

Sumário

LISTAS DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	14
LISTA DE QUADROS	17
APRESENTAÇÃO.....	18
1 OBJETIVO.....	21
1.1 Geral	21
2.1 Caracterização do empreendimento.....	22
2.2 Caracterização do Representante Legal.....	22
2.3 Caracterização do Imóvel onde se localiza a atividade.....	23
2.4 Empresa responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental – EIA	23
2.5 Equipe técnica	23
3 ASPECTOS LEGAIS.....	24
3.1 Legislação Federal	25
3.1.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação federal observada.....	31
3.1.2 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).....	35
3.1.3 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).....	35
3.1.4 Conselho Nacional de Recursos Hídricos	38
3.1.5 Fundação Nacional do Índio (FUNAI)	39
3.1.6 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)	39
3.1.7 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)....	39
3.1.8 Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).....	40
3.1.9 Ministério do Interior:.....	40
3.1.10 Ministério do Meio Ambiente:.....	40
3.2 Legislação Estadual.....	40
3.2.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação estadual observada	41
3.3 Legislação Municipal	48
3.3.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação ambiental do Município de Campo Grande/MS observada:.....	49
4 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO	55
5 DEFINIÇÃO DAS ÁREA DE INFLUENCIA.....	57
5.1 Área Diretamente Afetada	59

5.1.1	Meios Físico e Biótico	59
5.2	Área de Influência Direta (AID)	60
5.2.1	Meios Físico e Biótico	60
5.3	Área de Influência Indireta (AII)	63
5.3.1	Meios Físico e Biótico	63
6	AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	63
6.1	Avaliação de alternativas tecnológicas	63
6.1.1	Sistemas de Reciclagem/Compostagem	67
6.1.2	Sistema de Incineração	70
6.1.3	Aterro Sanitário	72
6.2	Alternativas locais (para implantação do aterro sanitário)	76
6.2.1	Alternativa zero	76
6.2.2	Critérios comparativos	77
6.3	Diagnóstico critérios técnicos das alternativas locais	95
6.3.1	Alternativa N°1 (Área Ceroula).....	95
6.3.2	Alternativa N° 2 (Três Barras).....	129
6.3.3	Alternativa N° 3 (Fazenda Santa Paz)	156
6.4	Hierarquização das Alternativas Locais	205
7	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	215
7.1	Caracterização dos Resíduos Sólidos	221
7.2	Descrição e especificações dos elementos de projeto	223
7.2.1	Instalações de apoio.....	223
7.2.2	Cinturão Verde	224
7.2.3	Obras de regularização do terreno	225
7.2.4	Dique de disparo de solo compactado.....	226
7.2.5	Sistema de impermeabilização	226
7.2.6	Sistema de drenagem e encaminhamento de lixiviados.....	227
7.2.7	Drenos de base de lixiviados	228
7.2.8	Drenos de camada de lixiviados.....	230
7.2.9	Drenagem de biogás.....	231
7.2.10	Drenagem de águas pluviais.....	232
7.2.11	Drenagem pluvial provisória	233
7.2.12	Drenagem pluvial definitiva	234
8	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE E DA ALTERNATIVA LOCACIONAL APTA (ÁREA 03 – FAZENDA SANTA PAZ)	240

8.1	Diagnóstico Ambiental – MEIO FÍSICO	240
8.2	Clima.....	241
8.2.1	Aspectos Metodológicos	241
8.2.2	Condicionantes Geográficas e Classificação Climática	242
8.2.3	Precipitação.....	244
8.2.4	Temperatura.....	254
8.2.5	Balço Hídrico	262
8.2.6	Umidade do ar.....	263
8.3	Geologia	267
8.3.1	Geologia Regional.....	267
8.3.2	Geologia Local (AID e ADA)	278
8.4	Geomorfologia	281
8.5	Caracterização Hidrogeográfica e Hidrogeológica	283
8.5.1	Águas Superficiais.....	283
8.5.2	Águas Subterrâneas.....	298
8.6	GEOTECNIA (ADA)	318
8.6.1	Metodologia e execução de sondagens.....	318
8.6.2	Sondagens e ensaios executados na Área Fazenda Santa Paz.....	319
8.7	CARACTERIZAÇÃO DO SOLO.....	321
8.8	APTIDÃO DO SOLO	324
8.8.1	Níveis de Manejo Considerados.....	324
8.8.2	Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras	325
8.8.3	Aptidão Agrícola das Terras de Campo Grande – MS	331
8.8.4	Aptidão Agrícola da Terra da Área de Estudo (ADA e AID)	340
8.9	DIREITOS MINERÁRIOS E RECURSOS MINERAIS.....	342
8.10	MEIO BIÓTICO	343
8.10.1	FAUNA	343
8.10.2	FLORA	450
8.11	MEIO SÓCIO ECONOMICO.....	495
8.11.1	Análise do município de Campo Grande.....	497
8.11.2	Área de influência direta: áreas selecionadas.....	520
8.11.3	ANALISE DOS DADOS EXTRAIDOS DOS QUESTIONARIOS SOCIOECONÔMICOS DAS TRÊS POSSÍVEIS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENHIMENTO <i>in locus</i>	553
9	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS	568

9.1	Fatores Ambientais	568
9.1.1	Fatores Ambientais do Meio Físico	569
9.1.2	Paisagem e Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	573
9.2	MATRIZ DE INTERAÇÃO	573
9.2.1	QUALIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS.....	576
9.2.2	Resumo da Avaliação dos impactos	582
10	Fases de Implantação do Empreendimento e Cronograma.....	585
10.1	Planejamento (Estudos, Projetos e Licenciamento)	585
11	PLANOS , PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE CONTROLE	586
11.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.....	587
11.1.1	Justificativa	587
11.1.2	Objetivos	588
11.1.3	Atividades Propostas.....	588
11.1.4	Cronograma.....	589
11.1.5	Responsabilidade	590
11.2	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	590
11.2.1	Justificativa	590
11.2.2	Objetivos	590
11.2.3	Atividades Propostas.....	591
11.2.4	Cronograma.....	593
11.2.5	Responsabilidade	593
11.3	PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR	593
11.3.1	Justificativa	593
11.3.2	Objetivos	594
11.3.3	Atividades Propostas.....	594
11.3.4	Cronograma.....	596
11.3.5	Responsabilidade	596
11.4	PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS.....	596
11.4.1	Justificativas	596
11.4.2	Objetivos	597
11.4.3	Atividades Propostas.....	597
11.4.4	Controle da Supressão e Manejo da Vegetação	597
11.4.5	Manejo e Aproveitamento da Camada de Solo Orgânico.....	599
11.4.6	Prevenção e Controle de Processos de Erosão	600

11.4.7	Controle do Escoamento Superficial e do Assoreamento.....	601
11.4.8	Controle de Emissões Atmosféricas e dos Níveis de Ruído.....	603
11.4.9	Controle da Poluição dos Solos e das Águas Subterrâneas.....	604
11.4.10	Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	605
11.4.11	Medidas de Controle das Interferências com o Tráfego.....	606
11.4.12	Cronograma.....	609
11.4.13	Responsabilidade	609
11.5	PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO PELA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	609
11.5.1	Justificativa	609
11.5.2	Objetivos	609
11.5.3	Atividades Propostas.....	610
11.5.4	Cronograma.....	611
11.5.5	Responsabilidade	611
11.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA.....	611
11.6.1	Objetivos	612
11.6.2	Atividades Propostas.....	612
11.6.3	Cronograma.....	612
11.6.4	Responsabilidade	612
11.7	PLANO DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	612
11.8	RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELAS OBRAS	616
11.8.1	Justificativa	616
11.8.2	Objetivos	617
11.8.3	Atividades Propostas.....	617
11.8.4	Cronograma.....	619
11.8.5	Responsabilidade	619
11.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS CÉLULAS E MACIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MONITORAMENTO GEOTÉCNICO	619
11.9.1	Marcos Superficiais	620
11.9.2	Piezômetros.....	620
11.10	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA TERRAPLENAGEM E IMPERMEABILIZAÇÃO DE BASE DO ATERRO.....	621
11.11	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM DE GASES, DE LÍQUIDOS PERCOLADOS E PLUVIAL	623
11.12	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA GERAÇÃO DE VETORES.....	624

11.13	PROGRAMA DE MELHORIA NA COLETA E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	624
11.14	PLANO DE ENCERRAMENTO E USO FUTURO DA ÁREA	624
12	ANÁLISE DE RISCOS	625
12.1	Análise Preliminar de Riscos - APR	626
12.2	Área de Influência Indireta.....	635
12.2.1	Infraestrutura (Meio Socioeconômico):.....	635
12.3	Área de Influência Direta	635
12.3.1	Infraestrutura (Meio Socioeconômico):.....	635
12.4	Área diretamente Afetada	636
12.4.1	Balança:	636
12.4.2	Frente de trabalho.....	637
12.4.3	Massa de resíduos.....	639
12.4.4	Monitorar a queima dos gases.....	639
12.4.5	Impermeabilização de base.....	640
12.5	Acidentes concebíveis no empreendimento durante os 40 anos de operação	641
13	CONCLUSÃO	646
14	BIBLIOGRAFIA.....	649

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -ilustrativa definição área de influencia.....	59
Figura 2 - Área de influência das alternativas locacionais	62
Figura 3 - Áreas de Preservação Ambiental – APA do município de Campo Grande-MS	78
Figura 4 - Locação das alternativas locacionais.....	81
Figura 5 - Alternativas locacionais (mapa anexo)	87
Figura 6 - Alternativa 1 – área ceroula	96
Figura 7 - MAPA LOCALIZAÇÃO ÁREA 1.....	97
Figura 8 - PERFIL CONSTRUTIVO DOS POÇOS DE MONITORAMENTOS	100
Figura 9 - Ensaio de infiltração	101
Figura 10 - Gráfico para determinar o coeficiente de infiltração.....	102
Figura 11 - Permeabilidade do solo.....	103
Figura 12 - MAPA DA MICROBACIA DO CORREGO CEROULA	109
Figura 13 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CORREGO CEROULA.....	110
Figura 14 - Córrego Ceroula	111
Figura 15 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água	112
Figura 16 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração de água no solo	118
Figura 17 - LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DO MONITORAMENTO E ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DA ÁREA CEROULA.....	124
Figura 18 - Tipos de solo encontrados	125
Figura 19 - MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA	127
Figura 20 - Área 02 Três Barras	130
Figura 21 - Localização área fazenda três barras (mapa anexo)	131
Figura 22 - MAPA DA MICROBACIA DA FAZENDA TRÊS BRRAS.....	133
Figura 23 - - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DA FAZENDA TRÊS BRRAS.....	134
Figura 24 - Córrego Três Barras.....	135
Figura 25 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração de água no solo	143
Figura 26 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água	149
Figura 27 - Mapa de localização dos poços de monitoramento, testes de infiltração e pontos de sondagens na área Três Barras	150
Figura 28 - Tipos de solo encontrados	153
Figura 29 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.....	154
Figura 30 - Área 03 Fazenda Santa Paz	157
Figura 31 - Mapa de localização Alternativas 3 –Fazenda Santa Paz.....	158
Figura 32 - MAPA DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA.....	160
Figura 33 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA.....	161
Figura 34 - Córrego Geriva	162

Figura 35 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água	169
Figura 36 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração	170
Figura 37 - RESUMO DAS SONDAGENS – ÁREA DA FAZENDA SANTA PAZ.....	173
Figura 38 - Mapa de localização dos poços de monitoramento e dos ensaios de infiltração e sondagens da área da fazenda Santa Paz	198
Figura 39 - Tipos de solo encontrados	201
Figura 40 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola	202
Figura 41- Títulos minerários em relação as áreas em estudo	204
Figura 42 - Área de implantação aterro Ereguaçu	217
Figura 43 - bacia de drenagem córrego gerivá.....	219
Figura 44 - Transpasse do tubo de drenagem de lixiviados no dique de solo.	230
Figura 45 - Exemplo de pequeno dique de solo (leira de solo) compactado em crista de talude.	234
Figura 46 - Exemplo de canaletas de concreto tipo meia-cana	235
Figura 47 - Exemplo de descida hidráulica em geocélula preenchida por pedras.....	236
Figura 48 - Exemplo de caixa de passagem Tipo 1 a jusante das descidas hidráulicas, entre canais trapezoidais e tubos de concreto.....	237
Figura 49 - Exemplo de caixa de passagem Tipo 2 entre canaletas, de mudança de direção (a) e de diminuição de energia nas canaletas (b).....	238
Figura 50 - Exemplo de bacia de retenção (a) e de bacia de enrocamento (b).	240
Figura 51 - Classificação Climática de Koppen-Geiger	244
Figura 52 - PRECIPITAÇÃO ANUAL ACUMULADA 1981 - 2010	245
Figura 53 - Precipitação média anual da área do empreendimento 2009 a 2019.....	247
Figura 54 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2009.....	247
Figura 55 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2010.....	248
Figura 56 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2011.....	248
Figura 57 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2012.....	249
Figura 58 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2013.....	249
Figura 59 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2014.....	250
Figura 60 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2015.....	250
Figura 61 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2016.....	251
Figura 62 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2017.....	251
Figura 63 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2018.....	252
Figura 64 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2019.....	252
Figura 65 - precipitação acumulada mensal e anual (mm)	253
Figura 66 - TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA 1981 - 2010	255
Figura 67 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande.....	256
Figura 68 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2009.	256
Figura 69 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2010.	257

Figura 70 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2011.	257
Figura 71 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2012.	258
Figura 72 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2013.	258
Figura 73 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2014.	259
Figura 74 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2015.	259
Figura 75 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2016.	260
Figura 76 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2017.	260
Figura 77 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2018.	261
Figura 78 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2019.	261
Figura 79 - Estação Meteorológica - Código INMET A-702 instalada em 11/09/2011 sob coordenadas geográficas 20°26'49.56"S - 54°43'21.36"W e altitude 530 m localizada na sede da EMBRAPA Gado de Corte, próxima ao Aeroporto Internacional.	262
Figura 80 - Interpolação dos dados de deficiência hídrica no Estado de Mato Grosso do Sul ...	263
Figura 81 - Variação da precipitação anual média no Estado de Mato Grosso do Sul.	266
Figura 82 - classificação climática de Köppen	267
Figura 83 - Afloramento de rochas	275
Figura 84	279
Figura 85 - Mapa geológico	280
Figura 86 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DAS ÁREAS DE ESTUDOS	282
Figura 87	283
Figura 88 - Divisão hidrográfica brasileira	284
Figura 89 - Divisão hidrográfica de Mato Grosso do Sul	287
Figura 90 - Microbacias das áreas em estudo	292
Figura 91 - Interferências sobre a área da fazenda Santa Paz	Erro! Indicador não definido.
Figura 92 - MAPA DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA	296
Figura 93 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA	297
Figura 94 - Córrego Geriva	298
Figura 95 - PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS DO TERRITÓRIO BRASILEIRO	301
Figura 96 - UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS DE MATO GROSSO SUL	305
Figura 97 - Mapa delocalização dos poços de monitoramento e dos ensaios de infiltração e sondagens da área da fazenda Santa Paz	320
Figura 98 - Tipos de solo nas áreas estudadas	323
Figura 99 - Mapa de Aptidão agrícola das terras do município de Campo Grande	339
Figura 100 - Mapa de Aptidão agrícola das terras da fazenda Santa Paz	341

Figura 101 - Área de influência direta da fazenda Santa Paz.....	346
Figura 102 - Ramphastos toco – Tucano Fonte: MORAES, R.D., 2019.....	357
Figura 103 - Amazona aestiva - Papagaio-verdadeiro Fonte: MORAES, R.D., 2019.....	358
Figura 104 - - Cariama cristata - Seriema Fonte: MORAES, R.D., 2019.....	358
Figura 105 - Cairina moschata - Pato-do-mato.....	359
Figura 106 - Vanellus chilensis - Quero-quero.....	359
Figura 107 - Ramphastos toco – Tucano.....	360
Figura 108 - Campephilus melanoleucus – Pica-pau.....	360
Figura 109 - Campephilus melanoleucus – Pica-pau.....	361
Figura 110 - Ara ararauna – Arara-amarela ou Arara-canindé.....	361
Figura 111 - Polyborus plancus - Caracará ou Carcará; Cathartes aura - Urubu-de-cabeça-vermelha.....	362
Figura 112 - Cathartes aura - Urubu-de-cabeça-vermelha.....	362
Figura 113 - Polyborus plancus - Caracará ou Carcará.....	363
Figura 114 - Guira guira - Anu-branco.....	363
Figura 115 - Rhea americana – Ema ou Nhandu.....	364
Figura 116 - Ramphastos toco – Tucano.....	364
Figura 117 - Instalação Armadilha Fotográfica (HUNTING CAMERA).....	390
Figura 118 - Instalação Armadilha Fotográfica (HUNTING CAMERA).....	390
Figura 119 - Toca Euphractus sexcinctus, Tatu peba.....	391
Figura 120 - Armadilha modelo Sherman.....	391
Figura 121 - Armadilha modelo Tomahawn.....	392
Figura 122 - Instalando a Armadilha modelo Sherman.....	392
Figura 123 - Instalando a Armadilha modelo Tomahawn.....	393
Figura 124 - Instalando de Armadilha interceptação e queda pitfall.....	393
Figura 125 - Instalando de Armadilha interceptação e queda pitfall.....	394
Figura 126 - Myrmecophag tridactyla, Tamanduá bandeira.....	394
Figura 127 - Myrmecophag tridactyla, Tamanduá bandeira.....	395
Figura 128 - Pegada, Tapirus terrestres, Anta.....	395
Figura 129 - Pegada, Mazama gouazoubira. Veado catingueiro.....	396
Figura 130 - Técnica de contra molde de pegada, Tapirus terrestres, Anta.....	396
Figura 131 - Didelphis albiventris, Gamba-de-orelha-branca.....	397
Figura 132 - Pegada, Tapirus terrestres, Anta.....	397
Figura 133 - Captura na Armadilha modelo Tomahawn Holochilus sp, Roedor.....	398
Figura 134 - Didelphis albiventris, Gamba-de-orelha-branca.....	398
Figura 135 - Euphractus sexcinctus, Tatu peba.....	399
Figura 136 - Instalação da Armadilha Rede de Neblina.....	399
Figura 137 - Fezes de Hydrochoerus hydrochaeris, Capivara.....	400
Figura 138 - Holochilus sp, Roedor.....	400
Figura 139 - Eupemphix nattereri.....	415
Figura 140 - Método de busca ativa noturna.....	415
Figura 141 - Leptodactylus labyrinthicus, Rã-pimenta.....	416
Figura 142 - Eupemphix nattereri.....	416

Figura 143 - Instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall).....	417
Figura 144 - Instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall).....	417
Figura 145 - Método de busca ativa diurna	418
Figura 146 - Procura, Método de busca ativa diurna.....	418
Figura 147 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.....	428
Figura 148 - Utilizando o Método de Rede/Puçá, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.....	429
Figura 149 - Utilizando o Método de Rede/Puçá, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.....	429
Figura 150 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.....	430
Figura 151 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.	430
Figura 152 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.	431
Figura 153 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.....	431
Figura 154 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz.	432
Figura 155 - Instalação e Utilizando o Método Armadilha de interceptação e queda (Pitfall).	443
Figura 156 - Instalação e Utilizando o Método Armadilha de interceptação e queda (Pitfall).	443
Figura 157 - Instalação da armadilha tipo Malaise (Malaise trap).....	444
Figura 158 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall) e anotações	444
Figura 159 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)	445
Figura 160 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall) e anotações	445
Figura 161 - Área de vegetação remanescente alterada localizada na ADA – Área Diretamente Afetada pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	453
Figura 162 - Vista interna das savanas florestadas-Sd (cerradão) amostradas nas áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	455
Figura 163 - Visão geral do relevo das savanas florestadas-Sd (cerradão) das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	456
Figura 164 - Tipo de solo amostrado na savana florestada-Sd (cerradão), AID I e AII-I das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul	457
Figura 165 - Serapilheira amostrada nas savanas florestadas-Sd (cerradão) das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	458
Figura 166 - Curva de rarefação de espécies baseado na abundância para o sítio de savana florestada – ADA Área Diretamente Afetada, Campo Grande, Mato Grosso do sul. A curva (ponto central) representa a riqueza observada e as barras, o grau de liberdade de 95%.....	459
Figura 167 - Localização da Área Diretamente Afetada-ADA, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	460
Figura 168 - Área diretamente afetada com pastagem para instalação do aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	462
Figura 169 - Área diretamente afetada com pastagem e alguns indivíduos regenerantes para instalação do aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	463
Figura 170 - Área úmida próxima a área onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	464
Figura 171 - Área úmida próxima a área onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	465

Figura 172 - Área remanescente de vegetação nativa da ADA – Área Diretamente Afetada onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	466
Figura 173 - Área remanescente de vegetação nativa alterada na ADA, onde será instalado o aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	468
Figura 174 - Área remanescente de vegetação nativa da AID de onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	469
Figura 175 - Área de pastagem degradada localizada na AID de onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	470
Figura 176 - Área de preservação permanente e curso d'água alterado localizado na AID do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	471
Figura 177 - Área de vegetação nativa degradada e próxima a ferrovia, área de influência direta - AID pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul	471
Figura 178 - Local próximo da divisa AID/ADA, contato do reflorestamento com a pastagem.	472
Figura 179 - Estrada de acesso a Fazenda Santa Paz	473
Figura 180 - Área de plantação de eucalipto e remanescente de vegetação degradada localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	474
Figura 181 - Área de plantação de eucalipto localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	477
Figura 182 - Área de vegetação nativa degradada localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	478
Figura 183 - Área de plantação de eucalipto localizada as margens da rodovia e na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	480
Figura 184 - Área de plantação de eucalipto localizada na área influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	481
Figura 185 - Área de plantação de eucalipto localizada na área influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	482
Figura 186 - Área remanescente de vegetação nativa em APP, mata de galeria, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.	484
Figura 187 - Área remanescente de vegetação nativa em APP localizada as margens da rodovia e na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	485
Figura 188 - Área remanescente de vegetação nativa localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	486
Figura 189 - Área lago artificial localizada as margens da via de acesso, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	488
Figura 190 - Área remanescente de vegetação nativa localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	489
Figura 191 - Área de vegetação remanescente alterada as margem da via de acesso, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul	491
Figura 192 - Mapa do Estado de Mato Grosso do Sul – Regiões de Governo e Municípios. Município de Campo Grande	498

Figura 193 - População Residente em Campo Grande por distrito (2010)	501
Figura 194 - Taxa média geométrica de crescimento anual da população de Campo Grande (2007-2010).....	502
Figura 195 - Escola Municipal Agrícola Gov. Arnaldo Estevão de Figueiredo	524
Figura 196 - Unidade Básica de Saúde da Família Dra. Maria José de pauli – Três Barras	525
Figura 197 - Área de ocupação para aterro sanitário em fazenda Três Barras.....	528
Figura 198 - Votorantim Pedreira e produção de materiais para construção	530
Figura 199 - Central de tratamento de resíduos de construção da Empresa Campo Grande Engenharia Ambiental.....	530
Figura 200 - Congregação Cristã no Brasil – Pontezinha.....	531
Figura 201 - Estância Havaí	531
Figura 202 - Produção de hortaliças e legumes na área de Ceroula.....	532
Figura 203 - Imagem Satelital da área do empreendimento e a dinâmica fundiária.	534
Figura 204 - Intrerferência sobre a área da Fazenda Santa Paz.....	536
Figura 205 - Unidade Educacional Dom Bosco (UNEI-Dom Bosco).....	537
Figura 206 - Eco Park Clube.....	538
Figura 207 – Condomínios residenciais.....	538
Figura 208 - Parque do Laçador e Federação do Laço	539
Figura 209 - Balneário Atlântico.....	540
Figura 210 - MADEPLANT Reflorestamento de Eucalipto.....	541
Figura 211 - Autódromo internacional Orlando Moura de Campo Grande.....	542
Figura 212 - Transterra Campo Grande Ltda.....	543
Figura 213 - Indústria de Granilha Mineral	544
Figura 214 - Elevatória e linhas de transmissão na BR262.....	544
Figura 215 - Subestação de energia elétrica	545
Figura 216 - Empresa Águas Guariroba.....	546
Figura 217 - Empresa Águas Guariroba.....	547
Figura 218 - Ferrovia de escoamento e receptação de produtos para a cidade de Campo Grande.....	548
Figura 219 - Maior parte da produção em AID da Fazenda Santa Paz.....	549
Figura 220 - Maior parte da produção em AID da Fazenda Santa Paz.....	550
Figura 221 - Área de influência direta fazenda Santa Paz.....	551
Figura 222 - Mapa de localização área fazenda Santa Paz-	552
Figura 223 - Pontos de monitoramento de águas superficiais.	614

