fabricação e nas demais áreas envolvidas.

NR-15 – Atividades e Operações Insalubres

Esta Norma Regulamentadora aplica-se a todas as empresas cujas atividades exponham seus empregados em condições insalubres de trabalho. São consideradas atividades ou operações insalubres as que se desenvolvem acima dos limites de tolerância de ruídos, temperatura, radiação, pressão e poeira, ou as que envolvam exposição do trabalhador a agentes químicos e biológicos.

NR-16 – Atividades e Operações Perigosas

A NR-16 (Atividades e Operações Perigosas) define os critérios técnicos e legais para avaliar e caracterizar as atividades e operações perigosas e o adicional de periculosidade. O exercício de trabalho em condições de periculosidade assegura ao trabalhador a percepção de adicional de 30%, incidente sobre o salário, sem os acréscimos resultantes de gratificações, prêmios ou participação nos lucros da empresa.

A norma considera as seguintes atividades ou operações como perigosas:

- Atividades e ou operações executadas com explosivos;
- As operações de transporte de inflamáveis líquidos ou gasosos liquefeitos;
- Líquidos inflamáveis e explosivos;
- Radiações ionizantes;
- Eletricidade;

Vale ressaltar que para todas as atividades que a norma considera como perigosa, há caracterização de cada uma e seu enquadramento quanto, volume de armazenamento, transporte, reatividade, volatilidade, etc.

NR-17 – Ergonomia

Esta Norma visa o estabelecimento de parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho.

NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção

Esta NR estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

NR-26 – Sinalização de Segurança

Esta Norma Regulamentadora estabelece as cores padronizadas nos locais de trabalho para identificar os equipamentos de segurança, delimitar áreas, circulação de veículos e advertir contra riscos.

10.2.2 Justificativa

A implantação do empreendimento deverá implicar na mobilização de trabalhadores, principalmente na fase de construção. Uma das consequências desse processo é a atração de população em busca de emprego e oportunidades de trabalho, o que implicará em uma maior pressão sobre os serviços de saúde.

10.2.3 Objetivos

Desenvolver um conjunto de medidas preventivas, de monitoramento e de controle que venham impedir: a reintrodução de endemias já erradicadas; o recrudescimento daquelas que se encontram sob controle; o agravamento/instalação de focos de doenças transmissíveis; e a prevenção de outros agravos à saúde, tais como a ocorrência de acidentes de trabalho e de trânsito, entre outros.

10.2.4 Atividades

Do ponto de vista operacional, as ações a serem desenvolvidas pelas empresas construtoras/empreiteiras são elencadas a seguir:

10.2.4.1 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

Deverá ser planejado e implantado um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), de acordo com a Norma Regulamentadora (NR) 7 do Ministério do Trabalho.

O PCMSO tem por objetivo promover e preservar a saúde do conjunto dos trabalhadores, devendo considerar as questões incidentes sobre o indivíduo e a coletividade de trabalhadores.

O PCMSO deverá estabelecer uma série de medidas referentes à:

- Avaliação de riscos associados ao trabalho;
- Promoção e manutenção do bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores; e
- Prevenção de doenças ocupacionais.

Essas medidas deverão ser operacionalizadas através da realização de exames pré-admissionais e exames periódicos, atendimento ambulatorial de emergência e atendimento médico primário.

Diante do exposto, o PCMSO é o instrumento eficaz de detecção de situação de risco à saúde coletiva, impedindo que a mão de obra contratada se torne um

agente de irradiação de doenças para o restante da comunidade, devendo assim contemplar as atividades de controle do quadro nosológico.

Deverá ser planejado e implantado com base nos riscos à saúde dos trabalhadores. Apresenta-se a seguir as etapas para o seu desenvolvimento:

- 1) Análise das instalações dos canteiros de obra, bem como dos processos de trabalho envolvidos nas diversas atividades;
- 2) Reconhecimento e listagem dos riscos ambientais. Por exemplo: agentes físicos (calor, frio, etc.), agentes químicos (organoclorados, organofosforados, etc.) e agentes biológicos (fungos, bactérias, etc.) (Quadro 8);
- 3) Identificação e listagem das fontes geradoras de risco;
- 4) Verificação dos danos que poderão ocorrer à saúde;

Quadro 8 - Agentes causadores e danos à saúde.

AGENTES	DANO À SAÚDE
Ruído	Perda auditiva
Agentes biológicos	Doenças infecto-contagiosas
Inalação de gases	Intoxicação por monóxido de carbono
Inalação de finos	Pneumopatias (silicose)
Inalação e contato da pele com agrotóxico	Intoxicação por organoclorados e organofosforados
Químicos viários (em contato com a pele)	Dermatoses ocupacionais, Queimaduras,
Físicos (choque, fogo)	Acidente de trabalho, Queimaduras

Faz parte do PCMSO a realização obrigatória dos exames médicos: admissional, periódico, de retorno ao trabalho, de mudança de função e demissional, compreendendo avaliação clínica e exames complementares.

A avaliação clínica, além da anamnese ocupacional detalhada, deve preocupar-se com a detecção de doenças com risco de disseminação, principalmente quando em trabalhadores provenientes de regiões endêmicas. Recomenda-se agregar os seguintes exames complementares, quando se fizerem presentes as condições predisponentes:

- Parasitológico de fezes, pelo método Kato Katz, para diagnóstico de esquistossomose; e
- Sorologia para lues, hepatite B, Chagas.

O PCMSO também deverá planejar os exames periódicos, conforme avaliação inicial dos riscos.

- 5) Elaboração das ações primárias e secundárias;

As medidas preconizadas no PCMSO podem ser classificadas conforme exemplificado no quadro abaixo:

Quadro 9 - Medidas de promoção da saúde, de prevenção e detecção precoce.

MEDIDAS GERAIS DE PROMOÇÃO DA SAÚDE	MEDIDAS DE PREVENÇÃO ESPECÍFICA	DETECÇÃO PRECOCE
- Educação para a saúde visando: - Higiene habitacional e ambiental (uso de água tratada, destino adequado das fezes); - Higiene pessoal (banho diário, escovação dos dentes, lavagem das mãos); - Cuidados gerais com a saúde (hábitos alimentares, descanso, evitar fumo, álcool, drogas, sexo seguro); - Promoção da saúde; - Requalificação profissional (quando couber).	- Orientação quanto ao uso de EPIs. - Orientações para a prevenção de acidentes de trabalho. - Organização da Semana Interna de Acidentes de Trabalho. - Vacinações (tétano, hepatite B).	- Exame admissional. - Exame periódico, visando, entre outros, a partir do risco potencial: - Surdez ocupacional; - Intoxicação por agentes químicos.

6) Elaboração de estratégia de avaliação do desenvolvimento do Programa

Cabe ao SESMET definir metas e estratégias de avaliação do Programa, devendo apresentar um relatório trimestral com as atividades desenvolvidas no período e as ocorrências registradas.

10.2.4.2 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) - NR-9

Deverá ser planejado e implantado um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), de acordo com a NR-9 do Ministério do Trabalho:

Visa à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção ao meio ambiente.

É regulamentado pela NR-9, que estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação do PPRA, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados.

O Quadro 10 apresenta os principais riscos ambientais e estratégias de controle, para cada tipo de agente.

Quadro 10 – Riscos Ambientais e estratégias de controle.

RISCOS AMBIENTAIS		ESTRATÉGIAS DE CONTROLE	
AGENTES BIOLÓGICOS			
• Vírus • Bactéria • Fungos • Protozoários • Parasitas • Picadas de insetos e animais peçonhentos (cobras venenosas, aranhas e escorpiões)		- Vacinação contra tétano e hepatite B; - Realização de campanhas de esclarecimento pelo SESMET, com a utilização de materiais específicos desenvolvidos pelo Subprograma de Educação em Saúde em articulação com as secretarias estaduais e municipais de saúde; - Estratégia de atendimento e encaminhamento imediato dos acidentes de trabalho (com orientação específica para os locais de atendimento de acidentes com animais peçonhentos e outros acidentes); - Realização de exames, de acordo com a PCMSO (NR-7), com ênfase no exame admissional, e no controle e monitoramento de doenças (principalmente endemias), principalmente daquelas relacionadas à migração e sazonalidade da mão de obra; - Realização pelo SESMET de atividade permanente de prevenção (distribuição de material educativo e de preservativos) e atendimento e/ou encaminhamento dos casos de DST, alcoolismo e uso de drogas. - Usos de EPI's por todos os funcionários que participem de atividades externas com risco de exposição a acidentes de animais peçonhentos e, inclusive aqueles que trabalham nos ambulatórios, com a utilização de máscaras, luvas e aventais, bem como materiais e equipamentos que auxiliem na desinfecção do local de atendimentos; - Constante limpeza das instalações e frentes de trabalho, a fim de evitar a proliferação de vetores e roedores, buscando também evitar acidentes com animais peçonhentos; - Remoção do lixo para locais específicos, com destino adequado às instalações existentes e recomendações ambientais; - Utilização para banho e dessedentação por água tratada, ou no mínimo clorada, de fonte controlada. - Utilização de instalações sanitárias adequadas, com destino adequados aos dejetos, que na ausência de rede de esgotamento, deverá se constituir de fossa e sumidouro, devidamente dimensionados e distantes de fontes, cursos d' água e poços.	
AGENTES FÍSICOS			
• Ruídos • Radiações Ionizantes e não ionizantes • Calor • Frio • Vibração • Ultra-som • Infra-som		- Uso de equipamentos de proteção individual (EPI); - Não expor-se além dos limites de tolerância; - Submeter-se a exames, de acordo com o PCMOS; - Treinamento dos empregados; - Deverá ser adotado o conceito de PAIR (Perda Auditiva Induzida pelo Ruído), estabelecendo-se um referencial de perdas auditivas, diante dos resultados dos exames obtidos.	
AGENTES QUÍMICOS			

RISCOS AMBIENTAIS	ESTRATÉGIAS DE CONTROLE
• Fumaças • Poeiras • Organoclorados • Herbicidas • Álcalis fortes • Ácidos Fortes • Precipitantes de proteínas • Oxidantes • Agentes redutores • Teratogênicos	- Uso de EPI's; - Não permitir exposição além dos limites de tolerância; - Submeter-se a exames, de acordo com o PCMOs; - Instalação de exaustores para sucção de gases provenientes de motores à combustão e de explosivos, através de dutos ventilados, que induzam um fluxo de ar ao longo de túneis, desde a frente de trabalho; - Impedir que agrotóxicos atinjam curso d'água, ou que sejam ingeridos ou inalados. - Os agrotóxicos não deverão ser utilizados na proximidade de áreas urbanas, e os resíduos decorrentes de sua aplicação, devem ser cuidadosamente manuseados e posteriormente incinerados; - Minimizar os efeitos dos finos provenientes dos desmontes de pedreiras e posterior britagem. Pode ser utilizado para controle de finos: filtros e aspersão de água por carros pipa nas áreas afetadas por poeira, evitando assim que os finos provenientes da movimentação dos agregados, de cimento e de veículos, se dispersem na atmosfera; - Utilizar máscaras nas operações de manuseio direto com Portland; - Controle das mais frequentes causas e principais fontes de dermatoses ocupacionais, que são provenientes do contato direto com óleos e graxas (derivados de petróleo em geral), solventes voláteis, álcalis cáusticos, plantas e metais.

10.2.4.3 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT) - NR-18

Deverá ser planejado e implantado um Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção(PCMAT), de acordo com a Norma Regulamentadora (NR) 18 do Ministério do Trabalho.

As empresas, para organizarem suas frentes de trabalho e canteiros de obras, em estabelecimentos que tiverem 20 trabalhadores ou mais (onde se enquadram as empreiteiras) deverão seguir as diretrizes desta NR que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho da indústria de Construção. Este Programa inclui as exigências contidas no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Integram o Programa tanto um memorial das condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, levando-se em consideração riscos de acidentes do trabalho e o detalhamento de suas respectivas medidas preventivas e o projeto de execução das proteções coletivas e individuais, como o planejamento das áreas de vivência.

Assim, os canteiros de obras deverão dispor dos seguintes itens, detalhados ao longo da NR:

- Instalações sanitárias;
- Vestiário;
- Alojamento;
- Local de refeições;
- Cozinha, quando houver preparo de refeições;
- Lavanderia;
- Área de lazer; e
- Ambulatório, quando se tratar de frentes de trabalho com 50 ou mais trabalhadores.

10.2.4.4 Monitoramento

O monitoramento aqui proposto reúne atividades de fiscalização e avaliação da implementação das atividades a serem realizadas pelas empresas envolvidas na obra, além da participação, cooperação e avaliação das atividades desenvolvidas pelos programas e a coordenação das atividades para assegurar o cumprimento dos objetivos propostos.

Verificar na fase de planejamento:

- Composição e dimensionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), das empresas envolvidas; e
- Nível de elaboração e implantação dos Programas: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) com ênfase em exames admissionais e programas de educação em saúde; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) com ênfase em treinamentos para prevenção de acidentes de trabalho e uso de EPIs e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) na Indústria de Construção com ênfase na localização e projeto dos canteiros de obra e áreas de vivência, sinalização e utilização de equipamentos de segurança.

Na fase de construção deverá ser verificado o desenvolvimento dos Programas (PCMSO, PPRA e PCMAT).

Na fase de operação deverão ser acompanhados o processo de desmobilização da mão de obra e as atividades de requalificação e reaproveitamento profissional.

10.2.5 Público Alvo

O público alvo do presente programa é representado pelos trabalhadores das empresas construtoras/empreiteiras responsáveis pelas obras de implantação do empreendimento.

10.2.6 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição

Deverá ser apresentado um relatório trimestral com as atividades desenvolvidas no período e as ocorrências registradas.

10.2.7 Cronograma de Execução

Este programa tem caráter permanente. O Monitoramento deverá estar presente nas fases de planejamento, implantação e operação, encerrando-se com o término da oferta de mão de obra.

10.3 PROGRAMA DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

Este programa visa definir a metodologia a ser aplicada para supressão da vegetação.

10.3.1 Justificativa

O presente programa de supressão vegetal visa orientar o empreendedor quanto aos procedimentos a serem realizados na área a ser suprimida de forma a facilitar e otimizar o processo. Atividades florestais tendem a ser perigosas e quando mal executadas podem causar prejuízos ao solo e ao meio ambiente circundante, desta forma devem ser devidamente monitoradas.

10.3.2 Objetivo

O objetivo deste documento é explicitar todas as atividades a serem executadas para supressão da vegetação, técnicas e maquinário a ser utilizado, visando mitigar impactos ambientais negativos na região, acidentes de trabalho e atividades desnecessárias que possam vir a acontecer no decorrer da atividade. Todas as etapas serão descritas de forma a facilitar o trabalho da equipe responsável pela supressão além de estipular prazos e custos para essa atividade.

10.3.3 Metas

- Retirar todo o material vegetal presente na área definida como área de supressão restringindo as atividades aos limites pré-definidos;
- Disponibilizar o material retirado para doação ao mercado consumidor local que estiver interessado em adquirí-lo ou utilizar para crédito de madeira;
- Deixar a área limpa para implantação do empreendimento.

10.3.4 Metodologia

O interessado deverá requerer junto ao IBRAM a ASV – Autorização de Supressão Vegetal, mediante processo administrativo específico.

A metodologia empregada no programa de supressão da vegetação será constituída de duas fases principais, sendo elas: desmatamento e retirada do material lenhoso da área e limpeza do terreno. A primeira fase inclui as etapas de desmatamento, retirada dos tocos, processamento e enleiramento do material lenhoso e por fim, transporte do material para fora da área. A segunda etapa inclui retirada de resíduos remanescentes, doação dos mesmos para interessados.

Com relação à execução de cada etapa serão dadas instruções quanto à segurança do operador e correta utilização das máquinas, bem como técnicas de mitigação de impactos decorrentes da utilização de máquinas florestais.

10.3.5 Atividades

10.3.5.1 Desmatamento e retirada do material lenhoso

Primeiramente é preciso avaliar as condições de segurança da área, manter a área desocupada para evitar acidentes e garantir que os trabalhadores utilizem os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) adequados para cada tipo de atividade a serem desenvolvidas.

A derrubada do material lenhoso, incluindo arbustos e tocos, poderá ser feita de forma mecanizada, com a utilização de um trator de pneu com lâmina que fará o tombamento da vegetação. Quando necessário, após o destocamento, poderá ser utilizada a motosserra para retirada de qualquer resíduo ainda remanescente.

Depois de retirado, o material lenhoso deverá ser traçado em função da necessidade da empresa que opte por receber esse material doado e separado por tamanho para facilitar a extração. O traçamento facilita o transporte dependendo das dimensões da carroceria ou elemento transportador.

10.3.5.2 Limpeza do terreno e remoção dos resíduos

A limpeza do terreno e remoção dos resíduos também poderá ser de forma mecanizada, com a utilização do mesmo maquinário da supressão (trator de pneu com lâmina), reduzindo custos operacionais.

Os resíduos da limpeza e da derrubada serão enleirados com a finalidade de abrir acesso ao maquinário de mobilização do solo.

10.3.5.3 Cronograma

A duração deste programa está condicionada à fase de instalação.

10.4 PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

O Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos compreende a recomendação de critérios e dispositivos a fim de prevenir e/ou controlar os impactos inerentes ao desenvolvimento de erosões pelas obras de implantação do empreendimento.

Na execução das obras, o controle dos processos erosivos é fundamental para evitar focos de degradação e requer a adoção de cuidados técnicos e operacionais, que procurem evitar ao máximo a sua ocorrência.

As obras relacionadas ao empreendimento apresentarão atividades que, temporariamente, acarretarão na exposição do solo e na susceptibilidade a desenvolvimento de processos erosivos. Desta forma, o presente programa abordará a identificação e caracterização das localidades naturalmente susceptíveis à erosão e aquelas que poderão sofrer processos erosivos em decorrência das obras.

As ações a serem propostas visam à recompor o equilíbrio em áreas desestabilizadas e com processos erosivos, bem como evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos. As previsões destas ações influem diretamente nos processos de escoamento superficial. Em locais onde ocorrerá supressão de vegetação, escavação e exposição do solo, as águas de chuva, chegam diretamente ao solo, produzindo pequenos sulcos, retirando as camadas superficiais do substrato.

Após a implantação das medidas aqui propostas, as áreas mais frágeis deverão ser monitoradas, de acordo com as práticas recomendadas neste programa.

10.4.1 Justificativa

O empreendimento em questão envolverá, entre as principais obras, a execução de cortes e aterros, escavação das fundações, obtenção de material de empréstimo, instalação de canteiros e sistema de drenagem pluvial.

As ações construtivas apresentam grande potencial de desencadear processos erosivos. A supressão de cobertura vegetal e escavações desprotegem as camadas superficiais do solo, assim como, a impermeabilização do solo aumenta o fluxo laminar concentrado. Este último acarretará em uma maior velocidade de descarga nos pontos de lançamento da drenagem pluvial durante os picos de chuva, desestabilizando o solo.

Nesse contexto, o Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos é justificado pela fragilidade local em desenvolver processos erosivos durante a execução das obras, principalmente, nos pontos de lançamento de drenagem pluvial.

10.4.2 Objetivos

O Programa tem por objetivo propiciar um sistema de prevenção e controle de erosão, fiscalizando as atividades construtivas e operacionais, identificando as áreas mais susceptíveis, eliminando suas causas e procedendo à sua recuperação, quando necessário.

10.4.2.1 Objetivos Específicos

Dentre os objetivos específicos, durante a execução das obras e após a consolidação do empreendimento, temos:

- Reduzir a perda de solo e de outros materiais das áreas trabalhadas durante a execução das obras;
- Monitoramento, durante a execução das obras, dos locais mais susceptíveis ao desenvolvimento de processos erosivos, a fim de evitar o aparecimento e evolução de erosões;
- Instalação de estruturas e dispositivos de drenagem a serem implantando no empreendimento e que sejam compatíveis com o projeto, a fim de controlar o fluxo das águas pluviais superficiais sobre os pontos de lançamento de drenagem;
- Recuperação da cobertura vegetal para a proteção das superfícies expostas à ação das águas pluviais, para a regularização e redução do escoamento superficial e para o aumento do tempo de absorção da água pelo subsolo, contribuindo no controle dos processos erosivos e de instabilidade.

10.4.3 Metas

As metas estabelecidas para o empreendimento são relacionadas à atenuação e prevenção dos processos erosivos que venham a ocorrer tanto na área de instalação do empreendimento, quanto nos pontos de lançamento de drenagem pluvial.

Caso os dispositivos apresentados neste programa sejam seguidos, espera-se que poucos processos erosivos venham ocorrer na área do empreendimento. Já nos lançamentos de drenagem, os riscos são maiores. A meta é que os dispositivos de dissipação sejam instalados até a conclusão das obras.

Ressalta-se a necessidade de manutenção dos equipamentos de drenagem pluvial, uma vez que estes são importantes para atenuar os impactos sobre o canal receptor.

10.4.4 Metodologia

A metodologia proposta deverá compor de etapas de pré-campo, campo e pós-campo.

10.4.4.1 Etapa Pré-Campo

Esta etapa deverá ser norteadada pelo diagnóstico ambiental realizado para a área do empreendimento, considerando os diferentes tipos de solo, declividade e uso do solo. Imagens de satélite atualizadas deverão ser utilizadas para a identificação dos principais focos erosivos, considerando as interferências pelas obras do projeto.

10.4.4.2 Etapa de Campo

Após a identificação dos principais alvos, seguirá a etapa de campo e análises *in loco* das obras. Em seguida, o mapeamento dos locais mais susceptíveis e com registros de erosões deverão ser registrados e diagnosticados através de técnico especialista (geólogo-geotécnico) por meio de registro fotográfico, localização geográfica e planilhas de campo.

Considerando o diagnóstico realizado, a etapa de análise erosiva deverá considerar as características dos solos da região, declividade e o tipo de interferência antrópica.

A natureza dos solos constitui um dos principais fatores indicativos da susceptibilidade dos terrenos à erosão. Os solos que compõem a área das obras apresentam características geotécnicas satisfatórias, contudo estes são instáveis quando ocorrem alterações em sua geometria (cortes e aterros) e em seu sistema de infiltração e percolação de água. Quanto mais arenosa a textura do solo, menor é a coesão de suas partículas e maior o potencial de instalação e desenvolvimento de processos erosivos. Esses processos apresentam-se fundamentalmente associados a deficiências do sistema de drenagem e da proteção vegetal.

10.4.4.3 Etapa Pós-Campo

Esta etapa será baseada na compilação dos dados obtidos nos trabalhos de campo, através de planilhas eletrônicas e banco de dados geográficos, com a localização dos principais focos de erosão. Todas as informações pertinentes deverão compor os relatórios alvos deste programa.