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - VOLUME DE DISPOSIÇÃO DIÁRIA PROPOSTO NO ATERRO SANITÁRIO.....	19
Tabela 2 - CRITÉRIOS PARA PRÉ-SELEÇÃO DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO	84
Tabela 3 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola	128
Tabela 4 - Legenda de identificação do Mapa de Aptidão Agrícola.....	128
Tabela 5 - Títulos Minerários da Área Ceroula:.....	128
Tabela 6 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.....	153
Tabela 7 - Títulos Minerários da Área Três Barras	155
Tabela 8 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.....	201
Tabela 9 - Títulos Minerários da Fazenda Santa Paz:.....	203
Tabela 10 - Cota da base e da crista do dique de solo compactado projetado.	226
Tabela 11 - VALORES MENSAIS DE DIREÇÃO DE MAIOR OCORRENCIA DOS VENTOS – CAMPO GRANDE.....	264
Tabela 12 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO A 10m em m/s .	265
Tabela 13 - Unidades Litoestratigráficas e respectivos litotipos.....	268
Tabela 14 - Unidade Litoestratigráfica e respectivo litotipo.....	278
Tabela 15 - DIVISÃO DAS UPGs DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS PRESENTES NO MATO GROSSO DO SUL.....	286
Tabela 16 - Dados hidrodinâmicos do aquífero	307
Tabela 17 - Características químicas da água do aquífero.....	307
Tabela 18 - Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no ...	312
Tabela 19 - Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por	312
Tabela 20 - Valores analisados com mínimo, máximo e médio, primeiro quartil, mediana e terceiro quartil para o SASG, com base em 68 poços tubulares profundos.	315
Tabela 21 - Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no ...	317
Tabela 22 - Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por	317
Tabela 23 - Quadro Guia de avaliação da aptidão agrícola das terras – Região Tropical Úmida	327
Tabela 24 - Simbologia das Classes de Aptidão.....	330
Tabela 25 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola	331
Tabela 26 - Legenda de identificação do Mapa de Aptidão Agrícola.....	336
Tabela 27 - Extensão Territorial e percentual dos subgrupos de aptidão.	338
Tabela 28 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.....	340
Tabela 29 - Títulos Minerários da Fazenda Santa Paz:.....	342

Tabela 30 - Composição da avifauna (Aves) dos meses de abril e novembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente	354
Tabela 31 - Composição da mastofauna (Mamíferos) dos meses de abril e novembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de novembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente	373
Tabela 32 - Composição da herpetofauna (Anfíbios e Repteis) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente	406
Tabela 33 - Composição da ictiofauna (Peixes) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente	422
Tabela 34 - Composição da entomofauna (Insetos) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; Tipo de Captura (PITFALL) Armadilha tipo Pitfall Buraco; (MALAISE) = Armadilha tipo Malaise trap; (SHANNON) = Armadilha tipo Shannon trap; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente	439
Tabela 35 - Espécies arbustivas, arbóreas, palmeiras e lianas lenhosas amostradas em duas savanas florestadas-Sd (ADA), Campo Grande, Mato Grosso do Sul.....	460
Tabela 36- Taxa média geométrica de crescimento anual da população de Campo Grande 1940-2010	500
Tabela 37 - Participação relativa da população de Campo Grande em relação ao Estado de Mato Grosso do Sul (1940-2010)	500
Tabela 38 - População total, urbana e rural e taxa de urbanização em Campo Grande. (1970-2010)	500
Tabela 39 - População por situação do domicílio e sexo em Mato Grosso do Sul, Campo Grande e Distritos (2010).....	501
Tabela 40 - População por situação do domicílio e sexo em Mato Grosso do Sul, Campo Grande e Distritos (2010).....	502
Tabela 41 - Evolução do Produto Interno Bruto Total e per capita, Campo Grande (R\$ 1,00) 2005-2014	505

Tabela 42 - Composição setorial do Valor Adicionado do PIB (%) – 2005 -2014	505
Tabela 43 - Empresas constituídas, extintas e falidas em Campo Grande entre 2007 – 2016.	506
Tabela 44 - Estrutura Fundiária em Campo Grande (2006)	510
Tabela 45 - Utilização das terras em Campo Grande (2006).....	511
Tabela 46 - Produção de derivados de origem animal.....	511
Tabela 47 - Origem e volume de produtos comercializados no CEASA/MT por grupo e subgrupo (2016)	511
Tabela 48 - Polos empresariais e industriais em Campo Grande - MS	512
Tabela 49 - Estabelecimentos no Núcleo Industrial de Campo Grande (2016)	514
Tabela 50 - Participação de Campo Grande sobre o total de indústrias no Mato Grosso do Sul (2016-2017).....	516
Tabela 51 - Número de comércios em Campo Grande 2007-2016.....	517
Tabela 52 - Número de estabelecimentos segundo ramo de atividade (2008-2016)	518
Tabela 53 - Estrutura fundiária das propriedades na região de três barras, Campo Grande/MS (2001)	526
Tabela 54 - Distribuição das atividades econômicas de pequena propriedade na região de Três Barras. (2001).....	527
Tabela 55 - Matriz de Interação	574
Tabela 56 - Fases de Estudo, Licenças e Aprovações	586
Tabela 57 - Coordenadas UTM's dos pontos de amostragem de águas superficiais, em metros.	613
Tabela 58 - Valores de referência – águas superficiais – Fonte: Resolução CONAMA Nº 357 (2005).	615
Tabela 59 - Classificação dos cenários de riscos – Frequência.....	626
Tabela 60 - Classificação do cenário de risco – Categoria.....	627
Tabela 61 - Quadro de classificação de riscos.....	628
Tabela 62 - Área de Influência Indireta - Meio Físico.....	629
Tabela 63 - Área de Influência Indireta - Meio Biológico.....	630
Tabela 64 - Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico.	630
Tabela 65 - Área de Influência Direta - Meio Físico.	631
Tabela 66 - Área de Influência Direta - Meio Biológico.....	632
Tabela 67 - Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico	632
Tabela 68 - Área Diretamente Afetada – Infraestrutura do aterro sanitário.....	633
Tabela 69 - Acidentes concebíveis no empreendimento durante 30 anos.....	642

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens da compostagem.....	69
Quadro 2 - Vantagens e desvantagem da incineração.....	71
Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do aterro sanitário	73
Quadro 4 - Valores ponderados dos elementos dos meios físico, biótico, socioeconômico e aspectos legais	92
Quadro 5 - Meios Afetados, Critérios Avaliados, Características e Pesos.....	92
Quadro 6 - Absorção relativa do solo.....	102
Quadro 7 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios de infiltração da Área Ceroula n° 1	124
Quadro 8 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios de infiltração e de SPT da Área Três Barras n° 2	150
Quadro 9 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios da Fazenda Santa Paz n° 3.....	198
Quadro 10 - Critérios versus Alternativas Locacionais.....	206
Quadro 11 - Critérios versus Alternativas Locacionais.....	210
Quadro 12 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios da Fazenda Santa Paz.....	320

APRESENTAÇÃO

Este Estudos de Impactos Ambientais – EIA e Relatório de Impactos Ambientais – RIMA contemplam viabilidades técnicas e legais para a implantação de um novo aterro sanitário de resíduos sólidos domiciliares do município de Campo Grande - MS.

Este EIA atende ao Termo de Referência – TR n° 187 de 19 de dezembro do ano de 2018, bem como às exigências da legislação ambiental em consonância com a Lei 6.938/1981, na Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997 e pela natureza significativa dos impactos ambientais, de acordo com os dispositivos previstos na Resolução CONAMA n°. 01 de 23/01/1986, Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997 em seu Artigo 2° inciso X, e tem como objetivo submeter à Secretaria Municipal de meio Ambiente e Gestão Urbana - SEMADUR, os resultados dos estudos realizados para a viabilidade social econômica e ambiental da implantação da unidade de disposição final de resíduos de Classes II.

O presente relatório foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, a partir de dados secundários disponíveis na literatura científica e em estudos técnicos desenvolvidos na área em questão (dados primários), complementados por campanhas de campo que visaram atualizar as informações e preencher as lacunas existentes, o que permitiu minuciosa observação da área de influência do empreendimento em seus aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Neste mesmo EIA/RIMA, estudou-se, no município de Campo Grande, 3 (três) áreas/alternativas para implementação do novo aterro sanitário Ereguaçu.

O estudo direcionará a melhor alternativa locacional e tecnológica para implantação de um aterro sanitário no município de Campo Grande, o qual deverá atender aos requisitos básicos de desempenho que condicionam o projeto básico elaborado (anexo), com uma vida útil mínima de 40 anos para o atendimento da demanda do município de Campo Grande, assim como alguns municípios do interior que atualmente possuem convenio para disposição final de resíduos sólidos na capital, sendo eles: Bandeirantes, São Gabriel do Oeste,

Jaraguari, Rio Negro, Corguinho, Dois Irmãos do Buritis e Rochedo. Dando alternativas para uma destinação adequadamente e tratando os resíduos de classes II conforme se prevê na Lei 12.305/10.

Estima-se conforme projeto básico elaborado (anexo), para o primeiro ano de projeto 2022, a taxa de operação do aterro de 1.098 ton/dias, sendo uma geração de 343.698 ton/ano, volume estimado conforme projeção partindo da premissa dos dados de projeto como crescimento populacional e taxa de geração de resíduos por habitante dia.

Tabela 1 - VOLUME DE DISPOSIÇÃO DIÁRIA PROPOSTO NO ATERRO SANITÁRIO

Volume de geração diário ton/dia	Dias recebimento	Volume disposição anula ton/ano	Disposição (dias de operação / ano)	Volume de disposição diário ton/dia
941	365	343.698	313	1.098

Conforme projeção junto ao projeto básico (anexo), esse volume anual se considera como base de cálculo 365 dias no ano. A operação do aterro é prevista e operacionalizada 6 (seis) dias da semana (segunda a sábado), desta forma considera-se (313 dias/ano) operacionais, se prevê uma disposição de 1.098,07 ton/dias de resíduos previsto iniciar sua operação no ano de 2022. Estima-se em projeto que ao final da operação previsto ao ano de 2061 uma geração diária de 1.473 ton/dia, considerando dias operacionais, haverá uma disposição diária de 1.717 ton/dia de resíduos em célula.

Além disso, a concepção do empreendimento foi fundamentada nas seguintes diretrizes:

- ✓ Garantir a proteção do solo e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- ✓ Prevenir a geração de maus odores;
- ✓ Controlar e monitorar a estabilidade geotécnica do maciço de resíduos;

- ✓ Controlar/mitigar os impactos visuais e sonoros;
- ✓ Prevenir a dispersão de resíduos leves tanto na área de entorno do empreendimento quanto nas vias de acesso;
- ✓ Gerenciar o biogás gerado pela decomposição anaeróbia dos resíduos;
- ✓ Utilizar técnicas de engenharia para o controle de processos erosivos;
- ✓ Minimizar a geração de material particulado pelo trânsito de caminhões coletores e máquinas pesadas;
- ✓ Minimizar a geração e garantir o devido gerenciamento de líquidos percolados;
- ✓ Implantar um sistema eficiente de drenagem de águas pluviais;
- ✓ Controlar a proliferação de vetores de doenças;
- ✓ Prever encerramento com integração paisagística;
- ✓ Adotar um monitoramento ambiental contínuo.

Finalmente, cabe ressaltar que o empreendimento não prevê o lançamento de efluentes líquidos (líquidos percolados e esgoto sanitário) em corpos d'água. Os líquidos percolados, após serem captados no empreendimento, inicialmente serão encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários do município de Campo Grande concessionária AGUA GUARIROBA, (conforme anuência anexo). Já os esgotos sanitários, gerados nas instalações de apoio, serão encaminhados para um sistema de fossa-filtro, onde semestralmente será retirado por meio de empresa terceirizada (limpa fossa) para destinação adequada (tratamento).

As atividades relacionadas à elaboração dos Estudos de Impactos Ambientais – EIA e do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA envolveram procedimentos de análise de dados primários, levantamentos e investigações de campo, ensaios de laboratório, complementados por dados secundários. Para sua execução foi alocada uma equipe de profissionais, especialistas nas áreas

de geologia, engenharia (civil e sanitária), geologia, biologia, flora, história e ciências sociais.

A seguir passa-se a apresentar o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, composto por uma síntese das etapas e atividades relacionadas à concepção do projeto, às alternativas tecnológicas e locacionais, a metodologia para avaliar eventuais impactos ambientais que poderão ocorrer nas fases de instalação, operação e pós-encerramento da instalação do novo aterro sanitário, bem como as medidas a serem tomadas para minimizar esses impactos, bem como os programas de monitoramento de todas as atividades relacionadas ao novo empreendimento.

1 OBJETIVO

1.1 Geral

O estudo de impacto ambiental – EIA tem como principal objetivo fundamentar tecnicamente por meio de suas informações resultados obtidos por meio de levantamentos realizados em campo, para que se possa obter junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Gestão Urbana – SEMADUR, o licenciamento ambiental, licença prévia – LP para implantação de um aterro sanitário de classe II, denominado aterro Eregruaçu, com capacidade de disposição 1.098,07 ton/dia de resíduos.

Específico

- ✓ Subsidiar por meio deste estudo dados técnicos informações contundentes que possibilitam uma análise técnica segura;
- ✓ Apresentar alternativas quanto a tecnologias de tratamento de resíduos sólidos, quanto a locacionais que possibilitem a implantação do aterro considerando o mínimo de impacto possível;
- ✓ Apresentar medidas de controle e minimização de impactos ou qualquer

interferência do empreendimento em área de influencias;

- ✓ Subsidiar fundamentações técnicas que possibilitem a implementação de do licenciamento ambiental junto a SEMADUR.

2.1 Caracterização do empreendimento

Nome: SOLURB Soluções Ambientais – SPE Ltda

CNPJ: 17.064.901/0001-40

Endereço: Rua Alberto Neder, 238 – Centro

Município: Campo Grande, MS

CEP: 79110-040

Email: bveloso@solurb.eco.br

Telefones: (67) 3303-9200/ (67) 9.9983-7434

2.2 Caracterização do Representante Legal

Nome: SOLURB Soluções Ambientais – SPE Ltda

Endereço: Rua Alberto Neder, 238 – Centro

Endereço de correspondência: O mesmo

Município: Campo Grande - MS

CEP: 79110-040

Email: bveloso@solurb.eco.br

Telefones: (67) 3303-9200/ (67) 9.9983-7434

Caracterização do Responsável Técnico

2.3 Caracterização do Imóvel onde se localiza a atividade

Endereço: Rodovia BR – 262, KM 312 + 5 km

Município: Campo Grande - MS

Matrícula: 262.596

CARMS:0025814

Área total: 1.530.000,00 m²

Coordenada Geográfica: 20°30'34,06" S 054°22'51,33" O

2.4 Empresa responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental – EIA

Razão Social: Alves de Souza e Alves de Souza LTDA

Nome Fantasia: Flora Brasil Engenharia e Consultoria Ambiental

CNPJ: 08.546.059/0001-91

Endereço: Rua Miguel Serour n° 15 – Santa Rosa Center

Bairro: Santa Rosa

CEP: 78.040 -160

Município: Cuiabá – MT

2.5 Equipe técnica

Coordenador Geral

Eng° Sanitarista Alex Sandro Alves de Souza – CREA n° 1200038010

Equipe multidisciplinar

Eng° Sanitarista Alex Sandro Alves de Souza – CREA n° 1200038010

Eng° Florestal Euclides Aurélio Xavier de Campos - CREA RN 120879482-5

Estagiário Sheila Espíndola de Matos - Engenharia Florestal

Estagiária Júlia Mariano Maurício da Silva - Engenharia Florestal

Biólogo Edmar Almeida de Oliveira – CRBio n° 109526/01-D

Bióloga Gizelma Casagrandi – Entomofauna – CRBio n° 064430/01-D

Biólogo Renato Dias de Moraes – Anfíbios e Répteis (Herpetologia), Ictiofauna – CRBio n° 061227/01-D

Biólogo Francisco de Assis Ferreira de Matos Rondon – Mastofauna e Avifauna – CRBio n° 113472/01-D

Geólogo / Eng° de Segurança Paulo Rogério Lopes de Novaes – CREA/MT n° 7.477/D – RN 120129722-2

Geógrafo Claudinei Marcelo Salgado - CREA/MT n° 12000157923

Sociólogo Juan Carlos Teixeira Phillips

Sociólogo Gabriel Azevedo Magalhães

Advogado Dr. Marcel Louzich Coelho – OAB/MT n° 8.637

3 ASPECTOS LEGAIS

Visando enquadrar o aterro sanitário proposto, dentro do arcabouço legal, que rege as atividades passíveis de provocar impactos ambientais, quer seja na instalação, na operação e no pós-encerramento, buscou-se, no presente estudo, levantar a legislação (federal, estadual e municipal) pertinente que esteja relacionado com o empreendimento proposto.

Para a elaboração do Estudo de Impacto ambiental foi necessário levar em conta toda a legislação aplicável ao empreendimento, envolvendo diversos

seguimentos normativos, com vistas a promover a análise da aplicabilidade e compatibilidade do empreendimento com os requisitos legais específicos.

Realizou-se o exame da legislação incidente e aplicável ao empreendimento com ênfase nas questões ligadas ao processo de licenciamento e às medidas de controle e proteção ambientais necessárias ao bom desempenho do empreendimento.

Nesse escopo, o projeto considerou desde a norma maior até a legislação local municipal, sempre no intuito de averiguar a legalidade e a compatibilização entre o empreendimento e as normas ambientais em vigor, razão pela qual, didaticamente será elencado cada um dos regramentos observados na construção do presente estudo.

3.1 Legislação Federal

Necessariamente a análise da norma aplicável se iniciará pela Carta Maior, representada na Constituição Federal de 1988 que deu especial ênfase à proteção ambiental estabelecendo no seu art. 225, que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para às presentes e futuras gerações”.

Nesse contexto, o estudo em questão, como qualquer outro ato que importe em reflexos ao meio ambiente, deve ter como princípio básico a garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Assim sendo, para assegurar que esse objetivo será alcançado, o mesmo dispositivo preceituou ainda no inciso 1º, IV, que:

“(…) para assegurar a efetividade desse direito (ao meio ambiente ecologicamente equilibrado), incumbe ao Poder Público: exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa

degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

A competência para legislar em matéria ambiental está prevista no artigo 24 da Constituição, fixada de forma concorrente entre a União, os Estados e os Municípios para legislar sobre: floresta, pesca, fauna, conservação da natureza; proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico, cultural e paisagístico; e, responsabilidade por danos ao meio ambiente e a bens de valor artístico, estético, histórico e paisagístico.

Dentro dessa sistemática de competência concorrente para legislar, a compreensão do assunto passa pela observação do artigo 24 da CF, in verbis:

"Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

(...)

VI - Florestas, caça, pesca, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle de poluição;

VII - Proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;

VIII - Responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; (...)

§ 1º. No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a esclarecer normas gerais.

§ 2º. A competência da União para legislar sobre normas gerais exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º. Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender as suas peculiaridades.

§ 4º. A superveniência da lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual no que lhe for contrário”.

Outrossim, exatamente porque a norma Constitucional estabelece a competência concorrente, a elaboração do estudo depende da avaliação da legislação em todos os níveis

A União no exercício dessa competência publicou a Lei no 12.305/2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Essa norma é importante instrumento para orientar as ações voltadas à gestão dos resíduos sólidos; não apenas no que diz respeito à destinação final, mas também para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quando na Coleta Seletiva.

Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos e consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado), princípios que estão sendo considerados no presente estudo.

No âmbito da legislação federal infraconstitucional, destaca-se a Lei nº 6.938/81 que dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Esta lei editada antes da Constituição de 1988 define a Política Nacional do Meio Ambiente e foi recepcionada pelo texto constitucional com status de Lei Complementar.

Além de definir os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do qual passam a fazer parte os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

Compõem o SISNAMA, um conselho superior de assessoria ao Presidente da República (Conselho de Governo), um conselho consultivo e deliberativo (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA), o órgão central, Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, o órgão executor (IBAMA), os órgãos setoriais (órgãos e entidades integrantes da administração federal direta e indireta cujas atividades estejam associadas à proteção da qualidade ambiental), órgãos seccionais, órgãos ou entidades estaduais associados à proteção ambiental, os órgãos locais, órgãos municipais associados à proteção ambiental.

Vale destacar ainda, que as competências do CONAMA foram estabelecidas pela Lei nº 6.938/1981, dentre elas a atribuição de estabelecer normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida, atividade essencial dentro do mecanismo do licenciamento ambiental.

Esta lei define também, os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente destacando, entre outros, o zoneamento ambiental, a avaliação dos impactos ambientais, o licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente, o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental e de atividades potencialmente poluidoras.

O Decreto nº 88.351/83 regulamentou a Lei n.º 6.938/81 e estabeleceu no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente.

Foi publicada ainda, a Lei Complementar n.º 140 de 08 de dezembro de 2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os

Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Aludida lei complementar estabeleceu importantes regramentos gerais acerca da competência comum entre os órgãos ambientais, com destaque para a regra de que o licenciamento será realizado por um único ente federativo, podendo os demais apenas manifestar-se, sem caráter vinculante, o que põe fim a muitos questionamentos acerca da competência para licenciar:

“Art. 13. Os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas nos termos desta Lei Complementar.

§ 1º Os demais entes federativos interessados podem manifestar-se ao órgão responsável pela licença ou autorização, de maneira não vinculante, respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.

§ 2º A supressão de vegetação decorrente de licenciamentos ambientais é autorizada pelo ente federativo licenciador.

§ 3º Os valores alusivos às taxas de licenciamento ambiental e outros serviços afins devem guardar relação de proporcionalidade com o custo e a complexidade do serviço prestado pelo ente federativo”.

Estabelecidas as regras gerais acerca do licenciamento, compete registrar que os detalhamentos acerca do licenciamento ambiental e os estudos pertinentes, e nessa atividade destaca-se a Resolução n.º 001 de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, que relaciona diversas atividades para cujo licenciamento se fará necessária a elaboração do estudo de impacto ambiental, dentre elas as ferrovias:

“Art. 2º - Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do

órgão estadual competente, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:

(...)

X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos”.

Merece também destaque as Resoluções n.º 313/2002; 307/2002; 404/2008 e 448/2012 (CONAMA), que estabelecem parâmetros para o licenciamento de atividades relacionadas à destinação adequada dos resíduos sólidos de diversas naturezas.

Sobre a relevante questão da proteção ao Patrimônio Histórico e Arqueológico, temos que a Constituição Federal declara os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico como patrimônio cultural brasileiro (art. 216, V), além de ser considerado bem da União (art. 20, X).

Diante do aparato jurídico e institucional criado, a Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN, e posteriormente o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, estabeleceram procedimentos específicos regulamentando os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia de desenvolvimento de pesquisas e escavações arqueológicas (Portaria SPHAN nº 007 de 01 de Dezembro de 1988), bem como a compatibilização das fases do licenciamento ambiental com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico (Portaria IPHAN nº 230 de 17 de dezembro de 2002).

É importante salientar, todavia, que qualquer avaliação da potencialidade de impactos decorrentes deste empreendimento sobre os eventuais recursos arqueológicos e históricos está diretamente vinculada às condições de preservação do solo, ou seja, o nível de alteração antrópica da área de estudo.

Portanto, quando do licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, é necessária a adoção de medidas que visem proteger o patrimônio

arqueológico e histórico da área, cujos estudos deverão ser realizados oportunamente.

Não há como esquecer a recente Lei Federal n.º 12.651/2012, que instituiu o Novo Código Florestal, norma que estabelece, entre outras, regras acerca das porções de vegetação a serem respeitadas em qualquer empreendimento, seja ele localizado em área urbana ou rural.

Nesse sentido, o presente estudo não poderia ignorar as normas de proteção da vegetação nativa, conforme previsto no código florestal.

Por fim, todas as questões mencionadas até aqui representam aspectos preliminares fundamentais que devem ser observados para uma análise correta sobre os efeitos práticos da legislação existente, de modo que todas as normas federais relacionadas no presente trabalho servirão de referência para a análise da legislação estadual e municipal.

3.1.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação federal observada

- Lei Federal no 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Lei Complementar Federal no 140/2011 - Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.
- Lei Federal no 12.651/2011 – Novo Código Florestal - 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 Federal nº 11.516/2007 – Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes e Conservação da Biodiversidade; altera as leis nº 7.735, de 1989, 11.284, de 2006, 9.985, de 2000, 10.410, de 2002, 11.156, de 2005, 11.357, de 2006, e 7.957, de 1989;
- Lei Federal nº 10.257/2001 - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.985/2000 - Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.966/2000 - Dispõe sobre poluição e dejetos em águas nacionais.
- Lei Federal nº 9.795/1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.491/1997 - Altera procedimentos relativos ao Programa Nacional de Desestatização, revoga a Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.433/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei Federal nº 9.074/1995 - Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.
- Lei Federal nº 8.987/1995 - Dispõe sobre o regime de concessão e

permissão da prestação de serviços previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

- Lei Federal nº 6.938/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 6.902/1981 - Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 6.766/1979 - Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 5.197/1967 - Dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 7.404/2010 – Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 6.848/2009 – Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.
- Decreto Federal nº 6.640/2008 – Dá nova redação aos arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
- Decreto Federal nº 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 6.040/2007 - Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

- Decreto Federal nº 5.975/2006 - Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4o, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2o da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 5.758/2006 – Institui o Plano Estratégico de Áreas protegidas – PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 5.746/2006 – Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Decreto Federal nº 5.566/2005 – Dá nova redação ao caput do art. 31 do Decreto nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.
- Decreto Federal nº 4.340/2002 - Regulamenta artigos da Lei 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.
- Decreto Federal nº 4.339/2002 - Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Decreto Federal nº 99.556/1990 – Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 99.274/1990 - Regulamenta a Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Decreto Federal nº 96.044/1988 - Aprova o regulamento para transporte rodoviário de produtos perigosos, e dá outras providências.

- Decreto Federal nº 88.351/1983 - Regulamenta a Lei n.º 6.938/81 e estabelece no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente.

3.1.2 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)

- Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 056/2008 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.

3.1.3 Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)

- Resolução nº 428/2010 – Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
- Resolução nº 396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução nº 382/2006 - Estabelece limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Resolução nº 362/2005 - Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Resolução nº 357/2005 - 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 nº 349/2004 - Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos ferroviários de pequeno potencial de impacto ambiental e a regularização dos empreendimentos em operação.
- Resolução nº 347/2004 - Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.
- Resolução nº 308/2002 – Dispõe sobre Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- Resolução nº 313/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
- Resolução nº 307/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Resolução nº 302/2002 - Dispõe sobre os parâmetros, definições, limites das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução nº 273/2000 - Dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços.
- Resolução nº 272/2000 - Estabelece limites para emissão de ruídos para veículos automotores.
- Resolução nº 267/2000 - Proíbe o uso de substâncias que destroem a camada de ozônio.
- Resolução nº 237/1997 - Dispõe sobre as atividades e empreendimentos sujeitas ao licenciamento ambiental a nível federal, estadual e municipal.

- Resolução nº 4/1995 - Estabelece as Áreas de Segurança Portuária – ASAs.
- Resolução nº 023/1996 - Dispõe sobre a classificação dos resíduos.
Resolução nº 005/1993 - Dispõe sobre a definição de normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução nº 013/1990 – Estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação.
- Resolução nº 008/1990 - Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
- Resolução nº 003/1990 – Estabelece padrões de qualidade do ar e amplia o número de poluentes atmosféricos passíveis de monitoramento e controle.
- Resolução nº 005/1989 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução nº 001/1988 – Dispõe sobre critérios e procedimentos básicos para implementação do Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.
- Resolução nº 009/1987 – Dispõe sobre a realização de audiências públicas.
- Resolução nº 006/1986 - Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.
- Resolução nº 001-A/1986 - Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional.
- Resolução nº 001/1986 – Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental.

3.1.4 Conselho Nacional de Recursos Hídricos

- Resolução nº 109/2010 - Cria Unidades de Gestão de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas de rios de domínio da União - UGRHs e estabelece procedimentos complementares para a criação e acompanhamento dos comitês de bacia.
- Resolução nº 092/2008 - Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro. Resolução nº 091/2008 - Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
- Resolução nº 065/2006 – Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- Resolução nº 032/2003 – Institui a divisão hidrográfica nacional em regiões hidrográficas, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução nº 030/2002 – Adota metodologia para efeito de codificação das bacias hidrográficas no âmbito nacional.
- Resolução nº 017/2001 – Dispõe sobre os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei nº 9.433, de 1997, observados os critérios gerais estabelecidos nesta Resolução.
- Resolução nº 016/2001 - Dispões sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
- Resolução nº 015/2001 - Dispões sobre gestão integrada das águas superficiais, subterrâneas e meteóricas.
- Resolução nº 012/2000 – Dispões sobre o enquadramento de dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.

3.1.5 Fundação Nacional do Índio (FUNAI)

- Instrução Normativa nº 002/2007 – Estabelece normas sobre a participação da FUNAI no processo de licenciamento ambiental de empreendimento ou atividade potencialmente causadoras de impacto no meio ambiente das Terras Indígenas, na cultura e povos indígenas.

3.1.6 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

- Instrução Normativa nº 031/2009 – Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental e sobre o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.
- Instrução normativa nº 006/2009 - Dispõe sobre a emissão de Autorização de Supressão de Vegetação - ASV e as respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal - AUMPF, nos empreendimentos licenciados pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA.
- Instrução Normativa nº 184/2008 – Estabelece, no âmbito do IBAMA, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.

3.1.7 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

- Instrução Normativa nº 005/2009 - Estabelece procedimentos para a análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades

de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

3.1.8 Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)

- Portaria nº 230/2002 - Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental para os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico.

3.1.9 Ministério do Interior:

- Portaria nº 92/1980 – Estabelece os padrões, critérios e diretrizes quanto à emissão de sons e ruídos.

3.1.10 Ministério do Meio Ambiente:

- Instrução normativa nº 002/2009 – Estabelece a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
- Instrução normativa nº 004/2000 - Aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em curso de água de domínio da União.

3.2 Legislação Estadual

No âmbito estadual o licenciamento ambiental está previsto na Lei n.º 2.257, de 9 de julho de 2001, em conjunto com a Resolução SEMADE n.º 09, de 13 de maio de 2015.

Além das regras de procedimento, o Estado de Mato Grosso do Sul também possui a Lei nº 2.080, de 13 de janeiro de 2000, que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.

3.2.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação estadual observada

- Resolução SEMADE Nº 09-2015 - Estabelece normas e procedimentos para o licenciamento ambiental Estadual, e dá outras providências.
- Lei Nº 2.257, De 9 De Julho De 2001 - Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais, e dá outras providências.
- Lei Nº 2.080, De 13 De Janeiro De 2000 - Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, e dá outras providências.
- LEI Nº 5.287, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2018 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- LEI Nº 5.235, DE 16 DE JULHO DE 2018 - Dispõe sobre a Política Estadual de Preservação dos Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PESA), e estabelece um Sistema de Gestão deste Programa.
- LEI Nº 4.555, DE 15 DE JULHO DE 2014 - Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, no âmbito do Território do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.

- LEI Nº 3.992, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2010 - Altera e acresce dispositivos à Lei nº 2.257, de 9 de julho de 2001, que dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental, e dá outras providências.
- LEI Nº 3.709, DE 16 DE JULHO DE 2009 - Fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências.
- LEI Nº 3.623, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2008 - Institui o Programa de Coleta Seletiva Solidária nos estabelecimentos de ensino, órgãos e instituições da administração pública estadual, direta ou indireta, com destinação às associações e ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
- LEI Nº 2.406, DE 29 DE JANEIRO DE 2002 - Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências.
- LEI Nº 2.256, DE 09 DE JULHO DE 2001 - Dispõe sobre o Conselho Estadual de Controle Ambiental, e dá outras providências.
- LEI Nº 2.223, DE 11 DE ABRIL DE 2001 - Responsabiliza os proprietários e arrendatários de imóveis rural e urbano, pela poluição hídrica dos rios-cênicos, e dá outras providências.
- LEI Nº 2.043, DE 7 DE DEZEMBRO DE 1999 - Dispõe sobre a apresentação de projetos de manejo e conservação de solos e dá outras providências.
- LEI Nº 1.721, DE 18 DE DEZEMBRO DE 1996- Institui o Fundo de Defesa e de Reparação de Interesses Difusos Lesados, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMADES, e dá outras providências.
- LEI Nº 1.458, DE 14 DE DEZEMBRO DE 1993 - Dispõe sobre a reposição florestal no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

- LEI Nº 1.293, DE 21 DE SETEMBRO DE 1992 - Dispõe sobre o Código Sanitário do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.
- LEI Nº 90, DE 02 DE JUNHO DE 1980 - Dispõe sobre as alterações do meio ambiente, estabelece normas de proteção ambiental e dá outras providências.
- LEI Nº 328, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1982 - Dispõe sobre a Proteção e Preservação Ambiental do Pantanal Sul-Mato-Grossense.
- LEI Nº 334, DE 02 DE ABRIL DE 1981 - Dispõe sobre o Zoneamento Industrial em Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 15.197, DE 21 DE MARÇO DE 2019 - Disciplina o procedimento de apresentação de Projeto Técnico de Manejo e de Conservação de Solo e Água para implantação de atividades que demandem ações de mecanização de solo nas Bacias de Contribuição do Rio da Prata e do Rio Formoso, nos Municípios de Jardim e Bonito, e dá outras providências.
- DECRETO Nº 14.755, DE 12 DE JUNHO DE 2017 - Dispõe sobre a instituição e o reconhecimento de Reservas Particulares do Patrimônio Natural, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, disciplinadas no art. 21 da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).
- DECRETO Nº 14.273, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015 - Dispõe sobre a Área de Uso Restrito da planície inundável do Pantanal, no Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.
- DECRETO Nº 14.216, DE 17 DE JULHO DE 2015 - Institui O Grupo de Trabalho Para Acompanhamento dos Estudos para Elaboração de Propostas de Enquadramento de Onze Microbacias Hidrográficas do Estado de Mato Grosso Do Sul.
- DECRETO Nº 14.217, DE 17 DE JULHO DE 2015 - Reorganiza o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos, instituído na Lei nº 2.406,

de 29 de janeiro de 2002, alterada pela Lei nº 2.995, de 19 de maio de 2005.

- DECRETO Nº 13.990, DE 2 DE JULHO DE 2014 - Regulamenta a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, de domínio do Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 13.989, DE 2 DE JULHO DE 2014 - Cria, no âmbito do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) a Câmara Técnica Recursal.
- DECRETO Nº 13.977, DE 5 DE JUNHO DE 2014 - Dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural de Mato Grosso do Sul; sobre o Programa MS Mais Sustentável, e dá outras providências.
- DECRETO Nº 13.396, DE 22 DE MARÇO DE 2012 - Institui o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos (CEURH).
- DECRETO Nº 12.909, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009 - Regulamenta a Lei Estadual nº 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável.
- DECRETO Nº 12.897, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009 - Dispõe sobre a criação do Geopark Bodoquena-Pantanal, e dá outras providências.
- DECRETO Nº 12.741, de 07 de abril de 2009 - Institui, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA), e dá outras providências.
- DECRETO Nº 12.672, de 8 de DEZEMBRO de 2008 - Regulamenta a ocupação, o uso do solo e da água da Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro.
- DECRETO Nº 12.673, de 8 de DEZEMBRO de 2008 - Cria a Zona de Amortecimento e ordena o uso do solo e da água no entorno do Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema-MS.

- DECRETO Nº 6.514, de 22 de JUNHO de 2008 (Presidência da República)- Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- DECRETO Nº 12.528, de 27 de março de 2008 - Institui o Sistema de Reserva Legal (SISREL) no Estado do Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 12.339, de 11 de JULHO de 2007 - Dispõe sobre o exercício de competência do licenciamento ambiental no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 12.141, de 21 de AGOSTO de 2006 - Dispõe sobre a criação e instalação da Coordenadoria Jurídica da Procuradoria-Geral do Estado na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - CJUR/SEMA.
- DECRETO Nº 11.977 de 22 de novembro de 2005 - Cria o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 11.816, de 17 de MARÇO de 2005 - Aprova o Regimento Interno do Conselho Estadual de Controle Ambiental - CECA.
- DECRETO Nº 11.808, de 3 de MARÇO de 2005 - Cria Força-Tarefa para a execução das atividades que menciona, relativas à exploração de recursos pesqueiros no Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 11.700, de 8 de OUTUBRO de 2004 - Institui o Sistema de Recomposição, Regeneração e Compensação da Reserva Legal no Estado do Mato Grosso do Sul.
- DECRETO 11.621, de 1º de JUNHO de 2004 - Regulamenta o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos instituído pela Lei nº 2.406, de 20 de janeiro de 2002.

- DECRETO Nº 11.407, de 23 de SETEMBRO de 2003 - Institui o Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta como instrumento de gestão ambiental no controle e recuperação do meio ambiente.
- DECRETO Nº 11.408, de 23 de SETEMBRO de 2003 - Disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades localizados nas áreas de preservação permanente.
- DECRETO Nº 10.600, de 19 de DEZEMBRO de 2001 - Dispõe sobre a cooperação técnica e administrativa entre os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente, visando ao licenciamento e à fiscalização de atividades de impacto ambiental local.
- DECRETO Nº 10.599, de 19 DEZEMBRO de 2001 - Regulamenta a Lei nº 2.256, de 9 de julho de 2001 que dispõe sobre o Conselho Estadual de Controle Ambiental.
- DECRETO Nº 9.938, de 05 de junho de 2000 - Institui o Comitê Gestor da Área Especial de Interesse Turístico, denominada Estrada Parque Pantanal e dá outras providências.
- DECRETO Nº 9.939, de 05 de junho de 2000 - Cria a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 9.765, de 10 de janeiro de 2000 - Cria o Conselho de Parques Regionais do Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 7.808, de 25 de maio de 1994 - Regulamenta a Lei Nº 1.458, de 14 de dezembro de 1993, que dispõe sobre a reposição florestal no Estado de Mato Grosso do Sul.
- DECRETO Nº 7.508, de 23 de novembro de 1993 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Atividade Florestal.
- DECRETO Nº 7.251, de 16 de junho de 1993 - Dispõe sobre a Instituição de Reserva Particular do Patrimônio Natural.

- DECRETO Nº 4.625, de 07 de junho de 1988 - Regulamenta a Lei Nº 90, de 02 de junho de 1980.
- DECRETO Nº 1.581, de 25 de março de 1.982 - Regulamenta a Lei Nº 328, de 25 de março de 1982, que dispõe sobre a proteção e preservação do Pantanal Sul-Mato-Grossense.
- RESOLUÇÃO SEMADE Nº 28, DE 22 DE MARÇO DE 2016 - Altera e acrescenta dispositivos a Resolução SEMAC nº 11, de 15 julho 2014, que Implanta e disciplina procedimentos relativos ao Cadastro Ambiental Rural e sobre o Programa MS Mais Sustentável a que se refere o Decreto Estadual nº 13.977, de 05 de junho de 2014.
- RESOLUÇÃO SEMADE Nº 26, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2016 - Estabelece procedimentos técnico-jurídicos de criação de Unidades de Conservação, de realização de consultas públicas relativas às unidades de conservação, disciplina os procedimentos e indica a documentação necessária à inscrição de unidades de conservação no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação - CEUC.
- RESOLUÇÃO SEMADE Nº 21, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2015. - Estabelece normas e procedimentos para a Outorga de Uso de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Resolução SEMAC IBAMA Nº 01 08-08-2014 - Proíbe a execução da queima controlada no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul no período e situações que especifica.
- RESOLUÇÃO SEMAC Nº 10 – 2014 - Disciplina o procedimento de licenciamento integrado de atividades e empreendimentos que compõem o sistema municipal de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO SEMAC Nº 12 18-07-2014 - Aprova a Norma Técnica para Georreferenciamento de Áreas de Interesse Ambiental e de atividades sujeitas ao Licenciamento e Regularização Ambiental no IMASUL, e dá outras providências.

- Resolução SEMAC Nº 21-2014 - Estabelece procedimentos para a regularização de uso dos Recursos Hídricos subterrâneos e dá providências.
- RESOLUÇÃO SEMAC Nº 19, de 15 de outubro de 2014 - Regulamenta os procedimentos referentes ao licenciamento ambiental estadual supletivo do uso excepcional da queima controlada de restos de agropastoris como método de manejo e controle fitossanitário e de vetores.
- RESOLUÇÃO SEMAC Nº. 07 02 -05-2013 - Estabelece procedimentos para a gestão da compensação ambiental no âmbito do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul.
- RESOLUÇÃO SEMAC Nº 027- 2008 - Disciplina as atividades relativas aos Projetos de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas – PRADE e dá outras providências.
- Portaria IMASUL n. 142, de 26-10-2010 - Estabelece as instruções gerais e rotinas para divulgação de Audiências Públicas como parte do Licenciamento Ambiental no âmbito do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL e dá outras providências.
- Portaria IMAP 029-2005 - Disciplina os procedimentos relativos a implantação do Sistema de Recomposição, Regeneração e Compensação da Reserva Legal no Estado do Mato Grosso do Sul e dá outras providências.

3.3 Legislação Municipal

Além dos pontos mencionados, as regras procedimentais, os limites e cautelas gerais em matéria de proteção ao meio ambiente previstos nas normas municipais e estaduais não extrapolam ou diferem dos parâmetros definidos na legislação federal (mais usual e amplamente conhecida).

Na legislação ambiental de Campo Grande merecem destaque as disposições mencionadas a seguir (entre outras normas específicas de menor relevância prática, mas também relacionadas ao final).

A Lei Complementar 74/2005, dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande. Através desta norma, para efeitos de controle do uso do solo urbano, foi definido um zoneamento baseado na divisão das áreas urbanas e de expansão urbana em zonas de uso, obedecendo aos princípios e conceitos definidos e estabelecidos em Lei.

A Lei Complementar 94/2006, que define o Plano Diretor Municipal é o instrumento básico do planejamento territorial e da política municipal de desenvolvimento urbano sustentável, cuja finalidade é emanar condições indispensáveis à implantação de um desenvolvimento ordenado, voltado para o progresso e o bem-estar de seus habitantes.

Paralelamente, a Lei Orgânica do Município apresenta disposições gerais sobre a proteção ao meio ambiente, estabelecendo que: “É direito de todos o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, capaz de garantir a sadia qualidade de vida da presente e futuras gerações, cabendo ao Poder Público Municipal e à sociedade assegurar a efetividade desse direito”, conforme se depreende do art. 131.

O Código de Obras, instituído pela Lei 1.866/1979, disciplina toda elaboração de projeto, construção, modificação de edifícios ou demolição, instalação em seus aspectos técnicos, estruturais e funcionais, realizadas na área do Município, assim como condições mínimas que satisfaçam a segurança, o conforto e a higiene dos usuários e dos demais cidadãos.

Diante de tudo o que foi exposto, tendo em vista que o empreendimento se localiza em área fora da zona de expansão urbana, definida na Lei de Uso e Ocupação do Solo, não há restrições para este.