Os documentos técnicos deverão ser realizados até a conclusão das obras, com frequência semanal. Estes deverão apresentar os principais impactos erosivos observados, fatores relacionados à sua origem, magnitude e solução para a sua reversibilidade ou atenuação.

Após a conclusão das obras do empreendimento, necessita-se da continuidade ao monitoramento. O aumento de impermeabilização do solo e, conseqüentemente, a maior concentração do fluxo superficial acarretam em uma maior energia cinética das águas pluviais em direção aos canais receptores.

10.4.5 Atividades

A prevenção e controle dos eventuais processos erosivos terá início na identificação das áreas susceptíveis à erosão, bem como das atividades que mais exercem pressão sobre a estabilidade física do solo.

A identificação das áreas de risco e de atividades potenciais causadoras de erosão deverá ser realizada a partir de inspeções locais, objetivando a identificação e mapeamento de áreas propícias à formação de processos erosivos, áreas com supressão de vegetação, de movimentação de terra e pontos de estocagem de material de solo. Os pontos deverão ser identificados, visando à proposição de medidas de controle ambiental ao longo da implantação do empreendimento.

Este programa terá interface com o Programa de Supressão da Vegetação (vide item 10.3).

A seguir temos as atividades propostas para o controle e prevenção dos processos erosivos:

- Cadastro e monitoramento dos processos erosivos para o controle e prevenção das erosões, por profissional competente. Esta etapa deverá ser realizada através de visitas técnicas, utilizando fichas individuais, descrevendo as suas características físicas principais, acompanhando fotografias, localização geográfica e recomendação das intervenções necessárias para o controle;
- Classificação de risco quanto à intensificação do foco erosivo ou movimento de massa, definindo as prioridades de intervenção para as diversas ações propostas, com base nos riscos erosivos evidenciados;
- Realizar inspeções periódicas no local para verificação das condições de funcionamento das obras implantadas e detectar indícios de início ou continuidade de processos erosivos por falhas de projeto ou de execução dos sistemas de drenagem, assim como, eliminar suas causas e adotar medidas corretivas;
- Executar obras de engenharia (drenagens, galerias, sarjetas, bueiros, etc.), com a manutenção do máximo de áreas verdes entre as porções a serem impermeabilizadas, em função de edificações, sistema viário, estacionamentos, calçadas e vias de acessos; e
- Planejamento prévio dos serviços de terraplanagem, a fim de evitar a exposição desnecessária dos solos à ação das águas superficiais.

10.4.5.1 Medidas a serem adotadas

Alguns procedimentos para contenção, reabilitação e manutenção dos focos erosivos podem ser adotados.

- O controle de erosão deverá ser iniciado assim que for removida a cobertura vegetal;
- Os trabalhos de terraplanagem deverão ser realizados com apoio topográfico e deverão ser previstas medidas de retenção de sedimentos e de controle dos processos erosivos;
- Durante a preparação do terreno para a instalação das edificações até as obras do entorno, quando houver a retirada da cobertura vegetal ou aterros, deverão ser implantados dispositivos para controle da drenagem para evitar ou reduzir a erosão, entre outras medidas complementares de controle;
- Integração da rede de drenagem projetada tubular a trincheiras de infiltração. Estes mecanismos permitirão a atenuação dos erosivos sobre os canais, assim como, também irão auxiliar na infiltração de água para os aquíferos e, conseqüentemente, diminuição do impacto da impermeabilização do empreendimento.

Apesar do bom desenvolvimento do projeto e da existência e proposição de especificações adequadas, haverá necessidade de, logo após a construção, efetuar vistorias regulares aos trechos concluídos, observando o

funcionamento da proteção construída e avaliando sua adequação para evitar o aparecimento de sulcos de erosão.

10.4.6 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição

O método de registro e controle dos processos erosivos deverá ser realizado conforme descrito no tópico das atividades a serem desenvolvidas neste programa. Este deverá ser composto dos seguintes instrumentos:

- Ficha técnica para registro de erosões
- Registro fotográfico que permita a caracterização visual do processo erosivo;
- Localização geográfica dos pontos vistoriados;
- Posicionamento de estacas em erosões, caso existam, para verificar a sua evolução (pontos de lançamento de drenagem pluvial).

10.4.7 Cronograma

Os registros e controles deverão ser realizados no prazo estipulado para a execução das obras. Contudo, a atividade é de suma importância após a implantação do empreendimento, devido aos dispostos apresentados neste Programa.

10.5 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

Os particulados gerados nas obras são compostos essencialmente por partículas de poeiras advindas de áreas de solos expostos. Este material, além de causar incômodo aos moradores de áreas vizinhas, pode causar danos à saúde dos trabalhadores.

O excesso de particulados, a princípio, gera diversos impactos negativos, dentre eles listam-se:

- Aspecto visual indesejado de toda a obra, denotando desleixo e desorganização;
- Problemas de saúde como respiratórios e dermatológicos;
- Transporte de particulados dos canteiros de obra para as vias de acesso aos empreendimentos, o que pode contribuir para um futuro assoreamento de riachos e córregos; e
- Sensação de desconforto devido ao acúmulo de poeira em ambientes próximos.

Desta forma, a implantação deste programa justifica-se pela necessidade de diminuir o desconforto da vizinhança e evitar danos à saúde dos trabalhadores.

10.5.1 Objetivo

O objetivo desse programa é o de diminuir o impacto causado por material particulado em suspensão na área do empreendimento.

10.5.2 Atividades

Nos canteiros de obra, o material particulado pode ser constituído por pó de cimento, gesso, cal, argamassa industrializada, poeira devido às escavações ou circulação de veículos ou vento, amianto e outras fontes. A vizinhança sofre grande incômodo por este aspecto.

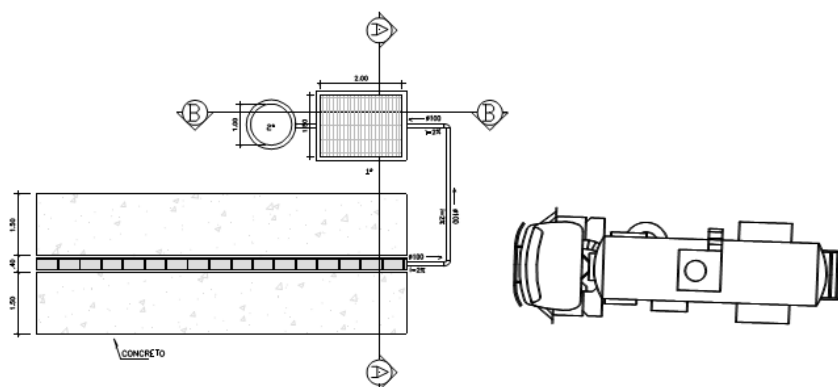
As ações orientarão o canteiro de obras na adoção de medidas que possam minimizar a emissão e a propagação de particulados.

- Na entrada/saída do canteiro de obras deverá ser instalado um sistema de lava-rodas para lavagem dos pneus dos veículos, antes de acessarem as vias pavimentadas externas. A água utilizada por este sistema poderá ser água de reuso coletada e armazenada no canteiro de obras (Figura 73);



Figura 73 - Lavagem das rodas de um caminhão basculante.

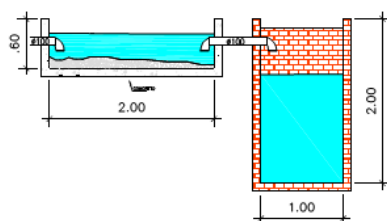
- O sistema de lava-rodas será composto por canaletas de escoamento, coberta por brita compactada, por caixa de decantação interligada a caixas coletoras para filtragem da água suja (Figura 74) e posterior encaminhamento para a rede de drenagem pluvial;



PLANTA BAIXA LAVA BICAS - LAVA RODAS

1ª GRELHA (TANQUE DE RECEPÇÃO E SEDIMENTAÇÃO)
2ª TAMPA DE CONCRETO (SUMIDOURO)

Escala 1:100



CORTE B/B

Figura 74 - Croqui esquemático de lava rodas.

- A empresa responsável deverá treinar profissional para trabalhar na operação de lava-rodas;
- Nas vias de circulação e nos estacionamentos deverá ser colocados pedriscos e pedras como base para diminuir a geração de poeira;
- As caçambas dos caminhões deverão ser cobertas com lona para evitar a dispersão de particulado ou a queda de detritos. A lona deverá fechar totalmente a caçamba (Figura 76).



Figura 75 - Exemplo de pedriscos e pedras



Figura 76 - Caminhão basculante recebendo

utilizados em vias de circulação e estacionamentos.

cobertura de lona.

- Um caminhão pipa será destinado para umedecer o solo dentro dos canteiros, repetindo-se a operação quando necessário. A frequência da umectação do solo dependerá da época do ano e do estágio da obra;



Figura 77 - Vias de circulação de caminhões umedecida.



Figura 78 - Caminhão pipa utilizado para umedecer as vias de trânsito.

- Todos os agregados geradores de poeira deverão ser cobertos por lonas e estocados em pilhas de no máximo 2,5 metros para melhor controle dos particulados.

10.5.3 Público Alvo

Este Programa será dirigido para os operários da obra.

10.5.4 Registro

O registro deste Programa será realizado por relatório de fiscalização de campo com registro fotográfico.

10.5.5 Cronograma

Este programa é permanente e deverá ser executado durante toda a obra.

10.6 PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Ruídos e vibrações constituem aspectos ambientais que merecem uma atenção especial, por serem os que podem causar maior incômodo aos trabalhadores e à vizinhança.

A poluição sonora caracteriza-se pela alteração das condições naturais do meio ambiente. Sua ação pode prejudicar a saúde e o bem estar dos trabalhadores e aos moradores de áreas vizinhas, podendo provocar estresse, dificuldades mentais e emocionais ou até surdez imediata ou progressiva.

Desse modo, faz-se necessária a manutenção do ruído em valores aceitáveis, minimizando os impactos comentados.

10.6.1 Objetivo

O objetivo desse programa é o de identificar os pontos geradores de ruído, propor ações corretivas e diminuir o seu impacto na área de estudo.

10.6.2 Atividades

As ações apresentadas a seguir permitirão identificar e controlar as principais fontes de ruídos e vibrações geradas no canteiro de obra.

- Serão identificados em todo o canteiro os locais e equipamentos que geram excesso de ruídos e vibrações. A identificação é necessária para que as demais ações possam ser implementadas;
- A identificação de áreas com atividades ruidosas deverá ser realizada com equipamento específico para esse fim (decibelímetro). Uma vez identificadas essas áreas, deverão ser propostas medidas para redução do ruído, dentre elas:
 - Operação em horários alternativos
 - Isolamento com tapumes;
 - Criação de rotas alternativas para moradores e funcionários;
 - Substituição dos equipamentos.
- Máquinas e equipamentos ruidosos a serem utilizados no canteiro de obras deverão possuir como critério os níveis de ruídos e vibrações gerados por estes;
- Todos os equipamentos e caminhões deverão passar por manutenção periódica. As manutenções deverão ser catalogadas para posterior comprovação;
- Com o intuito de preservar a saúde dos trabalhadores deverão ser disponibilizados Equipamentos de Proteção Individual (EPI) que permitam a proteção do sistema auricular e evitem excesso de vibrações em seus corpos, tais como: luvas amortecedoras de vibrações e protetores auriculares;



Figura 79 - Luvas absorventes de vibrações.



Figura 80 - Equipamentos de proteção individual auriculares.

- A identificação de atividades ruidosas serão registradas em boletim de ocorrência e encaminhado à prestadora de serviço responsável para as correções cabíveis.

10.6.3 Publico Alvo

Este programa será dirigido para os operários da obra.

10.6.4 Registro

O registro deste programa será realizado por relatórios mensais de vistoria e registros de inconformidade

10.6.5 Cronograma de Atividades

Este programa deverá acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades da obra, em caráter permanente.

10.7 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A implantação deste programa é fundamental para que os operários, comunidade e demais envolvidos tenham subsídios para repensar e avaliar seus hábitos e costumes diários e as consequências no meio ambiente, e para que sejam sensibilizados e incentivados a se posicionar frente às questões ambientais que mais geram impactos e comprometem a qualidade de vida.

10.7.1 Objetivo

O presente Programa de Educação Ambiental possui os seguintes objetivos:

- Contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos ambientais e sociais negativos decorrentes do empreendimento;
- Integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto, relacionadas aos impactos ambientais e à geração de resíduos, com a educação ambiental;

- Capacitar, treinar e sensibilizar os agentes envolvidos sobre os procedimentos ambientalmente adequados ligados às obras, à saúde e à segurança no trabalho;
- Contribuir para o cumprimento das obrigações legais, conforme determinações dos órgãos competentes.

10.7.2 Atividades

O Programa de Educação Ambiental deve contemplar todas as exigências e restrições ambientais, de modo a evitar e/ou mitigar impactos potenciais, em todas as etapas da construção.

Pretende-se apresentar de forma clara e em linguagem acessível aos funcionários os conteúdos relativos às medidas de proteção, mitigação e corretivas que estão discriminadas neste estudo. Também será levado em consideração o tipo de ambiente (canteiro de obras) e o cronograma das obras para a execução das atividades de educação ambiental.

Para o cumprimento do programa estão previstas as seguintes ações:

- Capacitação de técnicos responsáveis pela obra;
- Capacitação de operário responsável pela gestão dos resíduos da construção civil;
- Palestras temáticas.
- Campanhas de sensibilização;
- Distribuição de material informativo;
- Realização de vistorias – canteiro de obras.

10.7.3 Metodologia

10.7.3.1 Capacitação de técnico da obra

Entenda-se por técnico responsável da obra um funcionário indicado pela empresa responsável pelas obras para participar da capacitação que objetiva torná-lo capaz de implantar as ações previstas nos programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos.

O perfil do funcionário escolhido e indicado deverá corresponder às seguintes necessidades:

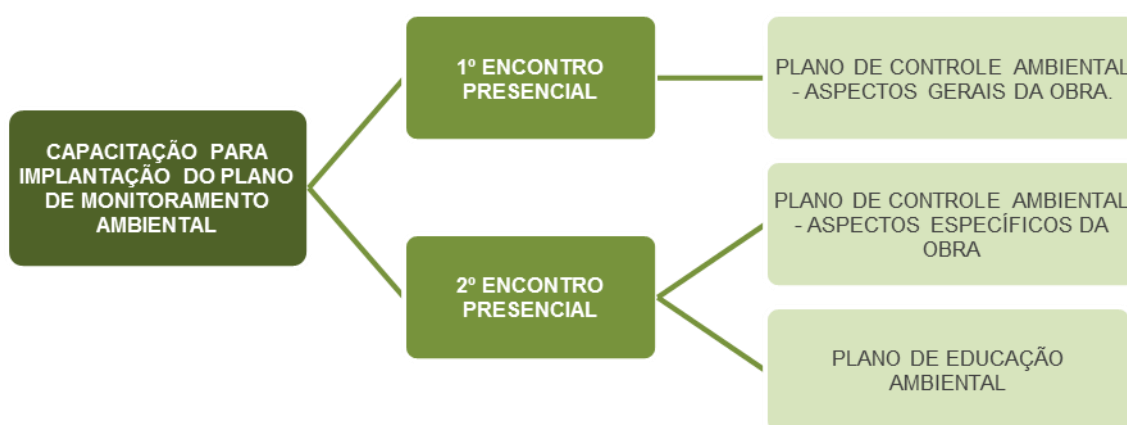
- Ter contrato com a construtora com duração para todo o período de implantação do empreendimento;
- Estar desenvolvendo atividade que o coloque em contato direto e constante com os operários;
- Estar desenvolvendo atividade que o coloque em contato direto e constante com os responsáveis pelo canteiro de obra – mestre de obras, encarregado, engenheiro, gerente;

- Desenvolver atividades relativas às rotinas do canteiro de obra – técnico de edificações, técnico de segurança do trabalho, mestre de obras, encarregado, outro.

Cada capacitação se dará em dois encontros presenciais, com duração mínima de 1 (uma) hora cada um, em local próximo aos canteiros de obra.

Durante os encontros serão apresentados e discutidos os conteúdos dos programas, objetivando o entendimento da proposta de monitoramento ambiental da obra.

Para as capacitações deverão ser utilizados diversos materiais – apostilas contendo os Programas de Monitoramento, apostilas das apresentações, apresentações em *power point*, tela e *data show*.



10.7.3.2 Palestras temáticas

O relacionamento interpessoal é um dos fatores que influenciam no dia a dia e no desempenho de um grupo, cujo resultado depende de parcerias internas para obter melhores ganhos. No ambiente de trabalho é importante saber conviver com as pessoas, até mesmo por ser um cenário muito dinâmico e que obriga uma intensa interação com os outros, inclusive com as mudanças que ocorrem no entorno, seja de processos, cultura ou até mesmo diante de troca de lideranças.

Todos os operários e funcionários que estarão diretamente envolvidos com as atividades de construção deverão participar das palestras. Essas palestras serão específicas para a sensibilização ambiental, tendo como conteúdo:

- A obra – impactos gerados por fase da obra;
- Aspectos ambientais significativos:
 - Economia de água;
 - Ruído;
 - Fauna silvestre;
 - Uso de EPI;

- Separação e destinação adequada de resíduos.
- Como agir corretamente – recomendações.

Será mantido contato direto e constante entre a equipe de trabalho da empresa de consultoria e os responsáveis pela obra para que estes disseminem assuntos ambientais durante as demais palestras ministradas no canteiro de obras, como as relacionadas à qualidade e à segurança do trabalho. Tal parceria visa direcionar as ações rotineiras dos canteiros de obra à sustentabilidade, promovendo-se a gestão ambiental desses locais.

10.7.3.3 Campanhas de sensibilização

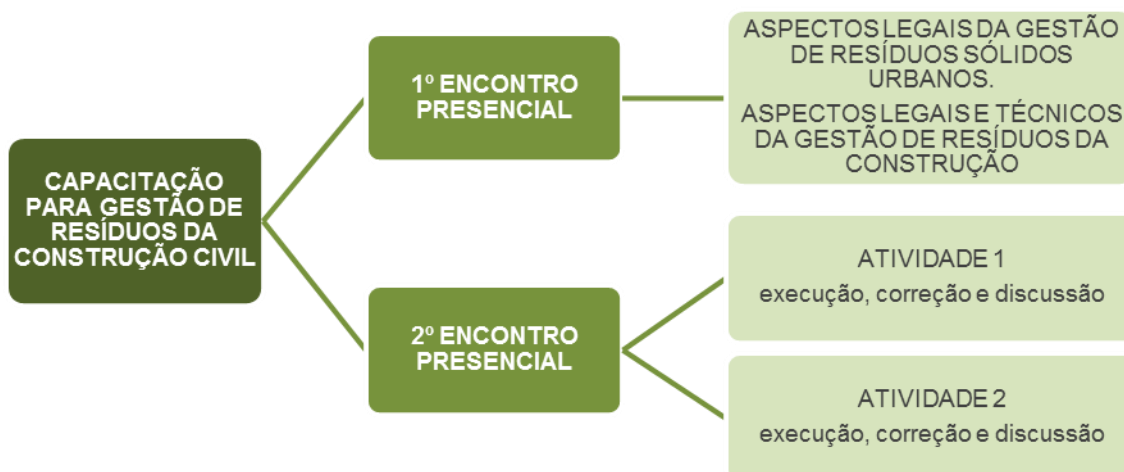
Esta forma de ação está voltada, principalmente, para os prestadores de serviços aos empreendimentos, como os condutores dos caminhões fornecedores de agregados, de concretos e de coletores de materiais bota-fora. Podem ser consideradas ainda outras tipologias de materiais como tijolos, madeira, gesso, entre outros, bem como outros serviços prestados.

As campanhas serão realizadas por meio de materiais elaborados pela empresa contratada e distribuídos pelos responsáveis de cada obra aos prestadores de serviços. Conterão desde informações básicas como comportamento no canteiro de obras, obediência à sinalização e horários, os impactos da construção civil e procedimentos ambientalmente adequados, a serem adotados por esses profissionais.

10.7.3.4 Capacitação de operário responsável pela gestão dos resíduos da construção civil

Para o sucesso das ações de gerenciamento dos resíduos gerados no canteiro de obras, é necessária a compreensão e a colaboração de todos os funcionários, desde o momento da geração dos resíduos (segregação na fonte) até a disposição temporária nas baias. Em cada frente de trabalho deverá ser designado um operário responsável em observar e orientar os demais colegas em relação ao correto manejo dos resíduos.

A capacitação destes funcionários contemplará um aprofundamento sobre os resíduos gerados na construção civil e a correta gestão deles, por meio de 2 (dois) encontros presenciais com duração total de 4 horas e outras 4 horas de atividades práticas nos canteiros de obra (duração total da capacitação: 8 horas).



10.7.3.5 Material informativo

Sabe-se que a Educação Ambiental permite a apresentação e discussão de uma gama vasta de temas, podendo-se ir além do canteiro de obras. Dessa forma, os materiais serão elaborados contendo informações que possam oferecer ao leitor a possibilidade de experimentar - e ao mesmo tempo difundir por meio de seus atos no cotidiano - a aplicação de conceitos relativos à sustentabilidade, como a importância, para a qualidade de vida, da preservação/conservação de áreas verdes; do uso racional dos recursos naturais, como a água; da adoção de uma forma de separação pelo menos simplificada dos resíduos – resíduos secos dos resíduos molhados (orgânicos).

Durante as palestras e as campanhas de sensibilização serão distribuídos materiais informativos nos seguintes formatos:

- Panfletos
- Adesivos.
- Banners.
- Outros.

Este material deverá ser colocado à disposição dos funcionários em qualquer tempo e em local de fácil acesso. O conteúdo a ser abordado no material informativo estará voltado para questões que envolvam os programas de monitoramento e acompanhamento dos impactos. Posteriormente, serão tratados temas que extrapolam as necessidades do canteiro de obras. Neste caso, propõe-se a realização de trabalho conjunto com as equipes das obras responsáveis pela qualidade, pela segurança do trabalho (e demais), visando aproveitar a experiência dessas equipes na condução de palestras, que contenham temas relativos à educação ambiental. Os materiais utilizados nas palestras ficarão a cargo da empresa contratada para esse fim.

Nos canteiros de obras deverão ser fixados placas e banners informativos, para sensibilizar os funcionários e transeuntes quanto aos aspectos ambientais. Os

locais selecionados para fixação das placas serão aqueles de grande circulação dos trabalhadores e que permitam o seu destaque.

Caberá ao empreendedor a confecção e instalação das placas, de acordo com os modelos indicados pela empresa contratada. Caso o empreendimento possua material próprio, cujas mensagens não distorçam o sentido do que se propõem nos planos, este poderá ser utilizado.

O conteúdo informativo da comunicação visual deverá ser o mais claro e objetivo, estando de acordo com as demais informações distribuídas pelos diversos locais dentro dos canteiros de obra, principalmente dado ao caráter de promover e facilitar o entendimento dos trabalhadores.