3.3.1 Segue relacionada abaixo toda a legislação ambiental do Município de Campo Grande/MS observada:

- Lei Orgânica do Município de Campo Grande/MS, de 04 de abril de 1.990, que dispõe sobre a Lei Orgânica do Município;
- Lei Complementar Municipal N°. 209/2012 - Institui o Código Municipal de Resíduos Sólidos e disciplina a Limpeza Urbana no município de Campo Grande.
- Lei Complementar Municipal N°. 308, de 28 de novembro de 2017 - Cria a Taxa de Coleta, Remoção e Destinação de Resíduos Sólidos Domiciliares, conforme Lei Complementar Municipal N°. 209/2012.
- Lei Municipal nº 2.909, de 28 de julho de 1992, acerca do Código de Polícia administrativa e poluição sonora;
- Lei Complementar nº 008, de 28 de março de 1996, altera dispositivo da Lei municipal nº 2.909, de 28 de julho de 1992, código de polícia administrativa do município de Campo Grande/MS, e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 228, de 31 de março de 2014, modifica e acrescenta dispositivos da lei municipal nº 2909, de 28 de julho de 1992, código de polícia administrativa de Campo Grande/MS;
- Lei Complementar nº 214, de 25 de abril de 2013, altera dispositivo da lei complementar nº 008, de 28 de março de 1996; Lei Complementar nº 267, de 14 de agosto de 2015, acrescenta e altera dispositivo da lei complementar nº 008, de 28 de março de 1996;
- Lei Municipal nº 3176, de 11 de julho de 1995, que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 3612, de 30 de abril de 1999, institui o sistema municipal de licenciamento e controle ambiental – SILAM – cria o fundo municipal de meio ambiente – FMMA – e dá providências;
- Lei Complementar nº 22, de 14 de dezembro de 1998, institui a taxa de licença ambiental;

- Lei Complementar nº 37, de 22 de dezembro de 2000, altera a lei complementar nº 22, de 14 de dezembro de 1998, institui a taxa de licença ambiental, e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 4483, de 21 de junho de 2007, altera a Lei nº 3176, de 11 de julho de 1995, que cria o Concelho Municipal do Meio Ambiente – CMMA – e dá providências;
- Lei Municipal nº 3612, de 30 de abril de 1999, que institui o Sistema Municipal de Licenciamento Ambiental e Controle Ambiental, regulamentada pelo Decreto Municipal nº 7884, de 30 de julho de 1.999;
- Lei Municipal nº 6025, de 20 de junho de 2018, altera dispositivo da Lei municipal nº 3612, de 30 de abril de 1999 e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 3866, de 26 de junho de 2001, dispõe sobre as medidas preventivas de proteção ao meio ambiente e de segurança do sistema de armazenamento subterrâneo de líquidos combustíveis (SASC), de uso automotivo e dá providências;
- Lei Municipal nº 4050, de 25 de junho de 2003, dispõe sobre a concessão para exploração de serviços relativos a coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e resíduos de serviços de saúde e dá providências;
- Lei Municipal nº 4958, de 15 de julho de 2011, altera a lei n. 4.050, de 25 de junho de 2003, que dispõe sobre a concessão para exploração de serviço relativo a coleta e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e resíduos de serviço de saúde e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 4864, de 7 de julho de 2010, dispõe sobre gestão dos resíduos de construção civil e institui o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com o previsto na resolução CONAMA N. 307/2002, no âmbito do município de Campo Grande/MS e dá providências;

- Lei Municipal nº 4952, de 28 de junho de 2011, institui a política municipal de resíduos sólidos do município de Campo Grande/MS;
- Lei Municipal nº 5025, de 22 de dezembro de 2011, institui o programa de pagamento por serviços ambientais – PSA no município de Campo Grande e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 5030, de 22 de dezembro de 2011, institui o programa de inspeção ambiental veicular no município de Campo Grande e dá outras providências;
- Lei Municipal nº 5998, de 4 de maio de 2018, dispõe sobre a criação do “Selo Verde”, a ser concedido às instituições públicas e privadas que se comprometam a adotar ações ambientais autossustentáveis;
- Lei Complementar nº 74, de 06 de setembro de 2005, que dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo no Município de Campo Grande/MS e dá outras providências (e suas alterações);
- Lei Complementar nº 107, de 21 de dezembro de 2007, altera dispositivos da lei complementar nº 74, de 06 de setembro de 2005, modificada pela lei complementar nº 76, de 4 de novembro de 2005 e pela lei complementar nº 96, de 14 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande/MS e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 141, de 19 de agosto de 2009, altera dispositivos da lei complementar nº 74, de 06 de setembro de 2005, modificada pela lei complementar nº 76, de 4 de novembro de 2005 e pela lei complementar nº 96, de 14 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande/MS e dá outras providências;
- Lei complementar nº 186, de 12 de dezembro de 2011, altera dispositivos da lei complementar nº 74, de 06 de setembro de 2005, modificadas pelas leis complementares nº 76, de 4 de novembro de 2005 e pela lei complementar nº 96, de 14 de dezembro de 2006, lei

complementar nº 141, de 19 de agosto de 2009, que dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no município de Campo Grande/MS e dá outras providências;

- Lei Complementar nº 203, de 20 de julho de 2012, altera dispositivos da Lei Complementar n. 74, de 6 de setembro de 2005, modificada pelas Leis Complementares n. 76, de 4 de novembro de 2005, n. 96, de 14 de dezembro de 2006, n. 107, de 21 de dezembro de 2007, n. 141, de 19 de agosto de 2009 e n. 186, de 12 de dezembro de 2011 e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 205, de 19 de novembro de 2012, altera dispositivos da Lei Complementar n. 74, de 6 de setembro de 2005, modificada pelas Leis Complementares n. 76, de 4 de novembro de 2005, n. 96, de 14 de dezembro de 2006, n. 107, de 21 de dezembro de 2007, n. 141, de 19 de agosto de 2009 e n. 186, de 12 de dezembro de 2011 e lei complementar nº 203, de 20 de julho de 2012 e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 211, de 28 de dezembro de 2012, altera dispositivos da lei complementar nº 74, de 06 de setembro de 2005, modificadas pelas leis complementares nº76, de 4 de novembro de 2005 e pela lei complementar nº 96, de 14 de dezembro de 2006, lei complementar nº 141, de 19 de agosto de 2009, Lei complementar nº 186, de 12 de dezembro de 2011, lei complementar nº 203, de 20 de julho de 2012, lei complementar nº 205, de 19 de novembro de 2012, e dá outras providências;
- Lei Complementar nº 94, de 06 de outubro de 2006, que institui a Política de Desenvolvimento e o Plano Diretor de Campo Grande/MS e dá outras providências, alterada pelas Leis Complementares nº 127 de 2008, nº 133 de 2008, nº 115 de 2008, nº 161 de 2010, nº 178 de 2.011 e nº 186 de 2011;

- Lei Municipal nº 4864, de 07 de julho de 2010, que dispõe sobre a gestão de resíduos da construção civil e institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Lei Municipal nº 4952, de 28 de junho de 2011, que institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos do Município de Campo Grande/MS;
- Lei Complementar nº 184, de 23 de setembro de 2011, dispõe sobre o plano diretor de arborização urbana do Município de Campo Grande/MS e dá outras providências;
- Decreto n. 12.851, de 16 de março de 2016 - regulamenta artigos da lei municipal n. 5.025, de 22 de dezembro de 2011, que institui o programa de pagamentos por serviços ambientais - PSA, estabelece a gradação de impacto ambiental para fins de cobrança de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, e dá outras providências.
- Decreto Municipal N°. 11.797/2012 - Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Campo Grande.
- Decreto Municipal N°. 13.192/2017 - Regulamenta a Lei N°. 4.864/2010 que versa sobre o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no âmbito do município de Campo Grande-MS.
- Decreto Municipal N° 7.884/1999 - Regulamenta a Lei N°. 3.612/1999, que cria o SILAM e o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.
- Decreto Municipal N°. 10.091/2007 - Regulamenta a Lei N°. 3.176/1995, que cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CMMA), e dá outras providências com a alteração dada pela Lei N°. 4.483/2007.
- Decreto Municipal N°. 11.803/2012 - Institui o Fórum Municipal Lixo e Cidadania de Campo Grande-MS e dá outras providências.

- Decreto Municipal Nº. 12.659, de 10 de junho de 2015 - Institui o Grupo de Trabalho Permanente para Implementação da Política Municipal de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
- Decreto Municipal Nº 13.653, de 26 de setembro de 2018 - Regulamenta o disposto no art. 8º, inciso II e artigos 12 e 13 da Lei Complementar n. 209, de 27 de dezembro de 2012, referente à obrigatoriedade de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos provenientes dos grandes geradores.
- Decreto Municipal Nº. 12.680/2015 - Aprova o Plano Diretor de Drenagem Urbana do município de Campo Grande/MS.
- Decreto Municipal Nº. 14.114/2020 – Atualiza a regulamentação da Lei nº 3.612, de 30 de abril de 1999, que instituiu o Sistema Municipal de Licenciamento Ambiental (SILAM) e o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA), e dá outras providências.

4 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO

O cenário nacional apresenta índices elevados de gestão inadequada dos resíduos sólidos junto aos municípios brasileiros, sendo uma discussão que vem se fortalecendo a cada dia, pois, os municípios estão totalmente falidos impossibilitando implementar uma política adequada em relação aos resíduos sólidos, como implementação de coletas seletivas, disposição adequada sem que haja uma agressão ambiental e a saúde pública, bem como a extinção de seus lixões existentes e em operação irregular.

A Política Nacional de resíduos Sólidos instituída por meio da Lei 12.305/10 é um dispositivo legal que contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

É uma discussão que vem criando força a cada dia no cenário nacional em especial junto aos municípios, onde há uma grande dificuldade de gerir essa problemática, pois, os municípios num contexto geral enfrentam crises econômicas financeiras para gerir a administração pública, entretanto impossibilitando aplicar recurso para atender a lei 12.305/2010.

Esta lei de implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos está em debate junto ao congresso nacional, onde muitos pontos são objetos de debates, bem como o prazo a ser estabelecido para que haja uma cobrança junto ao executivo nacional, e assim estabelecer uma gestão de resíduos adequados sem que haja uma agressão ambiental e social.

O município de Campo Grande-MS, buscando alternativas para sua gestão de resíduos sólidos, realizou no ano de 2012 uma Parceria Público Privada – PPP com a concessionária CG SOLURB, formalizando o contrato nº 332 de 25 de outubro ano de 2012 com vigência de 25 (vinte e cinco) anos, sendo seu objeto “A delegação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”, consistindo em coleta, transporte, destinação e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos dos serviços de saúde, dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, bem como a operação dos aterros sanitários Dom Antônio Barbosa I e II, e a construção de um novo aterro sanitário a ser denominado “EREGUAÇU”, sendo este objeto do presente estudo.

Atualmente a concessionária realiza a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no aterro sanitário DAB II - Dom Antônio Barbosa II, sendo operado de forma adequada, considerando as legislações vigentes, implementação de medidas de controle, monitoramentos ambientais e geotécnicos, drenagem de gases, chorume, água pluviais, controle de compactação de resíduos, controle de proliferação de vetores por meio de cobertura do maciço, estabilização dos taludes, entre outras implementações de técnicas de engenharia.

Concomitante a essa operação, está sendo finalizado o PRAD – Plano de Remediação de Áreas Degradadas no antigo lixão, denominado DAB I – Dom

Antônio Barbosa I, através de adequações junto ao mesmo, com implementação de medidas mitigatórias, reconformação do maciço, entre outras ações corretivas e adequações técnicas.

A concessionária tem em contrato previsto a gestão até o ano de 2037, sendo que o local de disposição final atual, devido a demanda de resíduos dispostos junto ao aterro diariamente, aliada a falta de área neste local para que seja possível a ampliação da área de disposição, compromete a operação deste aterro, havendo uma vida útil de projeto por mais 02 (dois) anos.

Faz-se necessário a instalação de um novo aterro sanitário em outro local, sendo considerado junto a este EIA, todos os fatores positivos e negativos, considerando as legislações vigentes, e projeto de engenharia adequado, que possa atender a demanda de geração de resíduos diariamente produzido pela população local. Podendo ser realizado de forma adequada a disposição final dos rejeitos dos resíduos produzidos diariamente no município de Campo Grande, possibilitando a concessionária realizar suas atividades e atender o contrato firmado junto a prefeitura local.

Importante ressaltar que mesmo o município ter uma extensão territorial expressiva, a disposição de áreas adequadas que se enquadram e atendem as legislações vigentes são poucas, pois, o município conta com 03 (três) áreas de preservação ambiental – APA, que geograficamente impede a implantação não apenas de aterro sanitário, mas de muitas outras atividades.

5 DEFINIÇÃO DAS ÁREA DE INFLUENCIA

A área de influência de um “empreendimento” é definida como o espaço suscetível de sofrer alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil.

A definição das áreas de influência para o projeto de implantação do aterro sanitário Ereguaçu de Campo Grande levou em consideração os critérios técnicos para cada meio em estudo, bem como suas interações entre si e a

atividade. Além disso, foram avaliadas as interações sociais e econômicas derivadas do empreendimento, que em muitos aspectos extrapolam o conceito de distância direta em relação ao mesmo, abordando divisões políticas e administrativas.

Dadas as diferenças entre estes conceitos, o estudo baseia-se em áreas de influência diferentes para os meios físico e biótico, os quais têm um grande inter-relacionamento, e para o meio socioeconômico, que compartilha algumas situações, mas também apresenta características bastante próprias.

As áreas de influência são segregadas em níveis, de acordo com as interações previstas, cujas definições básicas são apresentadas a seguir:

- **Área Diretamente Afetada (ADA)** - área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades da atividade;
- **Área de Influência Direta (AID)** - área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento, com delimitação em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento;
- **Área de Influência Indireta (AII)** - área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

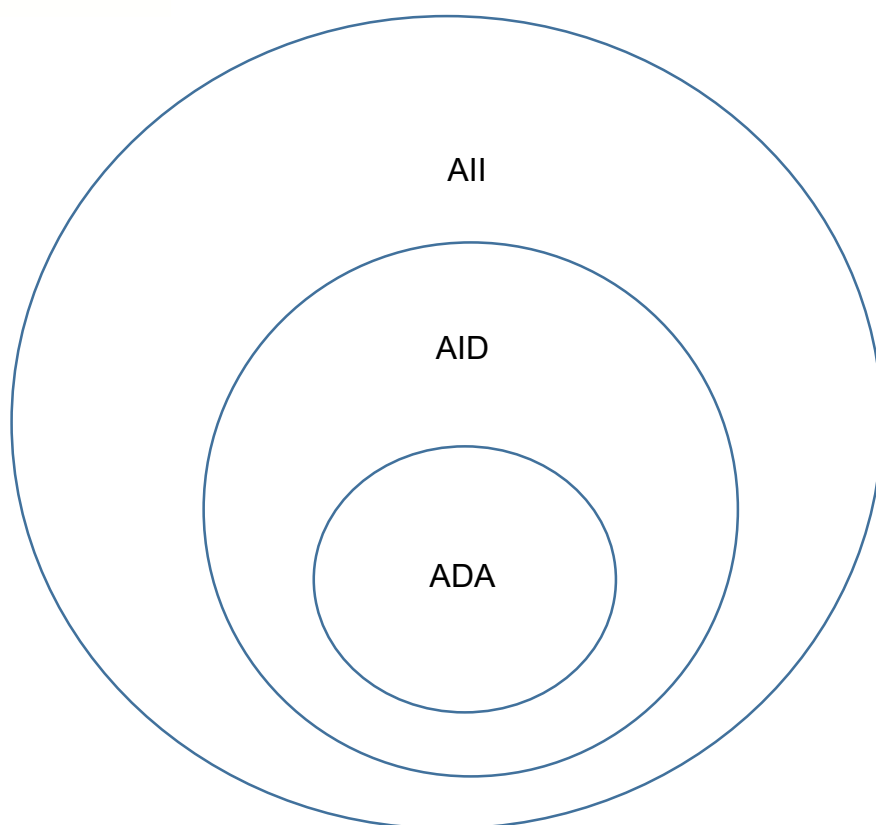


Figura 1 -ilustrativa definição área de influencia

As áreas de influência delimitadas para o empreendimento são apresentadas e descritas a seguir, juntamente com as justificativas de sua definição, a partir dos critérios já apresentados.

5.1 Área Diretamente Afetada

5.1.1 Meios Físico e Biótico

A área diretamente afetada consiste na área de implantação efetiva do empreendimento, a qual sofrerá intervenções diretas em função das atividades inerentes ao empreendimento tanto na sua construção quanto na operação.

Assim, para o aterro sanitário de Campo Grande foi considerada como ADA o perímetro do terreno onde será instalado o empreendimento. Este

perímetro corresponde à área de intervenção do projeto, composta pelas áreas de tratamento de resíduos da construção civil, galpão de compostagem, células de disposição de resíduos sólidos urbanos, estação de tratamento de efluentes, área administrativa e de apoio, demais estruturas construídas temporárias (canteiro de obras) e áreas de circulação internas.

5.2 Área de Influência Direta (AID)

5.2.1 Meios Físico e Biótico

A AID para o meio físico é definida visando selecionar a área em que se prevê a maior interação entre o empreendimento e este meio, e cuja observação e análise possibilitassem a obtenção das informações desejadas de maneira representativa em relação ao meio ambiente próximo, assegurando que o diagnóstico e o prognóstico ambiental sejam realizados de maneira bem fundamentada.

Esta mesma situação pode ser considerada para o meio biótico, pois um diagnóstico representativo do ambiente considerando áreas remanescentes e corredores ecológicos relativamente próximos torna possível obtenção de informações extremamente relevantes acerca da biodiversidade local.

Desta forma, para definição da área de influência direta foram analisados os atributos da paisagem do entorno e associados às possíveis alterações considerando as tecnologias de tratamento e disposição de resíduos previstos.

Com base nestas premissas, a delimitação da AID partiu da adoção de uma faixa de aproximadamente 1.500 metros no entorno da ADA considerando, assim, a área onde será implantado o empreendimento e seu entorno imediato. A definição da base de delimitação nesta faixa leva em conta os possíveis impactos associados a ruídos provenientes do empreendimento.

O entorno de 1.500 metros foi estendido e retraído considerando o contexto físico e biótico local. Para isso levou-se em conta principalmente os

divisores de água que determinam a delimitação da micro bacia abrangida pelo empreendimento. Utilizando assim os princípios da Resolução CONAMA nº 001/1986, que apresenta como diretriz geral para o Estudo de Impacto Ambiental a delimitação da área de influência associada à bacia hidrográfica na qual o empreendimento se localiza.

Realizou-se uma análise de paisagem onde foram verificadas as peculiaridades existentes avaliadas do ponto de vista físico e biótico, como remanescentes florestais, recursos hídricos, divisores d'água e outros elementos da paisagem. A faixa inicial de 1.500 metros foi estendida para que a AID englobasse também estas áreas ambientalmente significativas, estendendo a AID a toda a região sujeita aos impactos diretos do empreendimento. Assim, a faixa de 1.500 metros foi estendida para englobar a micro bacia dos córregos mais próximos à ADA, que poderiam sofrer interferência do empreendimento, ou seja, que estão na área de drenagem do empreendimento, e fragmentos florestais relevantes. O contorno da AID foi refinado com base nos divisores topográficos desenhados com base em carta topográfica da região.

O resultado desta análise de paisagem para delimitação da AID é apresentado detalhadamente no mapa (Figura 2).

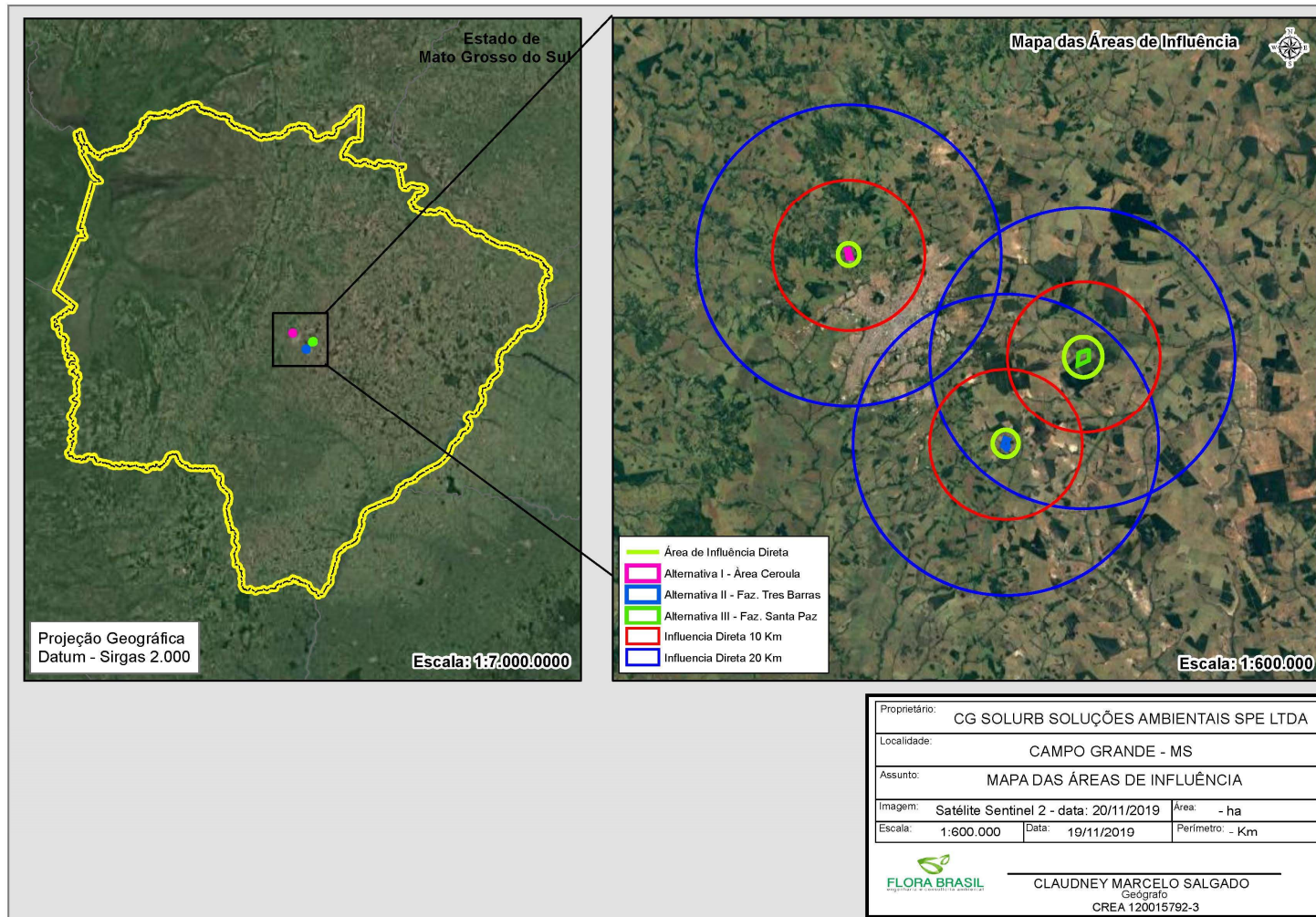


Figura 2 - Área de influência das alternativas locais

5.3 Área de Influência Indireta (AII)

5.3.1 Meios Físico e Biótico

Para esse estudo a AII do local de implantação do aterro sanitário Ere瓜çu, foi delimitado um raio de até 10.000 m (10km), ao entorno. Sendo coletado dados primários “in loco”, dados secundários por meio de pesquisas, os quais possam dar suporte técnico para uma avaliação adequada das alternativas locais propostas junto ao EIA.

Ao entorno da locação de implantação o empreendimento há possíveis impactos que a atividade possa causar, seja no meio físico em vias de acesso, no transporte dos resíduos, bem como impactos causados com emissão de poluentes por meio dos veículos, ou mesmo particulados (poeira) em período de estiagem, considerando as vias de acesso vicinais sendo não pavimentadas.

Há prováveis impactos por meio do transporte de resíduos, quando o acesso ao local de implantação possa ocorrer desde período de instalação e operação, pois, vias de acesso por estar alocado próximos a corpo hídrico, havendo pontes para que haja acesso.

Em relação a atividade, em sua operação possa ocorrer impactos quanto visuais como na qualidade do ar local, mas pode-se afirmar que operação adequada de um aterro esses possíveis impactos podem minimizar ao máximo, quanto questão de odor ou mesmo proliferação de insetos, aves e roedores.

6 AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

6.1 Avaliação de alternativas tecnológicas

A seguir, será apresentada uma análise de diferentes concepções tecnológicas para a disposição de resíduos sólidos, destacando-se as vantagens e desvantagens de cada uma delas. Como resultado, este EIA apontará a alternativa tecnológica que melhor se adapte às condições ambientais e socioeconômicas do município.

Nos últimos tempos, tem ocorrido uma visível evolução tecnológica na concepção dos sistemas de tratamento e disposição de resíduos sólidos, sempre com o objetivo de melhorar sua eficiência em termos de proteção ambiental.

Entretanto, deve - se destacar que essa evolução está mais concentrada na melhoria das performances das tecnologias já conhecidas do que no desenvolvimento de novas técnicas e procedimentos.

Atualmente, a preocupação da comunidade científica engajada nesse ramo é a de desenvolver mecanismos que induzam a redução da geração dos resíduos sólidos e promovam o máximo reaproveitamento por meio de processos de reciclagem ou, pelo menos, a redução de agressividade ambiental daqueles que ainda sobraem.

Estes procedimentos, facilitando o gerenciamento, tendem a reduzir os chamados passivos ambientais. Nos países, que se adiantaram, sobre o tema, essa tem sido uma preocupação comum, pois passivos ambientais associados a um determinado setor podem resultar em sérios prejuízos econômicos.

Dessa forma, tem-se solicitado da comunidade científica o desenvolvimento de novas técnicas que permitam a redução dos fatores de periculosidade dos seus subprodutos. Como resposta, desencadeou-se a busca da melhoria das condições de gerenciamento dos resíduos de origem urbana, de forma que eles não provoquem impactos adversos para a qualidade ambiental e não se transformem em passivos ambientais.

As preocupações da comunidade científica desses países acabaram transferindo reflexos importantes no desenvolvimento dos procedimentos tecnológicos atualmente utilizados para o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e, principalmente, em municípios onde ocorre uma maior concentração da geração de resíduos sólidos, sejam urbanos ou de origem industrial.

No estado do Mato Grosso do Sul há alguns aterros sanitários em operação, onde é visível que esta tecnologia seja uma das mais sugeridas pelos fatores positivos, que vai de sua operação ao custo econômico de implantação e operação. Há outras tecnologias, mas que pelo alto custo de implantação e operação, pode onerar ao cliente da concessionária, que é a gestão pública, e sua população.

O município de Campo Grande compõe um dos 79 municípios do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo a capital do estado, muito importante ao desenvolvimento do estado.