Considerando os dois grupos de atores – operários/funcionários e prestadores de serviço, deverão ser elaborados e obtidos materiais com as seguintes características:

- Materiais que conterão informações objetivas, marcadas por imagens e textos, onde a mensagem possa ser entendida de imediato, dispensando leituras demoradas – voltados principalmente para os prestadores de serviço;
- Materiais que conterão informações relativas ao empreendimento, à fauna existente e à destinação adequada dos resíduos.

10.7.3.6 Realização de vistorias

As vistorias serão realizadas por técnicos da empresa responsável pela execução do programa, acompanhados por responsável pelo canteiro de obras, onde os aspectos ambientais serão identificados. Os principais problemas e dificuldades relatadas serão utilizados como temas futuros a serem abordados nas palestras e nas campanhas de sensibilização.

Todos os acontecimentos relacionados ao meio ambiente serão norteadores das ações referentes à educação ambiental, desde que façam parte dos aspectos ambientais e respectivos impactos previstos nos Programa de Gestão e Monitoramento das Obras de Infraestrutura (Item 10.1) e de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (10.8).

10.7.4 Monitoramento e Avaliação

Pretende-se avaliar a efetividade do programa utilizando-se, para tanto, os dados coletados nas vistorias. Os dados relevantes utilizados serão os seguintes:

- Quantidade de resíduo gerado – por tipologia (quantidade gerada e reduzida – Manifesto de Resíduos);
- Segregação dos resíduos – por tipologia (se está sendo feita);
- Não conformidades relacionadas à limpeza e à organização do canteiro de obras;

- Não conformidades relacionadas à limpeza e à organização na área adjacente ao canteiro de obras;
- Não conformidades relacionadas à manutenção dos indivíduos arbóreos dentro dos canteiros;
- Não conformidades relacionadas ao consumo de água – fornecimento por caminhão-pipa e após o ligamento do sistema de abastecimento (aumento do consumo);
- Adesão às recomendações de controle de material particulado e emissão de ruídos.

Dados sobre os prestadores de serviços também serão utilizados com vistas a verificar se estes cumpriram as recomendações de transporte e de destinação correta dos materiais.

A visualização da circulação dos veículos (caminhões basculantes e betoneira) sem a proteção adequada das carrocerias (cobertura por lona, por exemplo), o descarte de resto de concreto e a deposição de material de bota-fora em área não autorizada pelo órgão licenciador serão as maneiras de constatação do cumprimento, ou não, das ações corretas. Quando se verificar o não cumprimento, este será indicado como não conformidade, dentre as quais deverão ser indicadas a seguir:

- Não conformidades relacionadas ao transporte incorreto de materiais – agregados e de material bota-fora;
- Não conformidades relacionadas à disposição de material bota-fora em local não autorizado;
- Não conformidades relacionadas ao descarte de resto de concreto em local não autorizado.

Tal avaliação deverá ser entregue em forma de relatório periódico ao gestor da obra.

10.7.5 Cronograma Físico de Execução

O Programa de Educação Ambiental deverá ser executado durante as obras. Em função das características da obra, a qual envolve diferentes frentes de trabalho em períodos diferentes de execução, haverá a necessidade de repetição das ações do programa para novos grupos de colaboradores.

Durante sua implementação, o Programa de Educação Ambiental poderá ser ajustado em função das demandas do Órgão Ambiental e do público-alvo, da avaliação das ações ou atividades a serem executadas.

A execução das ações/atividades está definida conforme indicado logo a seguir:

- Capacitações
 - Capacitação de técnicos responsáveis pela obra;

- Capacitação de operário responsável pela gestão dos resíduos da construção civil.
- Palestras Temáticas - deverão ser realizadas palestras bimestrais, durante o período de execução da obra.
- Campanhas de sensibilização ambiental - deverão ser realizadas 2 (duas) campanhas por semestre.
- Vistorias - deverão ocorrer vistorias semanais, durante todo o período de execução de cada obra.
- Elaboração de material didático (cartilha, cartazes e folhetos) - os materiais deverão ser elaborados na primeira quinzena de implantação dos programas. Após a elaboração, os modelos serão encaminhados às empreiteiras para distribuição.
- Avaliação - a cada 6 (seis) meses ou ao período correspondendo ao solicitado pelo órgão licenciador para entrega do relatório do Programa de Educação Ambiental.

10.8 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento de resíduos da construção civil, no âmbito da implantação do empreendimento, deve obedecer a critérios que levem a uma redução dos impactos ambientais negativos, oriundos de todo o processo construtivo. Aliado a isso, o gerenciamento de resíduos acaba por reduzir os riscos associados ao descarte incorreto desses resíduos, que pode incorrer na diminuição da qualidade dos ecossistemas locais e regionais.

O presente programa reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pelo empreendedor, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos de construção civil.

O gerenciamento de resíduos de construção civil foi originalmente exposto pela Resolução Conama nº 307, de 05/07/2002, onde define, classifica e estabelece a destinação final dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público e para os geradores de resíduos. No ano de 2007, a Lei Federal nº 11.445/2007, trouxe em seu corpo, o estabelecimento de diretrizes nacionais para o saneamento básico devido aos desafios que este seguimento social/econômico enfrenta. Vale ressaltar que em consonância com o Conama, o legislador evoca as responsabilidades do gerador para com seus resíduos, conforme (Art. 5º) da lei em tela, neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 02/08/2010, regulamentado pelo Decreto 7.404 de 23/12/2010).

10.8.1 Justificativa

Considerada um dos setores do saneamento básico, a gestão dos resíduos sólidos tem papel fundamental na qualidade ambiental e bem estar da população, já que possui relação direta com os recursos naturais, especialmente o solo e os recursos hídricos.

Os resíduos sólidos constituem um problema ambiental e o seu gerenciamento deve ser conduzido de forma adequada, seja pela sua disposição final ou pela reciclagem. A aplicação de tecnologias econômica e ambientalmente adequadas, com a redução da utilização de recursos naturais, de desperdício, da geração de resíduos e poluição, é uma ação de prioridade mundial.

10.8.2 Objetivos

O presente estudo visa atender as demandas do processo de licenciamento ambiental relativas à implantação do empreendimento. São objetivos principais:

- Atender a legislação ambiental e normas reguladoras (Resolução Conama nº 307, de 05/07/2002 e suas alterações) e Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 02/08/2010, regulamentado pelo Decreto 7.404 de 23/12/2010); e
- Estabelecer os procedimentos necessários para garantir o manejo e o destino final ambientalmente adequado de todos os resíduos provenientes das atividades construtivas.

10.8.3 Atividades

Os operários envolvidos em todas as atividades da obra deverão utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme orientação do setor de segurança da obra.

O presente programa foi desenvolvido para que o empreendimento cumpra com as seguintes etapas ao longo da construção:



Figura 81 - Etapas do PGRS.

Para o cumprimento de todas as etapas apresentadas acima, na fase de implantação, a construtora deverá realizar atividades complementares, entre elas:

- Ações de Educação Ambiental para todos os seus colaboradores na obra, inclusive os funcionários de seus empreiteiros (vide item 10.7);
- Ações de Monitoramento e Controle para corrigir possíveis desvios, contemplando reuniões periódicas entre os gestores da obra para revisão e atualização deste PGRS.

10.8.3.1 Etapa 1 – Organização do Canteiro de Obras

A organização do canteiro de obras considera a instalação principal para que o fluxo de operação não apresente cruzamentos e conflitos.

Na implantação de um canteiro de obras deve-se procurar evitar, ao máximo, o deslocamento das instalações durante a execução do projeto, evitando desperdício de material e de mão de obra.

As inúmeras soluções que podem ser obtidas para determinada obra, levam a construtora a estudar, projetar e implantar o canteiro para atender o desenvolvimento pleno das obras, evitando a improvisação.

Desta maneira, observa-se a seguir os principais motivos para organização do layout do canteiro de obras:

- Aperfeiçoar os fluxos;
- Minimizar as distâncias entre os materiais, equipamentos e o local de utilização, ou seja, diminuir o transporte;
- Aumentar a segurança e higiene na obra, criando um ambiente de trabalho agradável para os trabalhadores;
- Diminuir problemas ergonômicos;
- Definir conforme a estratégia de ataque à obra, o sistema de recebimento, transporte e armazenamento de materiais;
- Promover a melhoria do posto de trabalho;
- Facilitar o controle dos estoques de materiais para impedir o acúmulo desnecessário ou a falta de materiais;
- Projetar as instalações provisórias de água, esgoto, de energia e telefônicas, de acordo com as necessidades da obra, possibilitando o orçamento dessas instalações. Exemplo: número de postes, dimensões das edificações provisórias e das tubulações hidráulicas e elétricas;
- Evitar locais provisórios de armazenamento, para evitar o duplo manuseio e consequentes perdas;
- Transmitir boa impressão aos clientes que visitam a obra.

A programação do canteiro de obra é um dos passos mais importantes antes do início das obras, pois dela dependerá o aproveitamento racional da mão de obra e dos equipamentos a serem utilizados.

Na fase de planejamento do canteiro de obras, diversos itens de vital importância devem ser considerados. Entre eles:

- Ligações de água, energia elétrica, esgoto e telefone, devendo ser solicitadas, junto às respectivas concessionárias, as informações necessárias;

- Localização e dimensionamento, em função do volume da obra, de áreas para armazenamento de materiais a granel (areia, brita, etc.);
- Localização e dimensionamento, em função do efeito máximo previsto para a obra das áreas de vivência;
- Localização e dimensionamento das centrais de:
 - Massa (betoneira);
 - “Mini” central de concreto, quando houver;
 - Armação de ferro;
 - Serra circular;
 - Armação de forma;
 - Pré-montagem de instalações;
 - Soldagem e corte a quente;
 - Outras.
- Localização e dimensionamento dos equipamentos de transporte de materiais e pessoas:
 - Tapumes ou barreiras para impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços;
 - Verificação das diversas interferências com a comunidade e vice versa;
 - Análise cronológica da instalação do canteiro e das atividades de máquinas e equipamentos fixos, para determinar, com antecedência, sua disposição e construção.

No canteiro de obras deverá ser levado em consideração o que regem as normas e dispositivos legais aplicáveis nos âmbitos estadual e municipal.

10.8.3.2 Etapa 2 – Caracterização dos Resíduos

A caracterização dos resíduos é o início do processo de gestão dos resíduos produzidos em obra e devem ser classificados conforme determinam as normativas específicas (NBR 10.004/2004 e Resolução Conama nº 307/2002).

Classificação

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, envolvendo a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias, cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

Para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em:

- a) **resíduos classe I** - Perigosos;
- b) **resíduos classe II** – Não perigosos;
- **resíduos classe II A** – Não inertes;
 - **resíduos classe II B** – Inertes.

A composição dos resíduos da construção civil brasileira gerados em uma obra é, basicamente, constituída por argamassa, concreto e blocos de concreto, além de madeiras, plásticos, papel e papelão. Além destes, que são classificados como Classe II B (não perigosos e inertes), também podem ser gerados resíduos classificados como perigosos e não inertes.

Embora ainda não existam estatísticas de todo o país, em média, o entulho que sai dos canteiros de obra brasileiros é composto basicamente por:

Tabela 13 - Composição, em porcentagem, dos principais resíduos de construção e demolição de algumas cidades brasileiras.

Materiais	Origem				
	São Paulo (SP)	Ribeirão Preto (SP)	Salvador (BA)	Florianópolis (SC)	Passo Fundo (RS)
Concreto e argamassa	33	59	53	37	15
Solo e areia	32	-	22	15	20
Cerâmica	30	23	14	12	38
Rochas	-	18	5	-	-
Outros	5	-	6	36	23

Fonte: Carneiro, 2005 apud Karpinsk, 2009.

No entanto, lançando mão de uma classificação mais detalhada, os resíduos da construção civil são classificados, de acordo com a Resolução Conama nº 307/2002.

I - Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

II - Classe B – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.

III - Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

IV - 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 (nova redação dada pela Resolução nº 348/2004).

Os resíduos que serão gerados na obra enquadram-se na seguinte classificação, conforme tabela a seguir.

Quadro 11- Tipos e classificações dos resíduos sólidos de construção civil a serem gerados na obra.

Classificação dos Resíduos Sólidos			
Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Entulho de alvenaria	Aço	Estopa	Latas e sobras de aditivos/ desmoldantes
Resíduos de Concreto	Gesso	Lixas	Tintas e sobras de material de pintura
Pedras/ Britas	Alumínio/ Esquadrias	Manta asfáltica	Impermeabilizantes
Resíduos de argamassas	Perfis metálicos	Massa de vidro	Telhas de fibrocimento
Telhas	Ferro/ Grades	Papel - sacos de cimento	Estopa contaminada
Solo escavado	Fio de cobre com PVC	Tubos de poliuretano	
Areia	Latas		
Blocos cerâmicos	Madeira/ Fôrma		
	Isopor		

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações.

Quantificação

A questão das perdas em processos construtivos vem sendo tratada de forma intensa no Brasil. De acordo com o conceito de perdas de Shingo (1981) e adaptada por Karpinsk (2009) para a construção civil, é possível identificar as seguintes situações que ocasionam significativas perdas de materiais na obra e que deverão ser observadas na implantação do empreendimento:

- Perdas por superprodução: referem-se às perdas que ocorrem por causa da produção em quantidades superiores às necessárias, como, por exemplo, produção de argamassa em quantidade superior à necessária para um dia de trabalho, excesso de espessura de lajes de concreto armado.

- Perdas por espera: relacionadas com a sincronização e o nivelamento do fluxo de materiais e as atividades dos trabalhadores, podem envolver tanto perdas de mão de obra quanto de equipamentos, como, por exemplo, paradas nos serviços originadas por falta de disponibilidade de equipamentos ou de materiais.
- Perdas por transporte: estão associadas ao manuseio excessivo ou inadequado dos materiais e componentes em razão de uma má programação das atividades ou de um layout ineficiente, como, por exemplo, tempo excessivo despendido no transporte em virtude de grandes distâncias entre os estoques e o guincho, quebra de materiais pelo seu duplo manuseio ou uso de equipamento de transporte inadequado.
- Perdas no processamento em si: têm origem na própria natureza das atividades do processo ou na sua execução inadequada; decorrem da falta de procedimentos padronizados e da ineficiência nos métodos de trabalho, da falta de treinamento da mão de obra ou de deficiências no detalhamento e construtividade dos projetos. São exemplos deste tipo de perdas: quebra de paredes rebocadas para viabilizar a execução das instalações, quebra manual de blocos em razão da falta de meios-blocos.
- Perdas nos estoques: estão associadas à existência de estoques excessivos, em virtude da programação inadequada na entrega dos materiais ou de erros no orçamento, podendo gerar situações de falta de locais adequados para a deposição; também decorrem da falta de cuidados no armazenamento dos materiais. Podem resultar tanto em perdas de materiais quanto de capital como, por exemplo, custo financeiro dos estoques, deterioração do cimento por causa do armazenamento em contato com o solo e/ou em pilhas muito altas.
- Perdas no movimento: decorrem da realização de movimentos desnecessários por parte dos trabalhadores durante a execução das suas atividades e podem ser geradas por frentes de trabalho afastadas e de difícil acesso; falta de estudo de layout do canteiro e do posto de trabalho; falta de equipamentos adequados, etc. São exemplos deste tipo de perda: tempo excessivo de movimentação entre postos de trabalho por causa da falta de programação de uma sequência adequada de atividades e esforço excessivo do trabalhador em função de condições ergonômicas desfavoráveis.
- Perdas pela elaboração de produtos defeituosos: ocorrem quando são fabricados produtos que não atendem aos requisitos de qualidade especificados; geralmente, originam-se da ausência de integração entre o projeto e a execução, das deficiências do planejamento e controle do processo produtivo, da utilização de materiais defeituosos e da falta de treinamento dos operários. Resultam em retrabalhos ou em redução do desempenho do produto final, como, por exemplo, falhas nas impermeabilizações e pinturas, descolamento de azulejos.

10.8.3.3 Etapa 3 – Triagem

A triagem dos resíduos, sua separação ou segregação deverá ser realizada através da implementação de coleta seletiva no canteiro de obras, de modo a atender a divisão de classes estabelecidas pela Resolução Conama nº 307/2002 e/ou NBR 10.004/2004.

A coleta seletiva dos resíduos (segregação) deverá iniciar nas frentes de trabalho pelos próprios empreiteiros e funcionários da construtora, não devendo ocorrer mistura dos seguintes materiais:

- Entulho limpo Classe A (concreto, argamassa, demolição, alvenaria);
- Sucata, Metal;
- Madeira e derivados;
- Plásticos;
- Papel, papelão e sacos de cimento;
- Gesso liso, placas de gesso;
- Lã de vidro/Lã de rocha;
- Resíduos perigosos (panos, trapos, estopas, EPI's contaminados com graxa, lubrificantes, tintas, solventes, aditivos, pincéis).

Também deverá ser prevista separação dos resíduos listados dos “resíduos não recicláveis” como restos de alimentos (orgânicos), que devem ser acondicionados em recipientes identificados (cor marrom).

Para o manuseio dos resíduos perigosos deverão ser observadas condições estabelecidas pelos fabricantes dos insumos, apresentadas nas Fichas de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs) ou conforme indicado na embalagem do material. Caso sejam gerados nas frentes de trabalho, eles deverão ser imediatamente transportados para o local de acondicionamento final. Se o produto gerador de resíduo perigoso não possuir FISPQ, deve-se proceder de acordo com o estabelecido em legislação aplicável.

Um dos fatores para definir como será realizada a segregação deve ser à distância de transporte e pontos de reutilização. Todos os materiais deverão ser segregados na geração, sendo dispostos, quando necessário, em locais separados e identificados.

Para tal segregação deverá ser construído baias cuja área variará proporcionalmente à quantidade gerada. A necessidade da construção de baias em relação à geração de resíduos deve seguir de acordo com o cronograma de evolução da obra.

Preferencialmente, os resíduos de obra devem ser separados no local de geração (por pavimento, serraria, policorte, refeitório, escritório, almoxarifado), considerando a seguinte forma de segregação e código de cores:

Quadro 12 - Código de cores para segregação.

COR	REPRESENTAÇÃO
	Papel/papelão
	Vidro
	Plástico
	Metal
	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.
	Resíduos perigosos
	Resíduos radioativos
	Resíduos orgânicos
	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
	Madeira

Fonte: Conama nº 275/2001.

10.8.3.4 Etapa 4 – Reutilização e Reciclagem

Após a captação e triagem dos resíduos da construção civil devem ser aplicados processos de reutilização, reciclagem e beneficiamento no intuito de evitar os enormes volumes lançados em aterros sanitários e desperdício de matérias-primas.

A Resolução Conama nº 307/2002 aborda a reutilização, reciclagem e beneficiamento de resíduos e define reutilização como a reaplicação do resíduo, sem transformação. A reciclagem é o reaproveitamento do resíduo, após ter sido submetido à transformação e o beneficiamento submete o resíduo a processos/operações para fornecer aos resíduos condições para utilização como matéria-prima ou produto.

John (2000) apud Karpinsk (2009) afirma que a redução do impacto ambiental da construção civil é uma tarefa complexa; por isso, é necessário agir em várias frentes de maneira combinada e simultânea, conforme apresentado na figura a seguir.

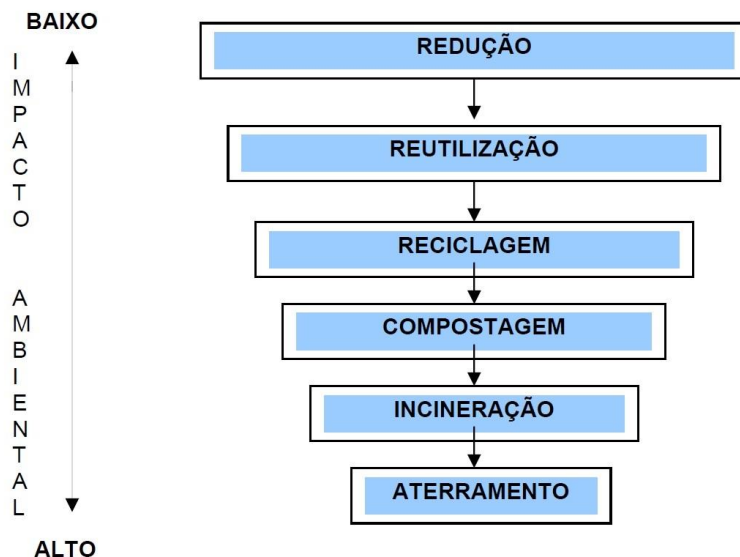


Figura 82 - Hierarquia da disposição de resíduos de construção e demolição.
Fonte: Karpinsk, 2009.

- Redução da geração de resíduos: mostra-se como a alternativa mais eficaz para a diminuição do impacto ambiental, além de ser a melhor alternativa do ponto de vista econômico;
- Reutilização dos resíduos: uma simples movimentação de materiais de uma aplicação para outra, decisão utilizada com o mínimo de processamento e energia;
- Reciclagem dos resíduos: a transformação destes em novos produtos;
- Compostagem dos resíduos: consiste basicamente na transformação da parte orgânica em húmus para o tratamento do solo;
- Incineração dos resíduos: pode extrair energia dos materiais sem gerar substâncias tóxicas, quando é cuidadosamente operacionalizada;
- Aterramento dos resíduos: quando não há mais o que se aproveitar dos resíduos;
- Logística reversa: implementa a responsabilidade compartilhada entre produtor e consumidor pelo ciclo de vida do produto. Desta forma, o resíduo volta para a cadeia produtiva do fabricante.

Neste contexto, seguem abaixo as diversas formas de reutilização e reciclagem dos resíduos gerados na construção que devem ser aplicados, quando possível, na implantação do empreendimento:

- Resíduos de concreto: podem ser reutilizados para preenchimentos não estruturais, principalmente para regularização de nível de blocos de fundação;

- Resíduos de argamassa: podem ser reutilizados para preenchimento não estrutural, elaboração de argamassa para revestimentos (chapisco, reboco, emboço);
- Resíduos de cerâmica: podem ser reutilizados para preenchimento não-estrutural, principalmente como aterro em áreas a serem aterradas e regularização de pisos;
- O entulho miúdo apresenta ótima distribuição granulométrica para ser utilizado como adição em argamassas e em bases e sub-bases de pavimentos;
- O entulho graúdo apresenta na sua distribuição granulométrica predominância de pedregulho com significativa fração de areia. Estas características favorecem ao bom desempenho do entulho graúdo para utilização em bases e sub-bases de pavimentos;
- Demais usos potenciais dos agregados miúdos e graúdos:
 - Aterramento de valas e reconstituição de terreno;
 - Execução de estacas ou sapatas para muros com pequenas cargas;
 - Lastro e contrapiso em áreas comuns externas e passeio público;
 - Contrapiso e piso em abrigo de automóveis;
 - Contrapiso em ambientes internos nas unidades habitacionais;
 - Contrapiso ou enchimento em casa de máquinas e áreas comuns internas;
 - Sistema de drenagem em estacionamentos, poço de elevador e floreiras;
 - Vergas e pequenas colunas de concreto com baixa solicitação;
 - Assentamento de blocos e tijolos;
 - Enchimentos em geral em alvenarias, lajes desniveladas e escadarias;
 - Chumbamento de batentes, contramarcos e esquadrias;
 - Chumbamento das instalações elétricas, hidráulicas e de telefonia;
 - Revestimentos internos e externos em alvenarias;
 - Implantação do processo de logística reversa, principalmente para produtos perigosos, tendo em vista que estes são onerosos para descartar.