Campo Grande é a capital do vigésimo primeiro estado mais populoso do Brasil, Mato Grosso do Sul, e está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil. Geograficamente, o município de Campo Grande se situa próximo da fronteira do Brasil com Paraguai e Bolívia. Localiza-se na latitude de 20°26'34" Sul e longitude de 54°38'47" Oeste. Está equidistante dos extremos norte, sul, leste e oeste e se situa a 1 134 km de Brasília. Está a -1 hora com relação a Brasília e -4 com relação a Greenwich. Ocupa uma superfície total de 8 096,051 km², ocupando 2,26% da área total do Estado. A área urbana totaliza 154,45 km² segundo a Embrapa Monitoramento por Satélite.

De acordo com estimativa populacional do IBGE no ano de 2010 tem uma população de mais de 895.903 mil habitantes com Índice de Desenvolvimento Humano Médio (IDH-M) do município é de 0,790 em 2010, é considerado um IDH médio na classificação que varia de 0 a 1.

Campo Grande faz limites com os municípios de Jaraguari, Rochedo, Terenos, Nova Alvorada do Sul, Ribas do Rio Pardo e Sidrolândia. A cidade é banhada pelos rios Inhanduí-Guaçu, Ceroula, córregos Lageado e Guariroba (fonte de abastecimento para consumo), e córregos Prosa e Segredo (localizados dentro do horto florestal).

No município de Campo Grande atualmente existe algumas alternativas tecnológicas para o tratamentos dos resíduos sólidos produzido, podemos citar usina de compostagem em operação (sistema privado), coleta seletiva em operação e de responsabilidade da concessionária CG SLOURB, que reduz o

volume de resíduos a serem dispostos junto a célula do aterro sanitário Dom Antônio Barbosa II, atualmente gerenciado pela concessionária, o qual ressaltamos que a vida útil do mesmo se estima apenas mais 02 (dois) anos.

As alternativas para tratamento dos resíduos sólidos como já citado são variadas, diversas tecnologias que são aplicadas em diversos países, onde podemos afirmar que as tecnologias disponíveis, sejam elas mais avançadas ou não se dão ao mercado externo como europeu, asiático entre outros. Um fator muito importante para esse desenvolvimento se dá a uma importante característica (meio físico) desses países, a disponibilidade de áreas. Então os investimentos a tecnologias avançadas se dão a falta de alternativas de custo mais reduzido.

Importante ressaltar que essas tecnologias no mercado europeu, asiático entre outros, são desenvolvidos com base da caracterização climática, intempéries, muitas dessas alternativas necessitam de implementar ajustes conforme nossa realidade. Além desses fatores negativos, há um alto custo operacional, necessitando de colaboradores devidamente treinados, peças de reposições de equipamentos, o que não se justifica sua implementação financeiramente a realidade do município de Campo Grande.

Essa dificuldade em trazer novas tecnologias do exterior, evidentemente não se baseia apenas nos aspectos ambientais, mas, principalmente, nos custos de implantação e operação, bem como a tecnologia aplicada, que acabam por se traduzir em preços não competitivos perante as tecnologias tradicionais, dentre as quais exerce total predominância no Brasil que são os aterros sanitários.

Assim, a partir desse cenário que retrata a realidade brasileira e Sul Matogrossense, foram surgindo regulamentações técnicas sobre o assunto sempre visando à máxima garantia da preservação da qualidade ambiental das regiões sob influência dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos.

Nesse sentido, deve ser citada a norma brasileira, editadas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, que estabelece critérios técnicos para a elaboração e apresentação de projetos dos sistemas de tratamento e

disposição de resíduos sólidos, como a NBR 8.419 da ABNT, que dita às diretrizes para a apresentação de projetos de Aterros Sanitários.

Para a escolha do sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos a ser adotado para o empreendimento em questão, analisou-se diversas tecnologias existentes do ponto de vista ambiental, econômico–financeiro, organizacional, operacional e institucional. Assim, foram consideradas as opções tecnológicas de tratamentos físicos, químicos e biológicos de resíduos, representadas por usinas de reciclagem/ compostagem, incineradores e aterros sanitários, conforme descritos a seguir.

6.1.1 Sistemas de Reciclagem/Compostagem

A redução na fonte dos resíduos sólidos é uma das formas para se obter a minimização dos resíduos, ou seja, diminuir a quantidade de resíduos gerados e seu potencial de contaminação.

As outras formas seriam a reutilização e a reciclagem. COPPE (1990) define a redução na origem como sendo a redução do peso e/ou volume dos resíduos através da alteração de matéria prima, seja pela mudança do tipo de material empregado ou pela composição do mesmo; mudança no desenho da embalagem e/ou produto, e troca de material tóxico por materiais menos tóxico ou não tóxico.

Em geral, os estudos sobre minimização de resíduos, visam diminuir a quantidade final de resíduos a serem dispostos e, em termos de redução na fonte, tem sido aplicado, exclusivamente para resíduos industriais.

Para os resíduos sólidos domésticos, a minimização, atualmente, está voltada para questões de manejo e disposição final, não contemplando a problemática da geração.

Apesar de estas unidades terem um forte apelo ambiental e o apoio das comunidades científicas, os sistemas relacionados com a reciclagem de materiais reaproveitáveis e com a compostagem da porção orgânica presente

no lixo, enfrentam atualmente sérios problemas para a colocação de seus produtos no mercado. Essas dificuldades atingem tanto os materiais separados na reciclagem que servem como matéria prima para a fabricação de outros produtos, como a matéria orgânica que pode ser transformada em composto para aplicação na agricultura.

No trabalho executado pela UNICAMP, no PROSAB (Programa de Pesquisa em Saneamento Básico), convênio FINEP-BID/UNICAMP, foi levantado o potencial de minimização dos resíduos sólidos domésticos, em termos de matéria orgânica e embalagens, de Barão Geraldo, Distrito de Campinas (TEIXEIRA *et al.*, 1998)

Enfim, tal procedimento requer, antes de tudo, a colaboração dos munícipes na separação prévia e, depois de separados, a realização de uma coleta seletiva, com programação e veículos distintos, para não compactar e acabar misturando os resíduos.

Outras formas, como a entrega voluntária e troca de materiais recicláveis já vêm sendo praticadas no território brasileiro, mas todas essas iniciativas acabam esbarrando nos altos custos decorrentes e não passando de experiências piloto.

A compostagem/vermicompostagem surge então como uma alternativa interessante não só pelo aproveitamento da fração orgânica biodegradável do lixo, que pode ser tratada (estabilizada) e transformada num composto orgânico de excepcional qualidade, o húmus, como também por contribuir à minimização dos impactos ambientais, ao aumento de vida útil dos aterros sanitários, à geração de empregos etc.

Devido a essas condições e à insuficiência dos principais elementos que regem a qualidade de um adubo agrícola: nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), os potenciais consumidores do produto o consideram apenas um condicionador de solos e têm se mostrados contrários à sua compra, fazendo com que o preço de venda permaneça extremamente baixo, porém neste caso este produto será usado para recuperação do próprio aterro.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens da compostagem

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar compostagem diminui em até 50% o lixo descartado por uma família, o que resulta na redução do acúmulo de resíduos em lixões ou aterros; • No processo de compostagem, forma-se dióxido de carbono ou gás carbônico, além de água e biomassa, também chamada de húmus; • Não ocorre formação do gás metano (que é muito mais poluente), como ocorreria nos aterros sanitários; • A menor quantidade de lixo nos aterros sanitários também significa menor gasto no transporte e armazenamento desses resíduos; • Melhoria da aeração do solo e diminuição da erosão. 	<ul style="list-style-type: none"> • É preciso realizar o procedimento da compostagem corretamente. Caso contrário, a matéria que está sendo degradada pode atrair insetos como moscas, baratas e ratos, pragas urbanas que podem transmitir doenças; • Para que seja realizada corretamente, a compostagem exige atenção em detalhes como temperatura, umidade e arejamento. Esse cuidado pode tornar o processo um pouco complicado.

A reciclagem como citado necessitam de um condicionamento e segregação adequada dos recicláveis oriundos da demanda diária de resíduos produzido no município de Campo Grande e sua região metropolitana. Desta forma podemos afirmar que a concessionária CG SOLURB já opera a coleta de recicláveis em alguns pontos do município, os quais são encaminhados a cooperativas de recicláveis. Sendo que esta tecnologia já é aplicada de forma consorciada junto a operação do aterro sanitário, o qual deverá dar continuidade, conforme contrato vigente.

Em relação a compostagem como já citado há uma empresa privada que

opera uma usina de compostagem ORGANOESTE, o qual é uma discussão a nível de Ministério Público, quanto ao impacto causado pela operação da mesma, ocasionando muito odor, e transtorno junto a população local. Um fator negativo para implementação desta tecnologia pelo grau de impacto ocasionado.

Esta tecnologia tem como fator positivo a possibilidade de operar em paralelo com outras tecnologias. Considerando como negativo, esta tecnologia permite que há uma redução do resíduo, não solucionando em sua totalidade o volume de resíduo, necessitando de disposição dos rejeitos oriundo da operação, necessitando outra tecnologia para solução.

6.1.2 Sistema de Incineração

É uma das alternativas tecnológicas disponíveis, para o tratamento dos resíduos sólidos, e é representada pelas usinas de incineração, que promovem uma destruição térmica dos materiais presentes na massa de lixo, transformando-os em cinzas, escórias e gases.

Esse tipo de processo chega a reduzir a massa de sólidos para cerca de 20% do seu peso inicial e os gases resultantes são tratados por sistemas específicos, antes de serem lançados para a atmosfera, procedimento este sujeito a severas exigências em relação à qualidade dos gases emanados pelos equipamentos de queima.

Devido às rigorosas e necessárias exigências ambientais, em termos de emissões atmosféricas, os custos de instalação e operação de um incinerador de resíduos sólidos passaram para patamares extremamente elevados.

Embora os sistemas mais modernos se proponham ao reaproveitamento energético, transformando o calor emanado da queima em energia elétrica, deve-se considerar que, assim mesmo, o custo operacional desse tipo de equipamento extrapola em muito o de qualquer outro sistema tradicional de tratamento de resíduos sólidos.

Este aspecto se acentua ainda mais no caso das cidades brasileiras, onde

esses custos tendem a ser muito mais elevados do que os de alguns países onde essa tecnologia já está em operação, como na Europa Ocidental e no Japão, uma vez que as características dos resíduos aqui gerados são muito distintas daqueles, principalmente no que se referem aos índices de poder calorífico inferior e grau de umidade, principais parâmetros que definem a quantidade de calor produzida na queima.

Devido à maior presença de matéria orgânica, os resíduos domiciliares brasileiros têm associado um maior grau de umidade, o que resulta num poder calorífico mais baixo do que o do lixo urbano desses outros países e, como a geração de energia está intrinsecamente associada a esse parâmetro, no nosso caso a produção de energia também seria proporcionalmente menor.

Quadro 2 - Vantagens e desvantagem da incineração

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none">• Redução de volume de resíduos;• Preservação ambiental;• Destinação adequada de resíduos perigosos;• Destinação resíduos orgânicos;• Geração de energia;• Geração de lucro.	<ul style="list-style-type: none">• Necessita equipe especializada;• Geração de gases;• Desgaste de equipamentos;• Geração de cinzas e escórias;• Tratamento dos gases (filtros específicos);• Alto custo de tratamento gases;• Destinação às cinzas e escórias;• Alto custo de implantação.

Finalmente, deve-se salientar que a instalação de um incinerador ou de qualquer outro sistema de tratamento de resíduos urbanos não dispensaria a necessidade de se recorrer a um aterro sanitário para se dispor as cinzas e escórias geradas no processo e de uma estação de tratamento de efluentes para

adequação das águas resultantes da lavagem dos gases.

Assim, a opção de um sistema de incineração para os resíduos sólidos em Campo Grande e área de influência do empreendimento implicaria, sem dúvida nenhuma, num aumento sensível de preços a serem pagos pela comunidade beneficiada.

6.1.3 Aterro Sanitário

Uma das atividades do saneamento ambiental municipal é aquela que contempla a gestão e o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (GIRSU), tendo por objetivo principal proporcionar a melhoria ou a manutenção da saúde, isto é, o bem-estar físico, social e mental da comunidade.

Os termos gestão e gerenciamento, em geral, adquirem conotações distintas para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos. O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico (Lima, 2001), enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana (Projeto BRA/922/017, 1996 *apud* Lima, 2001).

A evolução dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário constitui-se, portanto, em fenômeno global que conduz, via de regra, à formação de lixiviados e de biogás.

O processo de degradação dos compostos orgânicos e inorgânicos é um fenômeno constituído essencialmente pela superposição de mecanismos biológicos e físico-químicos, catalisados pelo fator água, presente nos resíduos pela umidade inicial e pelas águas das precipitações que ocorrem quando estes estão dispostos em aterro sanitário.

Dentre as tecnologias em discussão, o aterro sanitário apresenta pontos muito positivos, considerando as condições locais, bem como os fatores que influenciam e propiciam operações em de acordo com a política nacional de resíduos sólidos. Desde a disposição de área que é um fator importantíssimo a

implantação desta tecnologia, o custo de implantação e operação, mão de obra, eficiência do sistema de tratamento. A possibilidade de consorciar outras tecnologias ao sistema de aterro, possibilita uma operação adequada, desde que todas as etapas de implantação e operação seja executado de acordo com projeto executivo, contemplando todos dispositivos de medidas mitigadoras, em relação aos possíveis impactos que o mesmo possa causar. O aterro sanitário permite além ser uma tecnologia adequada, gerar dividendos por meio de cooperativas de catadores, por meio da coleta seletiva (uma ação já realizada pela concessionária), e obter resultados satisfatório em relação a disposição adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Portanto, atendo-se apenas à tecnologia de aterro sanitário, o Quadro 3, abaixo apresenta, de forma resumida, as principais vantagens e desvantagens dos aterros sanitários, sobre outras alternativas tecnológicas.

Quadro 3 - Vantagens e desvantagens do aterro sanitário

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • Menores custos de implantação, operação e manutenção comparado a outras tecnologias; • Utilização de equipamentos de baixo custo e de simples operação; • Utilização de terrenos de baixo valor; • Evita proliferação de insetos e animais que transmitem doenças; • Grande flexibilidade de adaptação às quantidades a serem dispostas; • Processo de tratamento de 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de terreno com características apropriadas; • Solução temporária, quando a capacidade e/ou vida útil são pequenas; • Perda de matérias-primas e da energia contida nos resíduos; • Transporte de resíduos à longa distâncias; • Desvalorização da região ao redor do aterro; Riscos de contaminação do lençol freático; • Produção de chorume e percolados; • Necessidade de manutenção e

<p>resíduos autônomo;</p> <ul style="list-style-type: none">• O treinamento do pessoal responsável pela operação é simples.	<p>vigilância após o fechamento do aterro.</p> <ul style="list-style-type: none">• Necessidade de controle operacional rigoroso, para assegurar os padrões sanitários e ambientais do projeto.
---	--

Considerando-se o empreendimento, ora em discussão, e as vantagens relacionadas, cabe salientar que, apesar de aparentar um processo de fácil execução, o gerenciamento de um aterro sanitário requer grande seriedade e responsabilidade para assegurar a preservação da qualidade ambiental preconizada em projeto.

Diante destes aspectos, é possível identificar com clareza as diferenças entre um aterro sanitário e as outras modalidades de vazadouros, denominadas de lixões e aterros controlados e que, em nenhum momento foram cogitadas como possíveis alternativas tecnológicas para o empreendimento em questão.

No que se refere às desvantagens apontadas, é possível inferir que, no caso do aterro de Campo Grande, essas questões podem ser plenamente gerenciáveis, uma vez que:

- A área reservada para o empreendimento foi selecionada (dentre três áreas analisadas) de acordo com características recomendáveis para a localização de aterro;
- O empreendimento foi projetado com capacidade suficiente para receber elevadas quantidades de resíduos por um longo

período de tempo de 40 anos.

- Os controles operacionais propostos seguem as normas técnicas específicas;
- Uma vasta experiência operacional junto ao atual aterro em operação.

Finalmente, como último aspecto que influenciou na escolha desta tecnologia, não apontado no Quadro anterior, é que ela não conflita com as outras formas alternativas para o tratamento dos resíduos sólidos, uma vez que o aterro, em questão, não conflita com a implantação de sistemas de coleta seletiva ou outros programas voltados à minimização dos resíduos, sendo que tais procedimentos, apenas prolongarão o tempo de “vida útil” de um aterro.

Ressalta-se ainda, que o empreendimento projetado será dotado de todos os elementos de proteção ambiental preconizados nas normas técnicas e legislação pertinente, cujo desempenho será periodicamente monitorado afim de que qualquer não conformidade seja detectada e corrigida de imediato.

Quanto aos líquidos percolados, gerados no interior do maciço de resíduos, numa primeira etapa, eles serão coletados e encaminhados para uma lagoa de acumulação, onde posteriormente, serão encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgotos de Campo Grande / Concessionária Aguas Guariroba, conforme **Carta D nº 0146/2020 de 03 de março de 2020** (anexo).

Com o esperado aumento da adesão da população na participação da coleta seletiva, já existente no município de Campo Grande, poderá ser prolongada a vida útil do aterro, assegurando condições adequadas para a comunidade envolvida, por um prazo que poderá ser maior que o projetado.

Assim, após essa breve avaliação conceitual das alternativas existentes para o tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, pode-se concluir que a alternativa “aterro sanitário”, consorciada com a Coleta Seletiva e Triagem dos Resíduos, aliada e programas futuros de compostagem, é a que apresenta maior viabilidade técnico-econômica, sem perder de vista a preservação ambiental da área sob sua influência, considerando que outras tecnologias sejam

operadas de forma consorciada.

6.2 Alternativas locacionais (para implantação do aterro sanitário)

6.2.1 Alternativa zero

Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos conforme a Lei nº 12.305/10, prevê a possibilidade de implantação de soluções integradas para a minimização e redução de impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos, de forma irresponsáveis, causando impactos relevantes a população e saúde pública.

No entanto, vale lembrar que, a implantação de aterros sanitários não deve ser tomada como uma solução definitiva em si mesma, o que significa que as outras etapas do sistema de gerenciamento de resíduos como, por exemplo, programas para redução de resíduos na fonte geradora tais como: a coleta seletiva; a prática do reuso; o consumo consciente e a reciclagem devem ser cada vez mais incentivados e avaliados, tendo em vista a importância para a redução das quantidades de resíduos, ainda hoje, destinadas a aterros sanitários.

O Município de Campo Grande, por meio da concessionária CG SOLURB possui um Aterro Sanitário em operação Dom Antônio Barbosa II, o mesmo tem uma vida útil de projeto já comprometida, havendo uma vida útil de aproximadamente 24 meses. Desta forma é de suma importância a implementação de uma nova área para instalação de um aterro sanitário junto ao município de Campo Grande, para que se possa atender a demanda da geração de resíduos local e municípios adjacentes.

Ainda convém frisar que a não realização do empreendimento acarretará em ônus ao município, que não haverá um local adequado (aterro sanitário) disponível para operação.

6.2.2 Critérios comparativos

Na determinação da aptidão do meio para implantação de empreendimentos e desenvolvimento de atividades humanas deve-se tomar como premissa básica o fato de que as características dos meios físico, biológico e antrópico conferem, para cada parcela de território, maior ou menor potencial (ou, em oposição, menor ou maior restrição) para as diferentes tipologias de ocupação.

Os estudos preliminares visam levantar as informações necessárias para a escolha do tipo de sistema que será adotado. Igualmente, servem de embasamento para o controle posterior ao longo de todo o monitoramento da operação de disposição em célula dos resíduos na área.

Assumindo-se que o projeto do aterro sanitário proposto, foi elaborado em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, órgãos ambientais e com a legislação pertinente, a metodologia para a determinação da capacidade de suporte do ambiente descrita a seguir é válida para a condição de implantação da atividade adotando-se as usuais medidas de prevenção de impactos ambientais aplicáveis a empreendimentos dessa tipologia (impermeabilização adequada, coleta e tratamento de líquidos e gases, operação do aterro, entre outras).

Considerando que o município de Campo Grande tenha uma área territorial de 8.092,951 km², extensa, seria provável afirmar que alternativas locais para implantação de um aterro sanitário não seria um fator negativo e de relevância. Ocorre que conforme zoneamento do município e as áreas de proteção ambiental – APA existente, bem como áreas de preservações permanentes – APP's, estas alternativas são mínimas, pois, há áreas, mas com restrições que inviabilizam a implantação, sejam ambientais, legais ou mesmo áreas indisponíveis a venda.

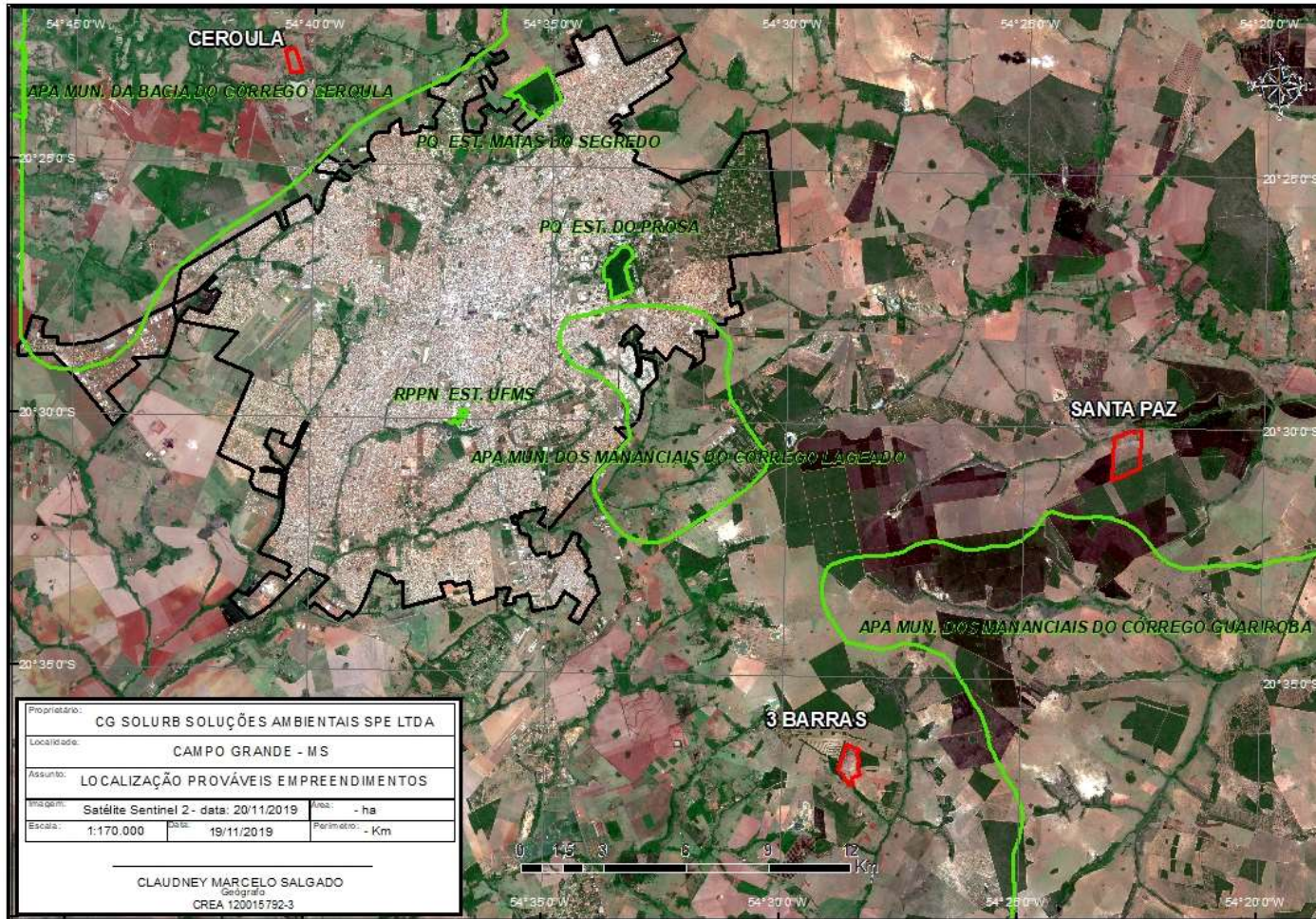


Figura 3 - Áreas de Preservação Ambiental – APA do município de Campo Grande-MS

Campo Grande tem 03 (três) APA's, sendo Lajeado, Guariroba e Ceroula, as quais com restrições de interferências diretas, bem como APP's. Importante ressaltar que mesmo com a criação destas APA's por meio de Decretos municipais, sendo que há o Plano de Manejo das APA's Guariroba e Lajeado, e em construção plano de manejo da Ceroula, que possam delimitar suas interferências, restrições e uso alternativo.