10.8.3.5 Etapa 5 – Acondicionamento

A etapa de condicionamento consiste de duas etapas: primeiro, deve-se dispor os resíduos de construção já segregados em recipientes específicos para cada tipo e finalidade de resíduos; e, posteriormente, deve-se encaminhá-los para o armazenamento final.

O armazenamento dos resíduos no canteiro de obras deverá ser realizado para atender as condições de reutilização e de reciclagem e devendo acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos, dispondo-os de forma compatível com seu volume e preservando a boa organização dos espaços nos diversos setores da obra.

Os locais de acondicionamento deverão ainda contemplar cuidados necessários em relação à:

- Cobertura e ventilação;
- Drenagem de águas pluviais;
- Drenagem de líquidos percolados e derramamentos acidentais;
- Isolamento e sinalização;
- Controle de operação;
- Treinamento de pessoal;
- Monitoramento da área.

Os operários envolvidos nas atividades de acondicionamento dos resíduos deverão utilizar EPI, conforme orientação do setor de segurança da obra.

No decorrer da execução da obra, as soluções para o acondicionamento final poderão variar, mas serão respeitados os seguintes fatores para definição do tamanho, quantidade, localização e tipo de dispositivo: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos, segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

Baia Central de Acondicionamento dos Resíduos de Obra

Na construção das baias para acondicionamento dos resíduos segregados deverá ser previsto uma estrutura de cobertura com piso ou lastro de concreto, em local de fácil acesso, com baias distintas para acondicionamento temporário dos seguintes tipos de resíduos: papel/papelão, sacos de cimento/ensacados, plásticos, metal, gesso, entulho classe A, madeira e resíduos perigosos. Prever extintores de incêndio apropriados próximos do local.

Podem ser utilizadas baias de madeira nos andares tipo, caixotes, bombonas de 60 litros, Bags 1m³, tambores metálicos 200 litros, entre outros tipos de coletores, que devem ser fáceis de manusear e transportar dentro do canteiro de obras.

Todos os recipientes ou coletores deverão ser devidamente identificados por cores, conforme exemplo de sinalização especificada abaixo:



Figura 83 - Exemplo de sinalização dos recipientes ou coletores.

Caçambas Estacionárias

Serão utilizadas caçambas estacionárias para acondicionamento de resíduos da Classe “A”, (entulho de alvenaria, resíduos de concreto, pedras/ britas, resíduos de argamassas, telhas, solo escavado, areia e blocos cerâmicos), assim como os resíduos de madeira e metal que excederem a capacidade das baias de resíduos. Abaixo segue exemplo de um coletor estacionário.

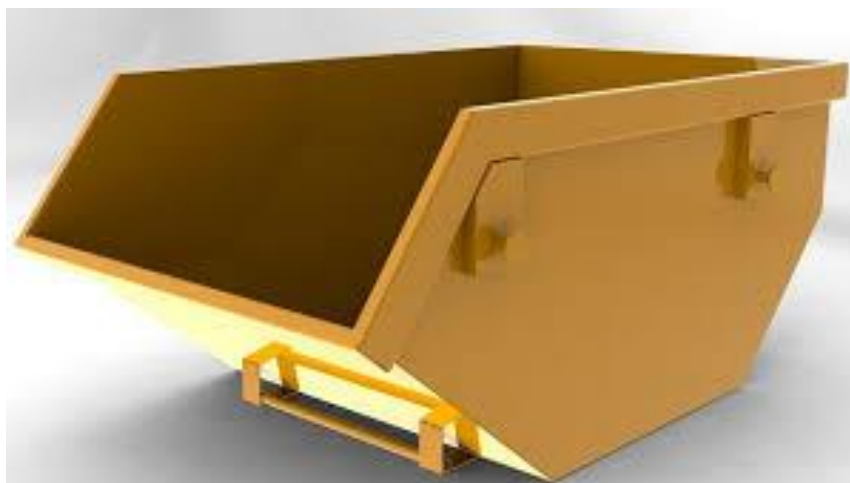


Figura 84 - Exemplo de caçambas estacionárias.

10.8.3.6 Etapa 6 – Transporte

De modo a atender as normas técnicas pertinentes ao transporte de resíduos e respeitar as leis aplicáveis sobre o assunto, deverá realizar inicialmente o processo de qualificação dos transportes e somente depois efetivar o processo de contratação.

O processo de qualificação considera como critérios mínimos, a exigência ao transportador de seu cadastramento no Departamento de Limpeza Pública.

Além disto, deverá investigar junto aos transportadores, qual é o local (ou área) de destino dos resíduos retirados da obra. Em Aterros de Resíduos da Construção Civil, Áreas de Transbordo e Triagem, entre outras, devem haver evidências do cumprimento da legislação local, incluindo o seu licenciamento ambiental ou de funcionamento.

Quanto a outros tipos de transportadores, como aqueles que retiram os resíduos do local por motivo de venda ou doação, os mesmos devem atender as normas técnicas e legislação vigente, principalmente os que transportam os resíduos perigosos.

A construtora poderá realizar venda e/ou doações para instituições e entidades, cooperativas, creches, escolas, empresas de coleta de material reciclável. Desde que haja o preenchimento da Declaração de Destinação de Reciclagem de Resíduos com a devida identificação da instituição e descrição do tipo de resíduo e volume vendido e/ou doado.

O transporte dos resíduos deve obedecer às regras estabelecidas pelo órgão municipal/estadual responsável pelo meio ambiente e/ou limpeza pública, inclusive no que diz respeito à sua adequada documentação. Os transportadores também devem ser cadastrados nesses órgãos.

O Controle de Transportes de Resíduos (CTR) relativo ao empreendimento deve estar disponível em três vias: no local da geração dos resíduos, no veículo transportador e na unidade de destinação final, para fins de controle e fiscalização.

10.8.3.7 Etapa 7 – Destinação

Conforme definido pela Resolução Conama nº 307/2002 não é permitido a disposição dos resíduos de construção em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de bota-fora, encostas, corpos d'água, lotes vagos ou em áreas protegidas por lei.

Deste modo, uma das principais etapas do projeto é a possibilidade de identificação do local de destinação pela empresa construtora, tendo em vista que existem condições a serem cumpridas pela equipe responsável pela implantação do empreendimento.

No caso de coleta por transportador credenciado, a empresa deve utilizar o Controle de Transportes de Resíduos (CTR), solicitando ao transportador a entrega do CTR após comprovação de seu destino. Portanto, uma das vias do CTR deve retornar a empresa construtora.

Além da possibilidade de identificação da área de destinação dos resíduos por meio da documentação envolvida na gestão dos resíduos, a construtora deverá exigir da área de destinação dos resíduos o seu licenciamento ambiental e/ou alvará de funcionamento. Não havendo a existência de áreas para deposição de resíduos de construção civil com o devido licenciamento ambiental, proceder conforme orientação do órgão ambiental responsável.

Para a realização da destinação adequada dos resíduos gerados na obra, foram determinadas metas de valoração por classe de resíduo.

Os resultados obtidos encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 14 - Classes de resíduos e metas de valoração.

RESÍDUO	DESTINAÇÃO	PARCEIRO
CLASSE A		
Concreto, blocos cerâmicos e pavimento (demolição)	Reciclagem	Determinar parceiro
Meta de Valoração		100%
Concreto usina blocos cerâmicos e de concreto (Obras de Implantação)	Reciclagem	Determinar parceiro
Meta de Valoração		50%
CLASSE B		
Metais em geral	Reciclagem	Determinar parceiro
Fios e cabos elétricos	Reciclagem	Determinar parceiro
Papel/Papelão	Reciclagem	Determinar parceiro
Plásticos/PVC	Reciclagem	Determinar parceiro
Madeira	Reciclagem	Determinar parceiro
Sacos de cimento	Logística reversa	Determinar parceiro
Meta de Valoração		50%
CLASSE C		
Resíduo Orgânico	Aterro Sanitário	Serviço de Limpeza Urbana
Meta de Valoração		50%
CLASSE D		
EPI	Incineração	Determinar parceiro
Embalagens de resíduos perigosos	Incineração	Determinar parceiro
Meta de Valoração		50%

*Os documentos dos parceiros supracitados deverão ser armazenados em pasta física com a equipe de meio ambiente do empreendimento.

Fonte: Resolução Conama nº 307/2002 adaptado pelos autores.

10.8.4 Público Alvo

O público alvo corresponde aos operários envolvidos em todas as atividades da obra, assim como nas etapas de gerenciamento dos resíduos, a exemplo dos transportadores de resíduos.

10.8.5 Método de Registro e Controle com Periodicidade de Medição

Destaca-se o Controle de Transportes de Resíduos (CTR) que deverá ser preenchido a cada coleta de resíduo e o Termo de Doação Particular, sendo este último para os casos que não envolvam comercialização, aterros e áreas de bota fora como destinação final. Podemos citar o solo de escavação e resíduos Classe “B”, como aqueles passíveis de doação.

O solo de escavação é utilizado como aterro para demais obras e normalmente a empreiteira que faz o serviço de escavação fica com esse material, que é doado pela construtora, na maioria dos casos. Quanto ao resíduo de classe “B”, reciclados, conforme a Conama nº 307/2002, na ausência de empresas parceiras, o mesmo pode ser doado às associações de catadores de resíduos.

10.8.6 Fluxograma

Para o empreendimento, foi elaborado um fluxograma que indica o processo de coleta, transporte e destinação dos resíduos gerados. O fluxograma pretende demonstrar, de forma geral, como funcionará a gestão dos resíduos no canteiro de obras.

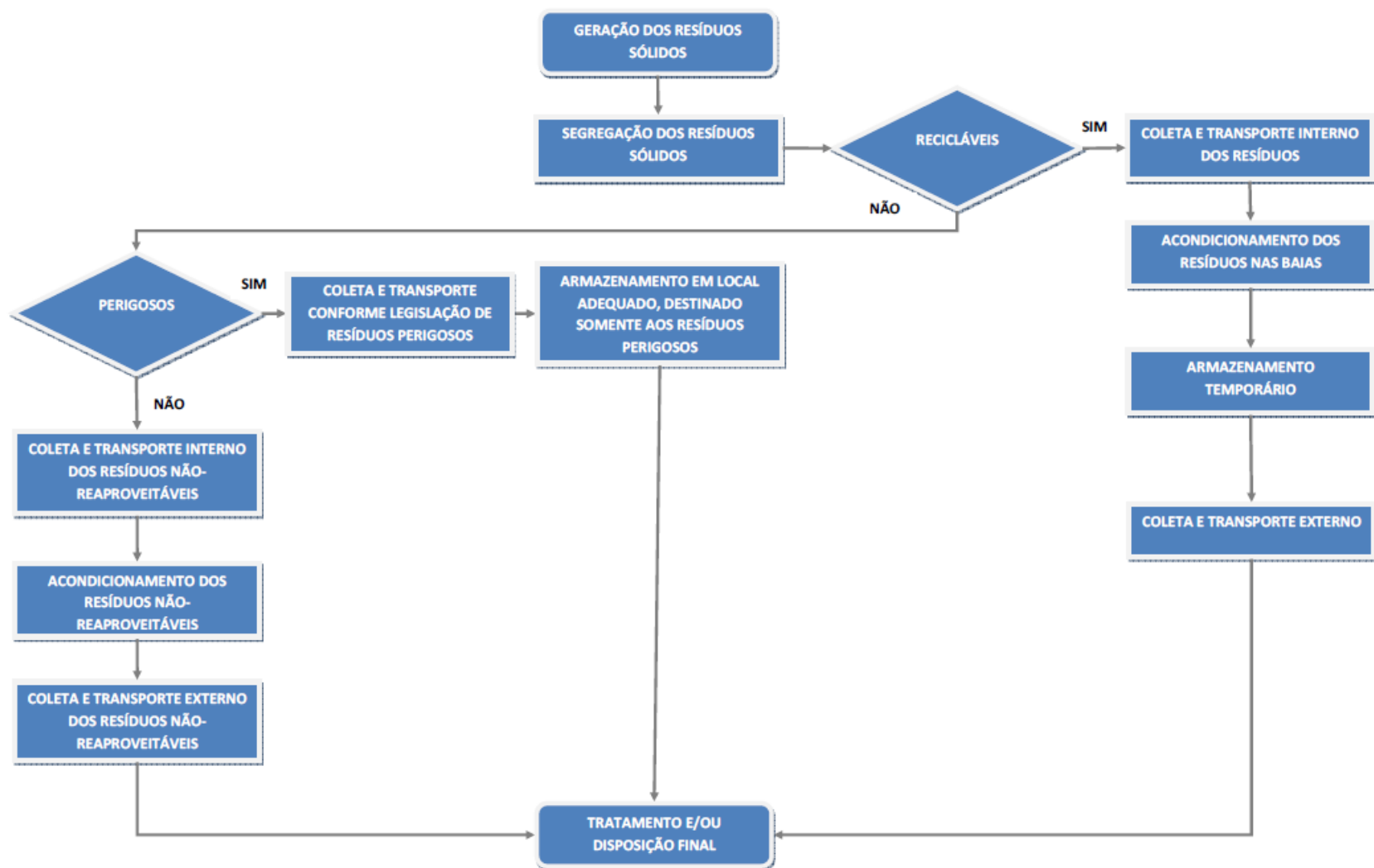


Figura 85 - Fluxograma de coleta, triagem e destinação dos resíduos.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. A. Z.; FELFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botânica Brasileira*, v. 16(2), p. 225-240, 2002.

ARAUJO, A. F. B. & COLLI, G. R. 1998. Biodiversidade do cerrado - herpetofauna. Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal. 23 a 27 de março de 1998. Fundação Biodiversitas e Universidade de Brasília. Brasília Cavalcanti, R. B. [Ed] FUNATURA, Conservation International do Brasil.

ARAUJO, W. S.; PORFÍRIO JUNIOR, E. D.; FRANCENER, A.; HALL, C. F. Composição florística e estrutura fitossociológica de áreas de campo sujo e cerrado sentido restrito na Floresta Nacional de Silvânia, Goiás, Brasil. *INSULA, Revista de Botânica*, n. 41, p. 42-58, 2012.

ASSUNÇÃO, S. L., FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*. 18(4): 903-909. 2004.

BAGNO, M. A.; MARINHO-FILHO, J. Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes e ameaças. In: Ribeiro, F.; Fonseca, C. E. L.; Sousa-Silva, J. C. (ed.). *Caracterização e recuperação de matas de galeria do Distrito Federal*. Brasília, p. 495-530. 2001.

BAGNO, M.A. & MARINHO-FILHO, J. A 2001. Avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Souza-Silva, J. C (eds). *Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. Brasília: Embrapa, p.495-528.

BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SILVA JUNIOR, M.C. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Revista Árvore*, v.29, n.1, p.25-34, 2005.

BÉRNILS, R. S. 2009. Brazilian reptiles - List of species. Electronic Database accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Brazilian Society of Herpetology, Brazil.

CAVALCANTI, 1999; CAVALCANTI, R. B. Bird species richness, turnover, and conservation in the Cerrado region of central Brazil. *Studies in Avian Biol*, v.19, n. 1, p. 244-249. 1999. SILVA & SANTOS, 2005

CBD, Convention on Biological Diversity, 2001. Invasive Alien Species – Status, impacts and trends of alien species that threaten ecosystems, habitats and species. UNEP, Montreal, 12-16

CHESSER, R.T. & S.J. HACKETT. 1992. Mammalian diversity in South America. *Science*, 256:1502-1504.

CITES, Convention on International trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em [HTTP://www.cites.org](http://www.cites.org)

COLLEN, B., RAM, M., ZAMIN, T., MCRAE, L. The tropical biodiversity data gap: addressing disparity in global monitoring. *Tropical Conservation Science*. Vol.1 (2):75-88, 2008.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVERA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds). *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. New York, Columbia University. 2002. p.223-241

COSTA, A.A.; ARAÚJO, G.M. Comparação da vegetação arbórea de Cerradão e de Cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, MG. *Acta Botânica Brasileira*, v.15, n.1, p.63-72, 2001.

DIRZO, R.; RAVEN, P. H. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources* 28, 137–167. 2003.

DISTRITO FEDERAL. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. *Guia de Unidades de Conservação do Distrito Federal*. Brasília, DF: IBRAM, 2014. 33 p. il.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no Município de Água Boa-MT. *Acta Botânica Brasileira*, v. 16(1), p. 103-112, 2002.

FELFILI, J.M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Vegetatio*, v. 117, p. 1 – 15, 1995.

FELFILI, J.M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1-11, 1994.

FELFILI, J.M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology*, v. 11, p. 67-83, 1995a.

FELFILI, J.M. Structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. Oxford: University of Oxford, 1993. Ph.D. Thesis.

FELFILI, J.M.; ABREU, H.M. de. Regeneração natural de *Roupala montana* Aubl., *Piptocarpha macropoda* Back. E *Persea fusca* Mez. em quatro condições ambientais na Mata de galeria do Gama-DF. *Cerne*, Lavras, v. 5, n. 2, p. 125-132, 1999.

FROST, D.R. 2007. *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.1 (10 October, 2007). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>.

GIÁCOMO, R. G.; CARVALHO, D. C.; PEREIRA, M. G.; SOUZA, A. B.; GAUI, T. D. Florística e fitossociologia em área de campo sujo e cerrado sensu stricto na Estação Ecológica de Pirapitinga-MG. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 23, n. 1, p. 29-43, 2013.

HARRIS, M. B.; ARCANGELO, C.; PINTO, E. C. T.; CAMARGO, G.; RAMOS-HERNÁNDEZ, M. I. M.; VAZ-DE-MELLO, F. Seasonal and spatial species richness variation of dung beetle (Coleoptera, Scarabaeidae s. str.) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, 2009. Pp 607-613.

JOHN, V.M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. In: KARPINSK, Luisete Andreis. *Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental*. EDIPUCRS, 2009.

KARPINSK, Luisete Andreis. *Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental*. EDIPUCRS, 2009.

KENT, M. & COKER, P. 1994. *Vegetation description and analysis - a practical approach*. John Willey & Sons.

KERR, J. T.; CURRIE, D. J. Effects of human activity on global extinction risk. *Conservation Biology* 9, 1528–1538. 1995

KLINK, C. A., MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LAURANCE, W. F. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biological Conservation*. 91, 109–117. 1999

LOPES, L. E., LEITE, L., PINTO, J. B.; GÓES, R. 2005. New bird records to the Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal. *Ararajuba*, 13(1): 107-108.

MACEDO, R. H. F. The Avifauna: Ecology, Biogeography, and Behavior. In: Oliveira, P. S.; Marquis, R. J. (Org.) *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press,. 398 p. 2002.

MARINHO FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G. ; JUAREZ, K. M, 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology and natural history.. In: Paulo Sérgio Oliveira; Robert J. Marquis. (Org.) *The Cerrados of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press, p. 266-284.

MARINHO-FILHO, J.; GUIMARÃES, M.M. 2001. Mamíferos das matas de galeria e das matas ciliares do Distrito Federal. In: Ribeiro, J.F.; Fonseca, C.E.L.; Sousa-Silva, J.C.. *EMBRAPA Cerrados-Planaltina/DF*. p. 531-557. (eds.). *Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, publicada no Diário Oficial da União n 101, de 28 de maio de 2003. Seção 1.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Brasília, DF. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, MG. 1420p. 2008.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. Acta Botânica Brasileira, v. 20(3), p. 671-685, 2006.

MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. FONSECA E J. KENT. Biodiversity Hotspots for conservation priorities. Nature 403:853-858. 2000.

OLIVEIRA, A. P.; FELFILI, J. M. Dinâmica da comunidade arbórea de uma mata de galeria do Brasil Central em um período de 19 anos (1985 - 2004). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 597-610, 2008.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Mamíferos do Brasil. Londrina. 437p. 2006.

REZENDE, A.V.; TEIXEIRA DO VALE, A.; SANQUETTA, C.R.; FILHO, A.F.; FELFILI, J.M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono em vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. Scientia Forestalis, n.71, p.65-73, 2006.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma cerrado. In Cerrado: ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.89-166.

RIBEIRO, M. C. L. B, STARLING, F. L. R. M, WALTER, T.; FARAH, E. M. 2001. Peixes. In: Olhares sobre o Lago Paranoá. FONSECA, F. O. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 425 p.

SAURIN, T. A; FORMOSO, C. T. Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos. Recomendações Técnicas HABITARE, Volume 3. Porto Alegre, 2006.

SEGALLA, M. 2009. BH. 2010. Brazilian amphibians – List of species. Accessible at <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 862 p. 1997.

SILVA & SILVA, ROBSON. Magia do Cerrado, aves na imensidão. Ed. Fosfertil. São Paulo, SP. 2004. pg. 155.

SILVA JÚNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea. *Acta Botânica Brasílica*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 111-118, 2001.

SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do pitoco, na reserva ecológica do IBGE, DF. *Cerne*, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T. et al. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUZA-SILVA, J.C. (Ed.). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001, p. 143-191.

SILVA, J. M. C. Avian inventory of the Cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conserv. Intern*, Cambrigde, n. 5, p. 291-304, 1995a

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region, South America. *Steentrupia* 21: 69-92, 1995b

SILVA, J. M. C. Endemic birds species and conservation in the Cerrado region, South America. *Biodiversity Conser.*, 6:435-450. 1997

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da afivauna do Cerrado e outros biomas brasileiros. In: *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. SCARIOT; J. C. SOUSA-SILVA; J. M. FELFILI (eds) Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal. Pp 219-233. 2005

WILSON, D. E., REEDER, D. M. (2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3ª edição. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 2.142 pp.

ZEE- Zoneamento Ecológico-Econômico do DF Subproduto - 3.1 – Relatório do Meio Físico e Biótico. Disponível em: <<http://www.zee-df.com.br>>. Acesso em: 06 out. 2015.

ZIMMER, K. J.; WHITTAKER, A.; OREN, D. C. *Acrypti* new species of flycatcher (Tyrannidae: Suiriri) from the cerrado region of central South America. *Auk* 118:56-78. 2001.