Conforme citado acima, reiteramos a dificuldade de encontrar áreas aptas para a implantação de Aterro Sanitário no município, onde o empreendedor prospectou diversas alternativas locais, no entanto sempre esbarrando em dificuldades legais, ambientais e até mesmo territoriais, seja pelas APAS existentes, limites de aeródromos ou até mesmo em áreas que serviriam como alternativas, porém encontravam-se em outros municípios ou quando dentro do município sem interesse de venda pelo proprietário, deste modo, depois de diversos estudos e levantamentos preliminares, chegamos a 03 alternativas locais que atendem os anseios legais e ambientais, as quais serão apresentadas a seguir.

As alternativas locais contemplam os estudos desenvolvidos na análise de disponibilidade de áreas para instalação da atividade, com hierarquização das mesmas, como forma de escolha daquela que abrigará o novo Aterro Sanitário Ereguaçu da concessionária CG SOLURB. O estudo locacional, subsidia a consolidação do presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA), estudo este que inicia o processo de licenciamento ambiental do empreendimento requerido, nos termos das Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97 e das Legislações Ambientais do município de Campo Grande e Mato Grosso do Sul.

A SEMADUR expediu o Termo de Referência N° 187/2018/GFLA (anexo) que estabeleceu a obrigatoriedade de no mínimo três potenciais áreas para obtenção de licença prévia objetivando a implantação do novo Aterro Sanitário de Campo Grande-MS. Sendo assim, para contemplar as alternativas locais para as avaliações dos impactos ambientais e indicação da localização e implantação do



projeto, a concessionária CG SOLURB buscou alternativas e disponibilizou 03 (três) áreas, conforme pode visualizadas na Figura 4.

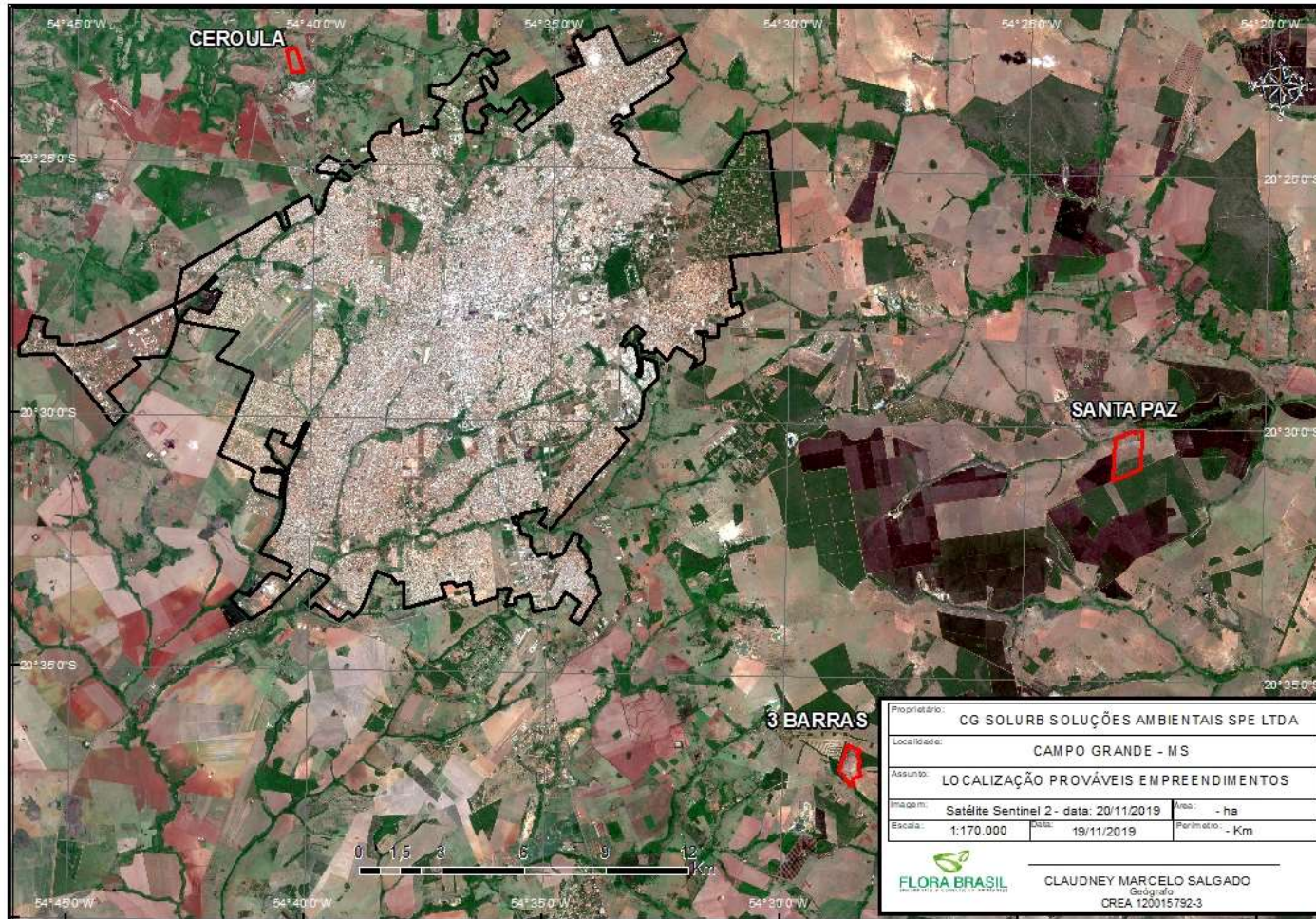


Figura 4 - Localização das alternativas locacionais

Neste estudo foi considerado a realização de 02 (duas) campanhas (período de chuva e estiagem) “in loco” junto as 03 (três) alternativas locacionais, a fim de dar uma segurança técnica ao projeto e à SEMADUR em sua avaliação. Considerando avaliação do meio físico, biótico, sócio econômico e legal.

6.2.2.1 Critérios Ambientais

De acordo com normas técnicas se faz necessário observar alguns fatores de suma importância para escolha de uma área de implantação de aterro sanitário, conforme o INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO DO SUL – IMASUL recomenda critério de pré-seleção de áreas, conforme descrito na Tabela 2 a baixo.

Em termos de gerenciamento de resíduos sólidos, os quadros a seguir, indica as características ambientais levantadas. Para cada critério serão atribuídos notas e pesos, já que a análise para seleção de áreas deve considerar não apenas todos os critérios envolvidos, mas relacioná-los e compará-los, e, nesse caso, considerar ainda o grau de importância de cada um diante do uso da área para a disposição de resíduos sólidos.

Resumidamente, o que se avaliará, é a “reação” do meio frente às solicitações provenientes da implantação e operação do aterro sanitário Ere瓜çu que deverá ser instalada no município de Campo Grande e, dessa forma, identificar as áreas que apresentavam características potencializadas com relação à minimização dos riscos ambientais e demais impactos de vizinhança inerentes ao empreendimento proposto.

Todas alternativas serão avaliadas os critérios de uso e ocupação do solo no entorno, distribuição latifundiária, acesso distância de área urbana, área de preservação ambiental, unidade de conservação e não se encontrar dentro da Área de Segurança Aeroportuária (**Portaria nº 741/GC3, de 23 de maio de 2018 do Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica**), entre outros.

Ainda em relação à identificação da área que apresente capacidade de suporte ambiental para acomodar o aterro, considerando as características quali-

quantitativas dos resíduos sólidos que deverão ser dispostos no local, admitindo-se que os principais impactos potenciais gerados pela atividade em questão são:

- Contaminação do solo;
- Contaminação do subsolo e das águas (superficiais, sub-superficiais e subterrâneas);
- Geração de gases e, conseqüentemente, de odores;
- Erosão do solo devido à movimentação de terra.

Além destes, são considerados ainda, outros impactos intrínsecos a este tipo de empreendimento, relacionados a aspectos sócio-econômicos (desvalorização das terras ao redor da área selecionada, interferências em comunidades rurais por aumento no tráfego de veículos, mobilização de forças antagônicas ao processo de implantação do aterro pelo conhecido efeito *NIMBY* (*Not In My Back Yard*) do inglês "não em meu quintal".

Tabela 2 - CRITÉRIOS PARA PRÉ-SELEÇÃO DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

PARÂMETROS TÉCNICOS	CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS		
	Recomendado	Recomendado com restrições	Não recomendado
Vida útil	≥ 15 anos	À critério do órgão ambiental	
Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
Distância de núcleos populacionais	5Km	De 2km a 5km	< 2 Km
Distância da localização da captação de água para abastecimento público	À jusante do local de captação de abastecimento de água		Microbacia hidrográfica de captação do abastecimento de água
Distância de estradas de acesso	Mínimo de 300 m		
Distâncias de aeródromos (Portaria nº 741/GC3) – Tabela A do Plano de Básico de Gerenciamento de Risco e Fauna	Raio acima de 10km para aeroportos e aeródromos		Raio < 10km (restritivo)
Distância de cursos d' água superficiais e coleções hídricas	> 500m	De 200m a 500m	< 200m (restritivo)
Profundidade do lençol freático medido durante a época de maior precipitação pluviométrica da região	≥ 8m	De 5m a 8m	< 5m
Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições para o uso e ocupação de solo do município		Unidade de conservação ambiental, ecossistemas frágeis e áreas de vulnerabilidade ambiental (restritivo)
Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
Distância do centro gerador	De 5km a 20km		< 5m e > 25 km
Declividade	1-30%		>30%

Uso e Ocupação do solo	Preferencialmente áreas devolutas ou de baixo índice de ocupação		Áreas de ocupação intensa Área de risco (restritivo)
Característica do solo	Composição predominantemente argilosa, o mais impermeável e homogêneo possível	Composição de solo areno-argiloso a vermelho álico.	Solos arenosos e solos rochosos e com grandes quantidades de pedras
Coefficiente de permeabilidade do solo	$< 5 \times 10^{-5}$ cm/s	De 10^{-4} cm/s a 5×10^{-5} cm/s	$> 10^{-4}$ cm/s (restritivo)
Disponibilidade de solo para cobertura	Com reserva de cobertura		Sem reserva de cobertura
Valor da terra	Baixo custo	Médio custo	Alto custo
Localização do aterro em relação ao eixo dos ventos predominantes da região	À jusante de núcleos habitacionais em relação ao eixo		À montante de núcleos habitacionais em relação ao eixo
Condições de vias de acesso	Acessível em quaisquer condições climáticas Disponibilidade de implantação de sistema de controle de acesso de veículos, pessoas não autorizadas e animais, sob vigilância contínua		Acessos que atravessem ou mesmo que tangenciem núcleos habitacionais rurais
Aceitação da população e ONG's	Boa	Razoável	Inaceitável
Área de entorno	Vegetação de entorno que possa atuar no: Combate aos impactos visuais Combate à erosão e à formação de poeira Combate ao transporte de odores		Margem de rodovias

Fonte adaptada: IMASUL/IPT /CEMPRE (2010).

6.2.2.2 *Áreas de Estudos*

As 03 (três) áreas contempladas para a avaliação dos Estudos de Impactos Ambientais são de propriedade do consorcio CG SOLURB e são apresentadas e caracterizadas a seguir.

Justificamos a apresentação destas alternativas devido aos fatores negativos correlacionados aos critérios técnicos, legais e disponibilidade de venda.

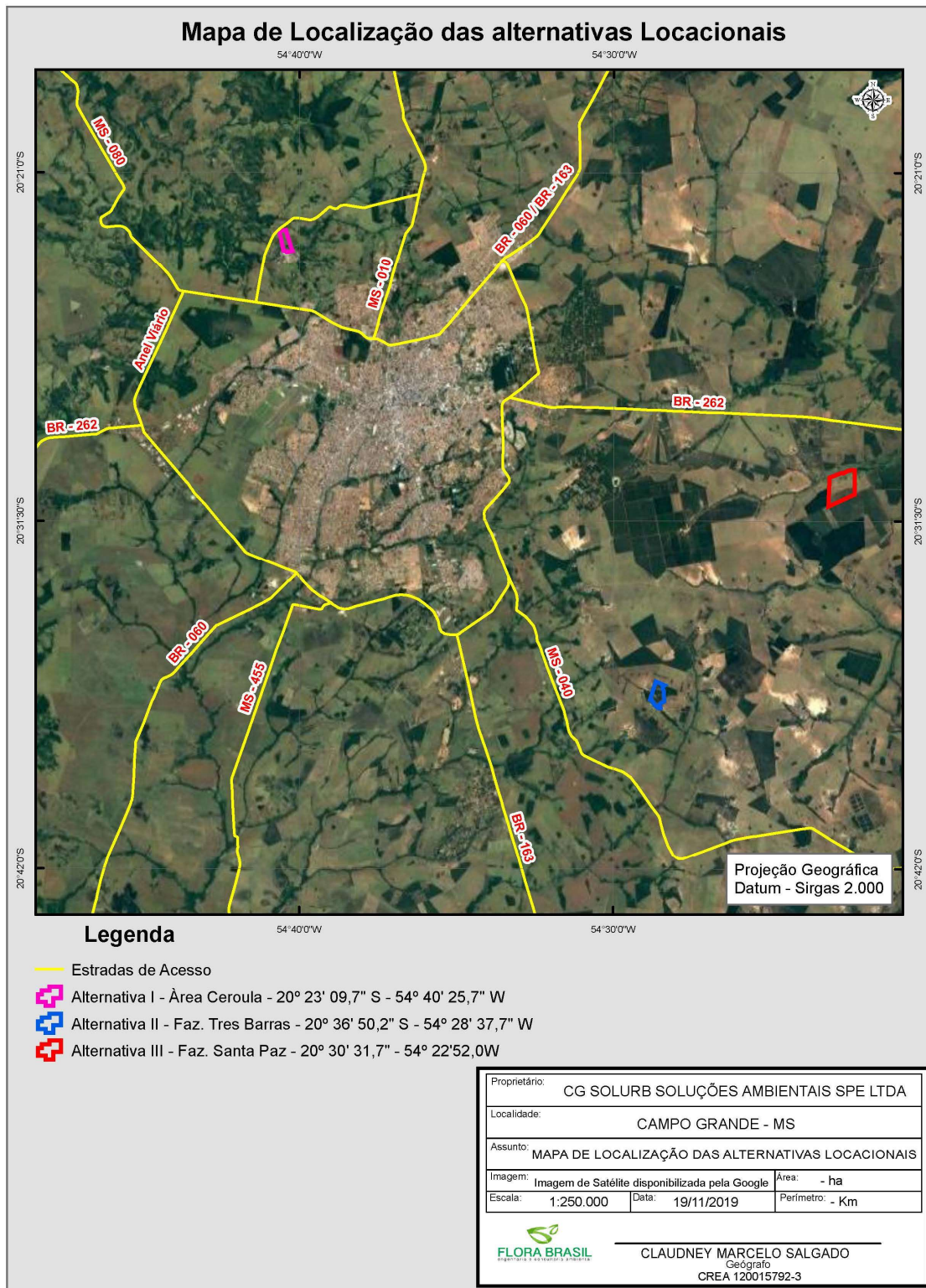


Figura 5 - Alternativas locais (mapa anexo)

6.2.2.3 Metodologia e Critérios Preliminares

6.2.2.3.1 Metodologia de Escolha de Área

Na seleção de áreas para a implantação de Novo Aterro sanitário de Cuiabá foram consideradas as variáveis restritivas e as favoráveis, no tocante aos aspectos do meio físico, biótico, socioeconômico e legal, com intuito de identificar as áreas que apresentem características potencializadas com relação à minimização dos riscos ambientais e demais impactos de vizinhança inerentes ao empreendimento proposto.

Ressalta-se que, em Campo Grande, a procura por novas áreas para implantação do novo aterro sanitário ficou parcialmente restrita diante do fato de que o município apresenta diversos corpos hídricos e Áreas de Proteção Ambiental.

Com relação à variável que representa a demanda para a disposição de resíduos sólidos urbanos considerou-se o município de Campo Grande como fonte geradora dos mesmos.

O objetivo do presente capítulo é apresentar a metodologia utilizada para a classificação das alternativas locacionais, com vistas à implantação do Novo Aterro Sanitário de Campo Grande, apontando uma hierarquização das mesmas com base nos critérios de avaliação adotados.

O processo de escolha de áreas é formado por um conjunto de conhecimentos multidisciplinares, cuja sistematização de etapas, dados, informações e procedimentos são essenciais para a obtenção de bons resultados. Sendo assim, a metodologia para a escolha da melhor área para implantação do Novo Aterro Sanitário de Campo Grande foi composta pela adoção de procedimentos que combinaram fatores e restrições selecionadas e pertinentes ao empreendimento.

Para a teoria da decisão levou-se em conta, ainda, a mensuração e avaliação de critérios, compostos por características dos meios a serem afetados

(físico, biótico e socioeconômico), através dos quais pode-se diferenciar as alternativas consideradas aptas daquelas consideradas não aptas.

A sistematização dos critérios selecionados se deu através do método matricial que consiste em um método de avaliação baseado no cruzamento de informações acerca das áreas avaliadas e dos critérios adotados. Informa-se que este método, devido, a efetividade e praticidade, é amplamente utilizado em estudos ambientais, porém, os resultados da matriz devem ser vistos como orientadores.

6.2.2.3.2 Critérios

Um critério pode ser considerado como uma base capaz de ser mensurada e avaliada, constituindo-se num fator ou numa restrição. Com a finalidade de se diferenciar as alternativas locais aptas e não aptas à implantação do empreendimento foram adotados alguns critérios restritivos.

A determinação dos critérios adotados considerou aspectos referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico pertinentes ao empreendimento proposto e aqueles considerados limitadores no que se refere à implantação do mesmo. Dentre tais critérios destacam-se:

- Meio Físico: permeabilidade do solo natural, distância de cursos d'água relevantes, profundidade do lençol freático, disponibilidade de solo para cobertura e declividade;
- Meio Biótico: existência de espécies raras ou em extinção, unidades de conservação, áreas de preservação permanente, estágio da vegetação local;
- Meio Socioeconômico: distância em relação a núcleos populacionais, ocupação atual da área, distância de aeródromos/aeroportos e disponibilidade de infraestrutura na área, custos de implantação, custos com aquisição do terreno, desvalorização da terra, custos com transportes de resíduos e distância média do centro gerador de resíduos;
- Aspectos Legais: Legislações

No que se refere às condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos foram observadas as Normas ABNT NBR 10157/87 e 13896/97, as quais recomendam:

- O mais alto nível do lençol freático deve ter espessura mínima de 1,50m de solo insaturado;
- Distância mínima de 200m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água. Em nota tem-se que esta distância poderá ser alterada;
- Vida Útil mínima de 10 anos;
- Características topográficas: inclinação superior a 1% e inferior a 30%;
- Distância mínima de núcleos habitacionais: recomenda-se que esta distância seja superior a 500m;
- O coeficiente de permeabilidade do solo local deve ser igual ou inferior a 5×10^{-5} cm/s, porém, um subsolo com coeficiente superior a este pode vir a ser aceito dependendo do tipo de resíduo a ser disposto e das demais condições hidrogeológicas do local do aterro, desde que este valor não exceda 10^{-4} cm/s;
- O aterro não deve ser executado em áreas sujeitas a inundações.

Durante o processo de escolha de área para implantação de um aterro sanitário deve-se observar, ainda, o disposto na **(Portaria nº 741/GC3, de 23 de maio de 2018 do Ministério da Defesa – Comando da Aeronáutica)**, as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do “centro geométrico do aeródromo”, em concordância com seu tipo de operação.

- Raio de 10 km para aeroportos e aeródromos;

A Norma ABNT NBR13896/97 determina que os critérios para escolha de área devem levar em conta que:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- Esteja de acordo com o zoneamento da região;

- Possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação.

6.2.2.3.3 Análise por Multicritérios

A análise por multicritérios surgiu como crítica ao modelo racional da teoria da decisão, o qual se fundamenta na concepção de um único decisor, de um único critério e informação. Sendo assim, de maneira a não se tornar subjetiva a escolha de uma alternativa locacional para implantação do Novo Aterro Sanitário Ereguaçu levou-se em consideração os diversos critérios estabelecidos para avaliar o conjunto de alternativas existentes.

De acordo com Maystre, Pictet e Simos (1994) a principal característica dos métodos de análise multicritério esta no fato destes formalizarem ou modelarem a preparação para decisão conferindo transparência ao processo de decisão.

Para a hierarquização das áreas, aqui analisadas, estabeleceram-se para cada um dos critérios adotados valores em número natural inteiro. Tais valores tiveram como principal objetivo pontuar as diferenças características de um mesmo critério. A partir daí, os valores obtidos para cada uma das alternativas foram agregados em um valor de síntese através de uma soma ponderada.

Como os critérios que interferem na escolha de áreas contribuem com papéis diferenciados no processo final de decisão, estabeleceram-se “pesos” para cada um deles. Há de se salientar, no entanto, que os impactos associados aos meios físico, biótico e socioeconômico são igualmente relevantes e, desta forma, obtiveram a mesma valoração.

Faz-se necessário informar que para ponderação dos valores definidos, para cada característica do critério escolhido, será considerado o meio a que pertence: físico, biótico, socioeconômico e instituição legal (legislação).

O Quadro 4- apresenta pesos para cada um dos meios e critérios valorados.

Quadro 4 - Valores ponderados dos elementos dos meios físico, biótico, socioeconômico e aspectos legais

Meio	Elementos	“Pesos”
Físico	Geologia, geomorfologia, solos, águas superficiais e subterrâneas, clima	3
Biótico	Fauna e flora	3
Socioeconômico	População, Uso do Solo, Urbanização, Infraestrutura Custos de implantação e operação	3
Aspectos legais	Condições legais da propriedade, atendimento à legislação existente	1
Somatória dos Pesos		10

Os critérios avaliados, as pontuações e os pesos de cada um deles são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Meios Afetados, Critérios Avaliados, Características e Pesos.

Meio	Critérios	Características	Pontuação	Peso
Físico	Declividade do Terreno	$\geq 0\% \leq 3\%$	0	3
		$\geq 3\% \leq 8\%$	5	
		$\geq 8\% \leq 20\%$	3	
		$\geq 20\% \leq 30\%$	2	
	Distância de Cursos D'água relevantes	$\leq 200\text{m}$	1	
		$> 200\text{m} \leq 700\text{m}$	3	
		$> 700\text{m}$	5	
	Profundidade do Lençol Freático	$< 1,5\text{m}$	0	
		$\geq 1,5\text{m} \leq 3,0\text{m}$	3	
		$\geq 3,0\text{m} \leq 5,0\text{m}$	4	
		$\geq 5,0\text{m}$	5	
	Permeabilidade de solo da área	Alta: $> 10\text{-}1\text{cm/s}$	1	
		Média: $\geq 10\text{-}3\text{cm/s} \leq 10\text{-}1\text{cm/s}$	2	
		Baixa: $\geq 10\text{-}5\text{cm/s} \leq 10\text{-}3\text{cm/s}$	3	
		Muito Baixa: $< 10\text{-}5\text{cm/s}$	5	
	Disponibilidade de solo para cobertura	100% fora da área	1	
50% fora da área e 50% no		3		

		local			
		100% no local	5		
		Impactos/passivos ambientais existentes	Pouco ou nenhum impacto ambiental		0
		Parcialmente impactada	3		
		Totalmente impactada	5		
Biótico	Existência de espécies Raras ou em extinção (Fauna e Flora)	Presente	0	3	
		Presença de espécie que poderão entra em extinção	3		
		Ausente	5		
	Área de Preservação Permanente (APP)	Presente	1		
		Ausente	5		
	Área de Proteção Ambiental (APA), Unidade de Conservação ou Zonas de Amortecimento	Presente	1		
		Ausente	5		
	Vegetação Local Composição Florística	<20 espécies	5		
		≥20≤40 espécies	3		
		≥40 espécies	1		
	Vida útil do Aterro Sanitário	<10 anos	1		
		≥10 anos≤15anos	3		
		≥15 anos	5		
	Ocupação Atual da Área	Atividades Rurais	1		
		Atividades Extrativistas	3		
		Sem Atividade Econômica ou Congênera à Propositura	5		
	Disponibilidade de infraestrutura na área	Sem infraestrutura	0		
		Energia elétrica e água	2		
		Energia elétrica, água e acessos	3		
		Energia elétrica, água, acessos e edificações compatíveis com o uso pretendido	5		
		<500 metros	0		
		≥500 metros ≤1000 metros	3		

Socioeconômico	Distância de núcleos populacionais (superior a 500m)	≥1000 metros	5	3
	Distâncias de Aerodromos/Aerop ortos	<9000 metros	2	
		≥9000 metros ≤20000metros	3	
		≥20000 metros	5	
	Custos de Implantação	Altos Custos devido a inexistência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	2	
		Médios Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	3	
		Baixos Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	5	
	Custos com Aquisição do Terreno	Altos Custos devido à localização da área e o mercado imobiliário	2	
		Médios Custos devido à localização da área e o mercado imobiliário	3	
		Nenhum custo	5	
	Risco de Desvalorização do Imóvel	Alto	1	
		Médio	3	
		Baixo	5	
	Custos com Transportes de Resíduos devido a distância do centro gerador	Alto	1	
		Médio	3	
Baixo		5		
Aspectos Legais	Condições Legais da propriedade	Propriedade de Terceiros (pequenos proprietários)	1	1
		Propriedade de Terceiros (grandes proprietários)	3	
		Propriedade do proponente	5	

	Atendimento à Legislação Existente	Não atende os marcos regulatórios vigentes	0	
		Atende os marcos regulatórios vigentes	5	

6.3 Diagnóstico critérios técnicos das alternativas locais

6.3.1 Alternativa N°1 (Área Ceroula)

A alternativa 1 denominada Área Ceroula, está localizada próxima a Pedreira da Votorantim, zona rural, sob as coordenadas geográficas 20°23'09,7"S - 54°40'25,7"W, a uma distância de 15 km a noroeste do centro cidade de Campo Grande.

Seu acesso é pela Rodovia MS 080 no sentido ao município de Rochedo, até o trevo da estrada vicinal pega-se a direita onde percorre-se 5 Km até a referida área.

Uma área de aproximadamente 50 hectares, sendo que 15 hectares correspondem à vegetação nativa e APP e o restante de área é utilizado para pecuária.

A área possui um corpo hídrico denominado Córrego Ceroula margeando a divisa da propriedade na parte sul da área.

ALTERNATIVA 1 – ÁREA CEROULA





Imagens da Área e do Córrego Ceroula

Figura 6 - Alternativa 1 – área ceroula

A aptidão local é caracterizada como pecuária (criação de gado) e agricultura, havendo áreas de lavoura e hortaliças. Sendo que a ocupação ao entorno predominante de pequenas propriedades rurais e chácaras de lazer.

Está localizada a uma distância de aproximadamente 3,5 km do núcleo populacional mais próximo.

A área de preservação ambiental – APA Ceroula está dentro dos limites da área, porém, é justificável esta alternativa, por ainda não haver uma plano de manejo estruturado, como já mencionado anteriormente em construção sendo que o Termo de Referência para contratação de serviço para elaboração do mesmo foi emitido em abril do ano de 2015.

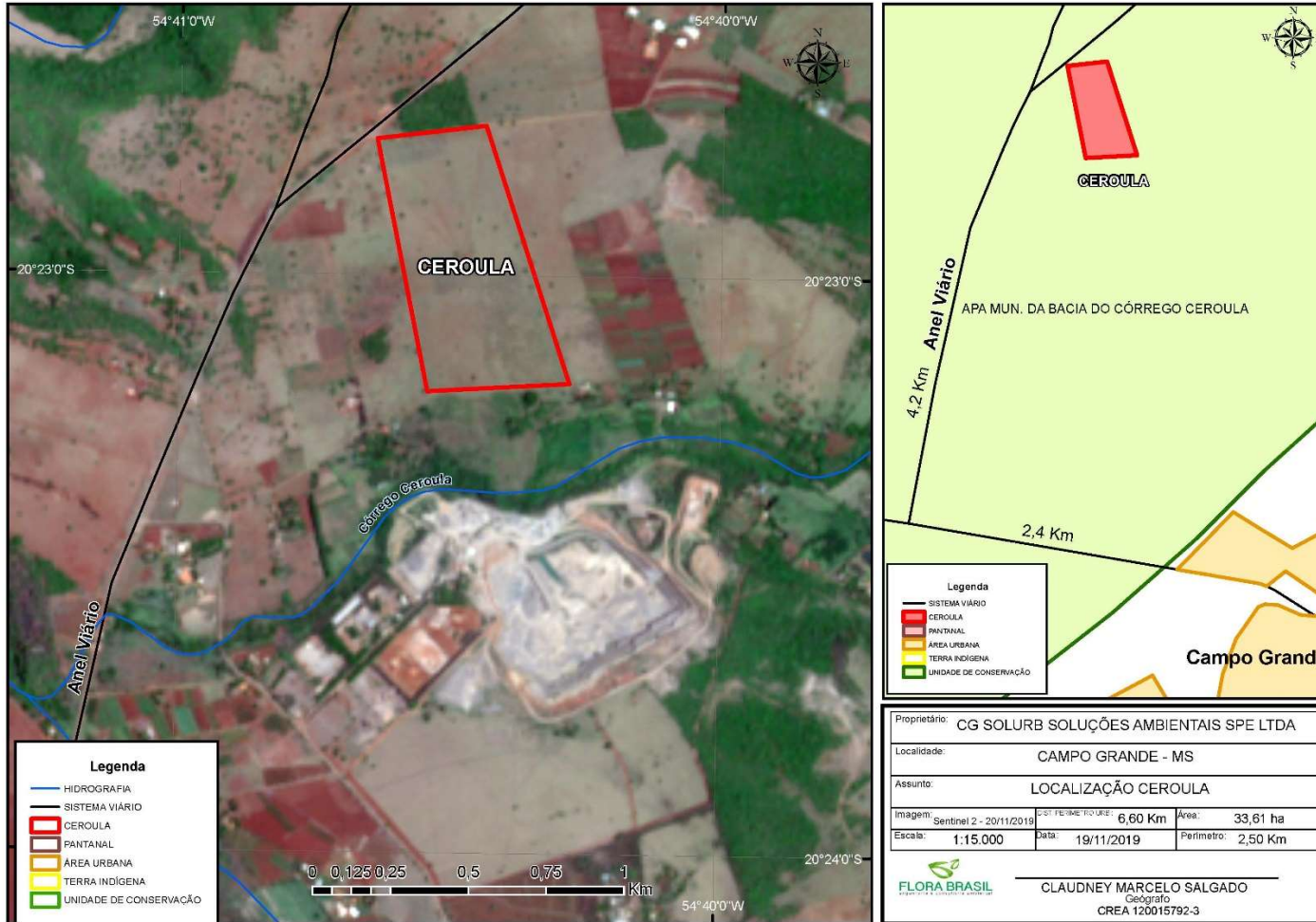


Figura 7 - MAPA LOCALIZAÇÃO ÁREA 1

6.3.1.1 Geotecnia (ADA)

De acordo com Santos, 2002, as operações de engenharia devem ser apoiadas num perfeito casamento entre as soluções adotadas, as características geológicas dos terrenos, materiais afetados e os fenômenos geológico-geotécnicos já naturalmente ocorrentes ou eventualmente provocados pela implantação de um empreendimento.

Nesse contexto, a caracterização geotécnica como instrumentos de seleção de uma das áreas teve como principal objetivo detectar algumas peculiaridades básicas do solo das áreas de estudos correspondentes as Áreas Diretamente Afetadas – ADA contemplada para o Estudo de Impacto Ambiental com a intenção de se avaliar sua aplicabilidade para implantação e operação das atividades do empreendimento proposto.

6.3.1.2 Metodologia e execução de sondagens

Preliminarmente foi realizada pesquisa bibliográfica e de dados cartográficos anteriormente já realizados nas áreas de estudos do empreendimento e de seu entorno visando subsidiar informações necessárias para elaboração das locações e distribuição das sondagens em pontos estratégicos no terreno visando uma melhor representação na obtenção de resultados que reflita a particularidade das características topográficas, pedológicas, litológicas e hidrogeológicas do terreno.

6.3.1.3 Construção de poços de monitoramentos (piezômetros)

O objetivo da construção e instalação dos poços de monitoramento é permitir a identificação de água no subsolo e posteriormente a obtenção de amostras de água subterrânea para análises laboratoriais, visando o acompanhamento da qualidade da água e variação da profundidade do nível

freático no local e para isto, a construção dos poços foram executadas conforme NBR 15.492/2007, 15495-1/2008, 15495-2/2008, CETESB 6410/1988.

Para a perfuração foi utilizada sondagem a trado, que possui um amostrador de solo constituído por laminas cortantes, composto por duas peças de forma convexa, diâmetro de perfuração de 100 mm (4") e um conjunto de hastes do tipo retilíneo, dotado de roscas com 1" de diâmetro.

Após a perfuração e instalação dos poços de monitoramento foram executados os serviços de desenvolvimento utilizando do tipo tubete, que consiste em um tubo de acrílico de 1,0m de comprimento e 1" de diâmetro, dotado de uma válvula em sua extremidade. Essa válvula, ao descer na coluna do poço, aprisiona a água e/ou material sólido contido no conduto do poço, de forma que gradativamente ocorre a limpeza e desenvolvimento do mesmo, desobstruindo qualquer deformação que por ventura tenha sido produzida quando da perfuração. Através deste procedimento, a água estagnada no interior do subterrâneo. Após a conclusão dos poços de monitoramentos foram realizadas os serviços de acabamento, sendo que a tubulação dos poços sobressai aproximadamente 0,5 m acima da cota do terreno, protegida por uma laje sanitária, Figura 8.

As campanhas de monitoramentos para aferição da profundidade do lençol freático e coleta da água para análises qualitativas são realizadas periodicamente podendo ser trimestral ou semestralmente.

PERFIL CONSTRUTIVO DOS POÇOS DE MONITORAMENTOS

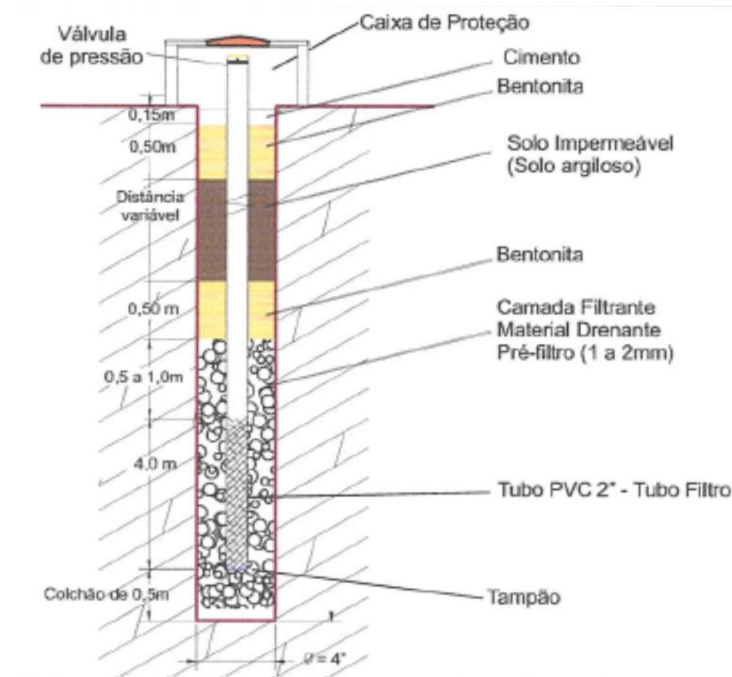


Figura 8 - PERFIL CONSTRUTIVO DOS POÇOS DE MONITORAMENTOS

6.3.1.4 Ensaio e análise de infiltração de água no solo

Sob o ponto de vista hidrogeotécnico, os ensaios de infiltração (permeabilidade) podem ser classificados conforme sua maneira de realização (ensaios de nível constante ou de nível variável) e o diferencial de pressão aplicado, positivo (carga) ou negativo (descarga) do aquífero. O método adotado neste ensaio de infiltração/permeabilidade é do tipo nível variável e pressão aplicada (carga variável por infiltração) acima do nível do lençol freático denominado de ensaio de rebaixamento (Oliveira & Correa Filho, 1981).

A determinação do coeficiente de infiltração do solo foi conforme NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997.

6.3.1.4.1 Execução do ensaio:

- ✓ O furo de sondagem de 1,0 m x 1,0 m x 1,0 m dentro deste foi cavado um furo de 30 cm x 30 cm x 30 cm, objeto do ensaio de infiltração (Figura 9);

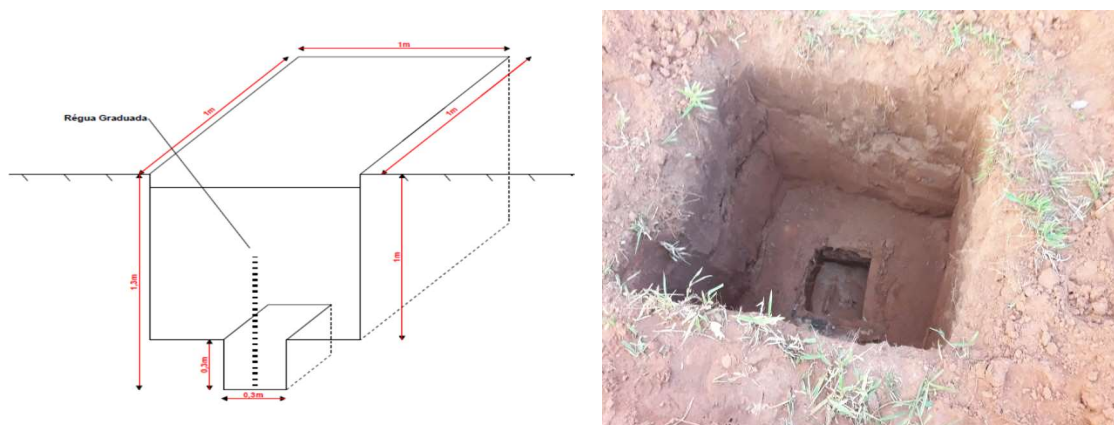


Figura 9 - Ensaio de infiltração

- ✓ Foi inserida uma drena graduada em cm no furo de sondagem (30cm x 30cm x 30cm) para fazer a medição do tempo gasto em minuto (cronometro), visando o acompanhamento do rebaixamento;
- ✓ Foi colocada cerca de 5 cm de brita miúda no fundo do furo de sondagem;
- ✓ Enchimento do furo de sondagem de água e esperando que seja absorvida pelo material existente, solo ou rocha;
- ✓ Repetir a operação por várias vezes, até que o rebaixamento do nível da água se torne o mais lento possível;
- ✓ Realizar o acompanhamento medindo à infiltração da água no solo, (rebaixamento) por meio do cronometro observando o rebaixamento de 1 cm através da drena ou régua graduada. Este tempo (t), por definição, o tempo de percolação (tempo medido à profundidade média);
- ✓ De posse do tempo (t), determina-se o Coeficiente de Percolação conforme gráfico abaixo (Figura 10).

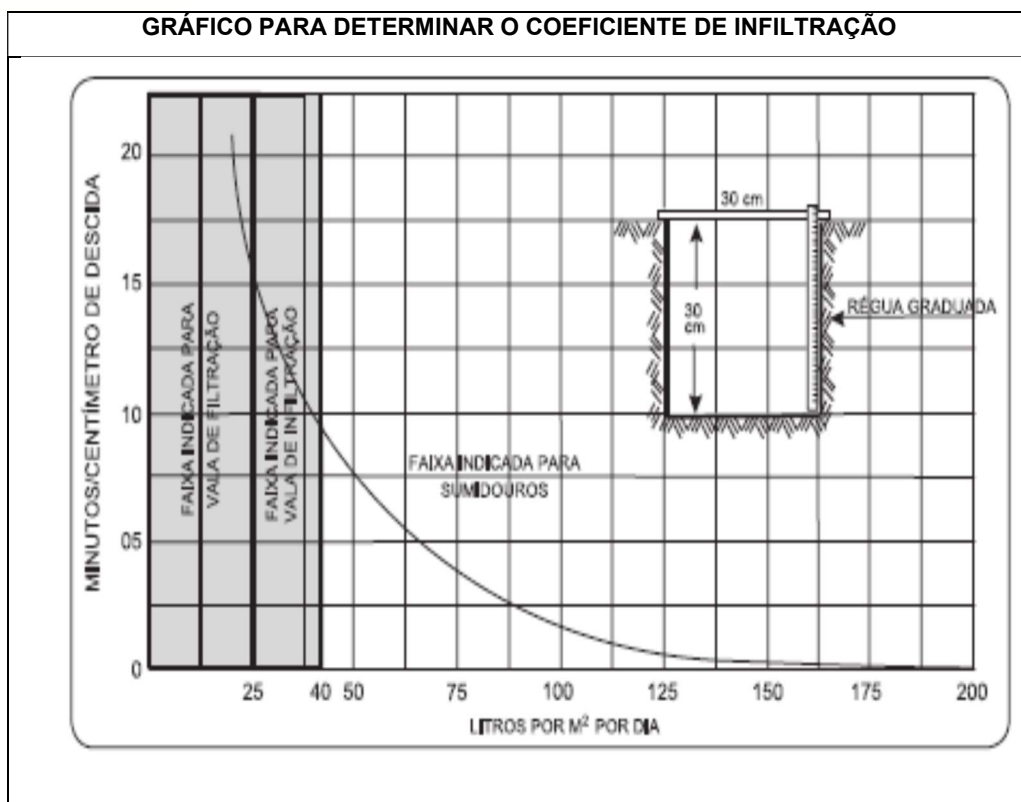


Figura 10 - Gráfico para determinar o coeficiente de infiltração

Por definição, o Coeficiente de Infiltração (C_i) representa o número de litros que 1m^2 de área de infiltração do solo é capaz de absorver em um dia, seja, litros/ m^2 /dia. Portanto, o (C_i) é fornecido pelo gráfico da Figura 10 ou pela seguinte fórmula:

$$C_i = \frac{490}{t + 2,5}$$

O Coeficiente de Infiltração varia de acordo com os tipos de solo, conforme citado na Figura 10, conforme abaixo:

Quadro 6 - Absorção relativa do solo

ABSORÇÃO RELATIVA DO SOLO		
Tipos de Solos	Coeficiente de Infiltração (litros/ m^2 /dia)	Absorção Relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida

Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta, variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada.	< 20	Impermeável

Fonte: ABNT – NBR – 7229/1993

No início da infiltração, quando o solo ainda está relativamente seco, o gradiente de potencial é muito grande, e a velocidade de infiltração é alta. Após algum tempo, o gradiente de potencial é reduzido e a velocidade diminui. A medida que a água preenche a porosidade do material simultaneamente o mesmo se expandem e contraem dependendo fundamentalmente da textura do solo. Neste momento a velocidade de infiltração diminui gradualmente até chegar a um ponto em que se mantém praticamente constante.

Classificação granulométrica segundo o coeficiente de permeabilidade conforme NBR 14545/2000, a tabela abaixo traz a permeabilidade como uma estimativa da ordem de grandeza, relacionada com a granulometria o material.

Permeabilidade	Tipo de solo	K (cm /s)
Solos permeáveis	Alta	Pedregulhos
	Alta	Areias
	Baixa	Siltes e Argilas
Solos impermeáveis	Muito baixa	Argila
	Baixíssima	Argila

Nota(s): Consideram – se solos permeáveis , ou que apresentam drenagem livre , aqueles que tem permeabilidade superior a 10^{-7} m/s. Os demais são solos impermeáveis ou com drenagem impedida.

Figura 11 - Permeabilidade do solo

6.3.1.4.2 Ensaio de SPT – Standart Penetration Test

O ensaio de penetração padronizado, popularmente chamado de SPT- Standart Penetration Test), é executado no transcórre da sondagem a percussão com o propósito de se obterem índices de resistência à penetração do solo conforme normas ABNT NBR 6502/1995, 6484/2001 e 6122/2010. É a

técnica de investigação geotécnica mais popular, devido ao baixo custo e à simplicidade do equipamento, além de possibilitar em uma única operação:

- A retirada de amostras;
- A determinação do nível de água;
- A medida de resistência à penetração, que pode ser correlacionado com métodos semi-empíricos de projeto.

A sondagem a percussão é um método de investigação geológico-geotécnica de solos que utiliza um amostrador padronizado do tipo Raymond para retirada de amostras do solo e realização do ensaio de penetração dinâmica SPT onde obtém se o N_{spt} .

I. Equipamento

O equipamento de sondagem a percussão é composto de: Torre com roldana; tubos de revestimento; composição de perfuração ou cravação; trado-concha ou cavadeira; trado helicoidal; trépano de lavagem; amostrador-padrão; cabeças de bateria; martelo padronizado para a cravação do amostrador; baldinho para esgotar o furo; medidor de nível-d'água; metro de balcão; recipientes para amostras; bomba d'água centrífuga motorizada; caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação; e ferramentas gerais necessárias à operação da aparelhagem.

II. Perfuração

Ensaio de penetração dinâmica, executado em trecho de solo, durante uma sondagem a percussão ou sondagem mista, em que se objetiva obter índices de resistência a penetração do solo. É realizado pela cravação de amostrado padrão, tipo Terzaghi e Peck em 45 cm do terreno, em golpes sucessivos de um peso de cravação com 65 kgf em queda livre, de uma altura

de 75 cm, sobre a cabeça de cravação conectada as hastes de sondagem e ao amostrador.

O índice de resistência a penetração do SPT, tem a abreviatura de N_{spt} , cuja a determinação se dá pelo número de golpes correspondente a cravação de 30 cm do amostrador padrão, após a cravação inicial de 15 cm.

A sondagem deve ser iniciada com emprego do trado-concha ou cavadeira manual até a profundidade de 1 m, seguindo-se a instalação até essa profundidade, do primeiro segmento do tubo de revestimento dotado de sapata cortante.

Nas manobras subseqüentes de perfuração, intercaladas às de ensaio e amostragem, deve ser utilizado trado helicoidal até se atingir o nível d'água freático.

Não é permitido que, nas operações com trado, o mesmo seja cravado dinamicamente com golpes do martelo ou por impulsão da composição de perfuração.

Quando o avanço da perfuração com emprego do trado helicoidal for inferior a 50 mm após 10 min de operação ou no caso de solo não aderente ao trado, passasse ao método de perfuração por circulação de água, também chamado de lavagem.

Pode-se utilizar outros tipos de trado para perfuração, principalmente em areia, desde que seja garantida a eficiência quanto à limpeza do furo bem como, quanto à não perturbação do solo no ponto de ensaio.

A operação de perfuração por circulação de água é realizada utilizando-se o trépano de lavagem como ferramenta de escavação. O material escavado é removido por meio de circulação de água, realizada pela bomba d'água motorizada, através da composição de perfuração.

A operação em si, consiste na elevação da composição de perfuração em cerca de 30 cm do fundo do furo e na sua queda, que deve ser acompanhada de movimentos de rotação alternados (vai-e-vem), aplicados manualmente pelo operador.

III. Amostragem

Deve ser coletada, para exame posterior, uma parte representativa do solo colhido pelo trado-concha durante a perfuração, até 1 m de profundidade. A cada metro de perfuração, a partir de 1 m de profundidade, devem ser colhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão, com execução de SPT.

O amostrador-padrão, conectado à composição de cravação, deve descer livremente no furo de sondagem até ser apoiado suavemente no fundo, devendo-se cotejar a profundidade correspondente com a que foi medida na operação anterior. Caso haja discrepância entre as duas medidas supra-referidas (ficando o amostrador mais de 2 cm acima da cota de fundo, atingida no estágio precedente), a composição deve ser retirada, repetindo-se a operação de limpeza do furo.

Após o posicionamento do amostrador padrão conectado à composição de cravação, coloca-se a cabeça de bater e, utilizando-se o tubo de revestimento como referência, marca-se na haste, com giz, um segmento de 45 cm dividido em três trechos iguais de 15 cm.

Em seguida, o martelo deve ser apoiado suavemente sobre a cabeça de bater, anotando-se eventual penetração do amostrador no solo. Não tendo ocorrido penetração igual ou maior do que 45 cm, após procedimento prosseguir-se a cravação do amostrador-padrão até completar os 45 cm de penetração por meio de impactos sucessivos do martelo padronizado caindo livremente de uma altura de 75 cm, anotando-se, separadamente, o número de golpes necessários à cravação de cada segmento de 15 cm do amostrador-padrão.

Freqüentemente não ocorre a penetração exata dos 45 cm, bem como de cada um dos segmentos de 15 cm do amostrador padrão, com certo número de golpes. Na prática, é registrado o número de golpes empregados para uma penetração imediatamente superior a 15 cm, registrando-se o comprimento penetrado (por exemplo, três golpes para a penetração de 17 cm).

A seguir, conta-se o número adicional de golpes até a penetração total ultrapassar 30 cm e em seguida o número de golpes adicionais para a cravação atingir 45 cm ou, com o último golpe, ultrapassar este valor. O registro é expresso pelas frações obtidas nas três etapas.

IV. Finalização das sondagens

O processo de perfuração por circulação de água, associado aos ensaios penetrométricos, deve ser utilizado até onde se obtiver, nesses ensaios, uma das seguintes condições:

- Quando, em 3 m sucessivos, se obtiver 30 golpes para penetração dos 15 cm iniciais do amostrador padrão;
- Quando, em 4 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para penetração dos 30 cm iniciais do amostrador padrão; e
- Quando, em 5 m sucessivos, se obtiver 50 golpes para a penetração dos 45 cm do amostrador-padrão.

6.3.1.4.3 Outros ensaios executados

- Ensaio de compactação (NBR 7182/2016);
- Índice Suporte Califórnia – I.S.C. (NBR 9895/2016);
- Análises Granulométrica (NBR 7181/2016, NBR 6502);
- Limite de liquidez (NBR 6459/2016; e
- Limite de plasticidade (NBR7180/2016).

6.3.1.5 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

A drenagem mais próxima é o córrego do Ceroula que está localizada a aproximadamente 330,00 m, pertencente a UPG II.4 do Rio Miranda da Bacia

Hidrográfica do Rio Paraguai, dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Ceroula. A sub-bacia do Córrego Ceroula possui uma área de drenagem é de 93.616,83 hectares.

Quanto à qualidade da água do Córrego Ceroula encontra-se pouco impactado, uma vez que os parâmetros de qualidade avaliados se enquadraram nos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA n.º 357 para cursos d'água Classe 2. Apenas o parâmetro Fósforo Total apresentou, na época de chuva, concentração superior ao limite estabelecido para rios Classe 2, ficando inserido no limite para Classe 3. (Projeto SIGA/MS 2014 – Diagnóstico Bacia do Rio Miranda).

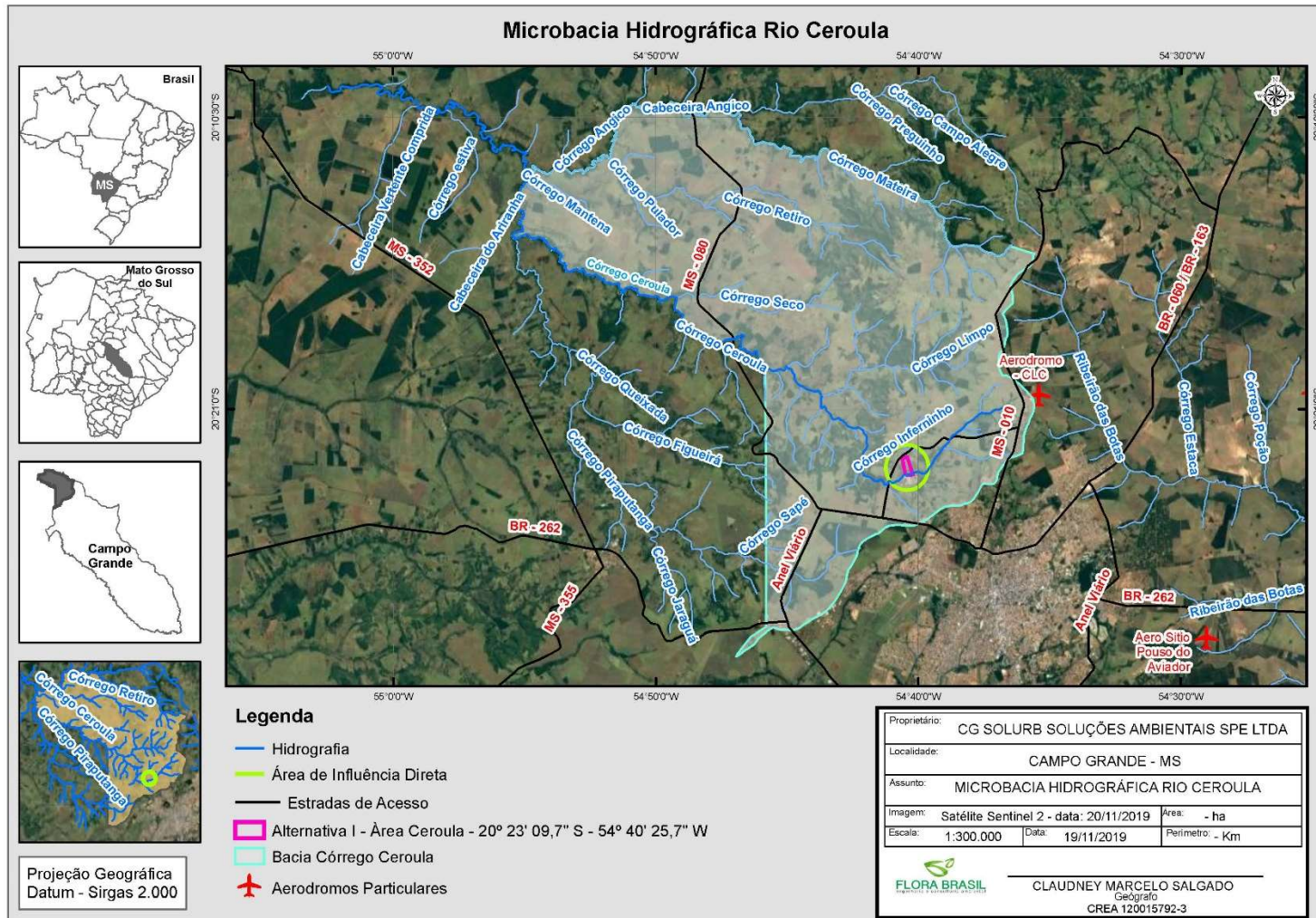


Figura 12 - MAPA DA MICROBACIA DO CORREGO CEROULA

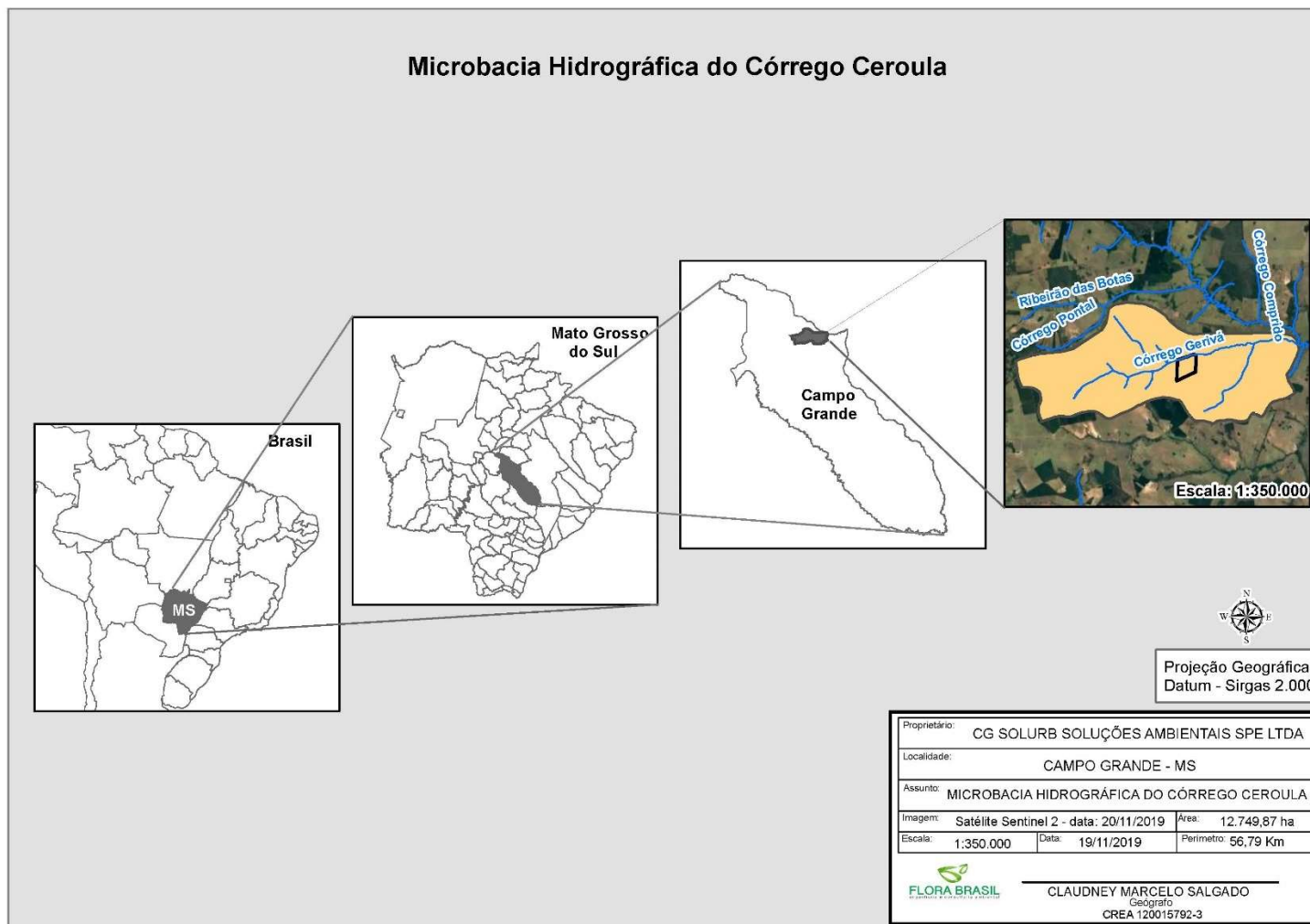
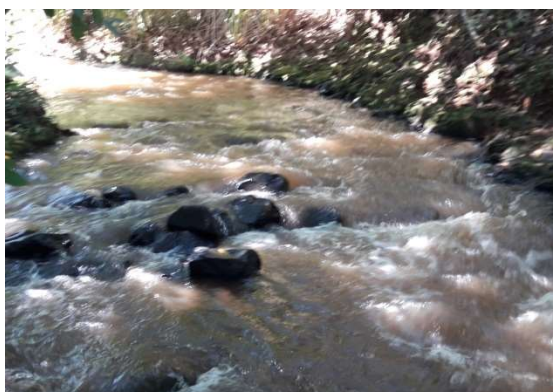


Figura 13 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CORREGO CEROULA



Córrego Ceroula Sítio do Seo Olário

20°23'18,2" S - 54°40'08,7"W



Córrego Ceroula a jusante da ponte

20°23'39,0" S - 54°40'54,3"W

Figura 14 - Córrego Ceroula

6.3.1.6 Sondagens e ensaios Áreas de Estudo

A caracterização geotécnica da Área Ceroula baseou-se nos seguintes trabalhos:

6.3.1.6.1 Construção e campanhas dos poços de monitoramento

- Construção de 04 poços de monitoramentos (piezômetros) para verificação da existência de água no subsolo; aferição da profundidade do lençol freático e monitoramento da qualidade de água, conforme NBR 15.492/2007, 15495-1/2008, 15495-2/2008, CETESB 6410/1988 executados pela empresa Hidrosul Ambiental em junho 2016;
- Campanhas de monitoramentos realizadas em abril de 2019, agosto de 2019 e outubro de 2019, para aferição da profundidade do lençol freático.



Construção dos poços de monitoramentos




Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água







Campanhas de monitoramentos da aferição da profundidade do lençol freático

Figura 15 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água


	End.: Rua Pedro Celestino, n° 50	Cliente: Campo Grande Engenharia Ltda
	Bairro: Monte Líbano	CNPJ: 07.534.323/0001-04
Campo Grande/MS	Local: Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil	Serviço: Construção e Instalação de PM
Cep: 79.004-560	Fone: (67) 3324-4636	Tipo: PM-01

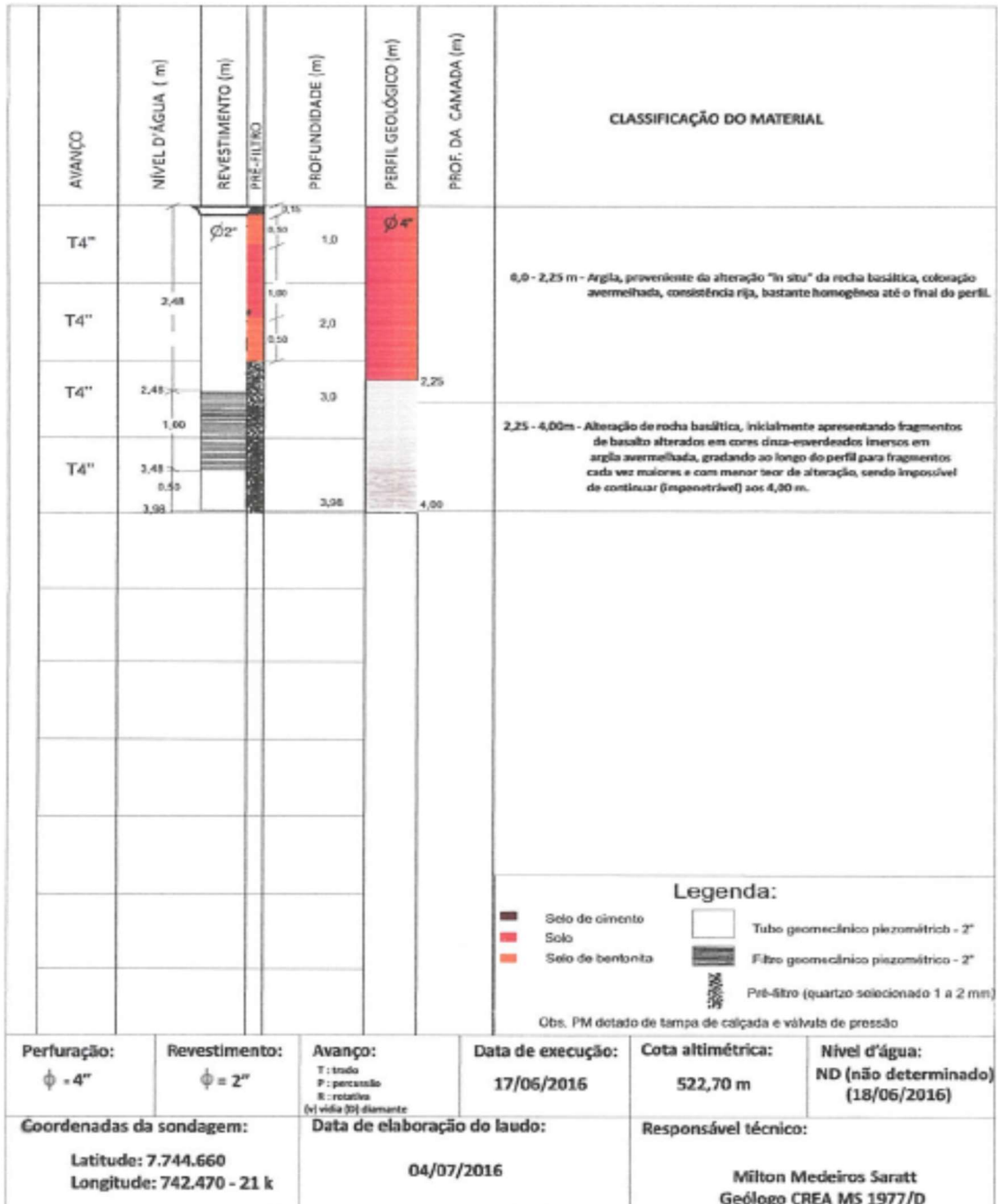
AVANÇO	NÍVEL D'ÁGUA (m)	REVESTIMENTO (m)	PRE-FILTRO	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO (m)	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
T4"		Ø 2"		0,30	Ø 4"		
T4"				1,50			
T4"				3,00			0,0 - 6,25 m - Argila, proveniente da alteração "in situ" da rocha basáltica, coloração avermelhada, consistência rija, bastante homogênea até o final do perfil.
T4"				4,00			
T4"	6,67			5,00			
T4"				6,00		6,25	6,25 - 7,45 m - Argila, proveniente da alteração "in situ" da rocha basáltica, coloração avermelhada variada, consistência dura, apresentando sinais de alteração da rocha basáltica.
T4"				7,00		7,45	7,45 - 10,57 m - Alteração de rocha basáltica, inicialmente apresentando fragmentos de basalto alterados em cores cinza-avermelhada imersos em argila avermelhada, gradando ao longo do perfil para fragmentos cada vez maiores e com menor teor de alteração, sendo impossível de continuar a perfuração (impenetrável) aos 10,57 m.
T4"	6,07			8,00			
T4"	2,00			9,00			
T4"	6,73			10,00			
T4"	10,67			10,50			
T4"	10,57			10,57		10,57	


	Selo de cimento	<td>Tubo geomecânico piezométrico - 2"</td>	Tubo geomecânico piezométrico - 2"
	Solo	<td>Filtro geomecânico piezométrico - 2"</td>	Filtro geomecânico piezométrico - 2"
	Selo de bentonita		Pré-filtro (quartzos selecionado 1 a 2 mm)


Obs. PM dotado de tampa de calçada e válvula de pressão

Perfuração: Ø = 4"	Revestimento: Ø = 2"	Avanço: T: trado P: percussão R: rotativa (*) vidro (Ø) diamante	Data de execução: 14/06/2016	Cota altimétrica: 528,10 m	Nível d'água: ND (não determinado) (15/06/2016)
Coordenadas da sondagem: Latitude: 7.744.827 Longitude: 742.774 - 21 k		Data de elaboração do laudo: 04/07/2016	Responsável técnico: Milton Medeiros Saratt Geólogo CREA MS 1977/D		

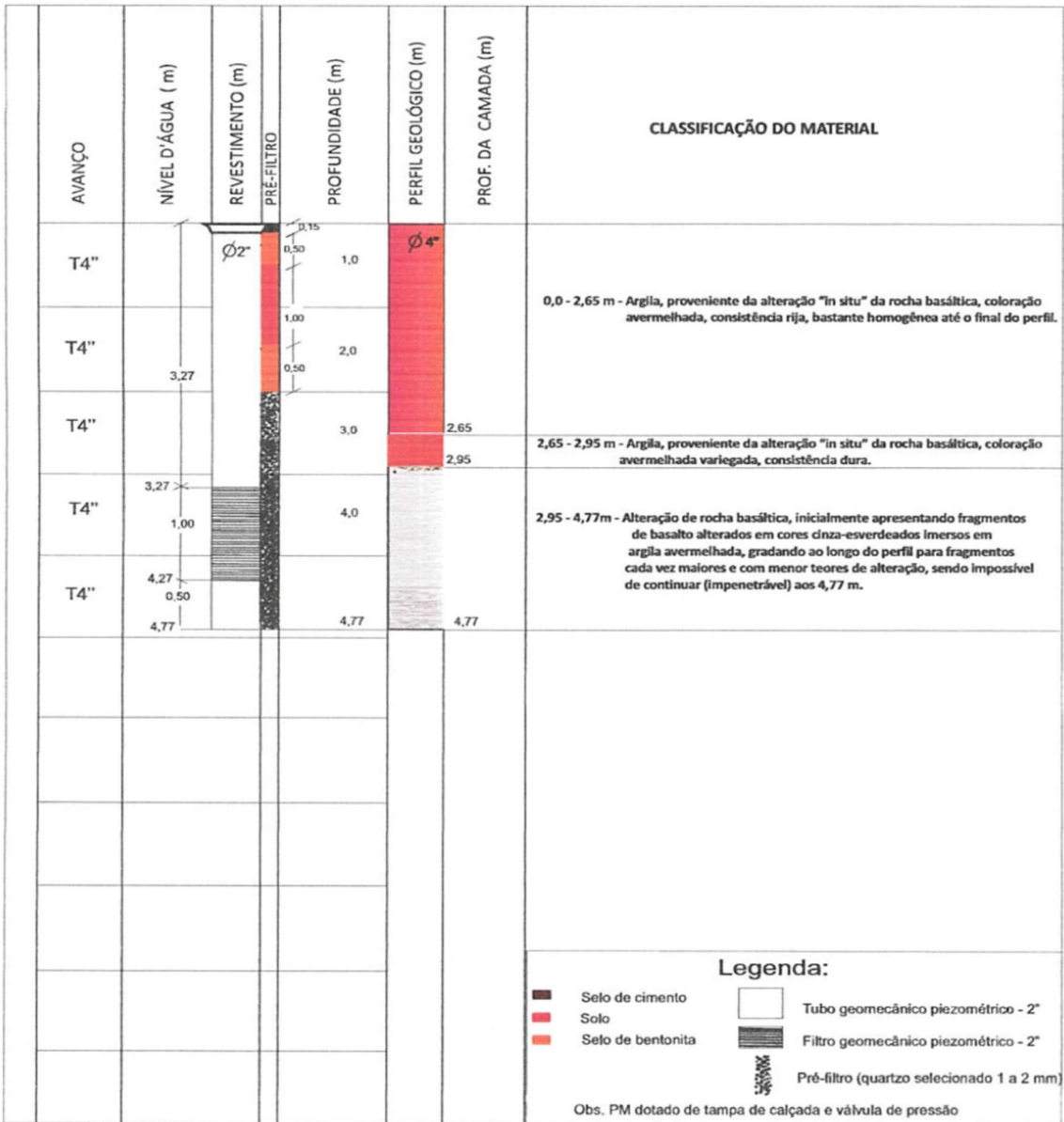
 HIDROSUL AMBIENTAL SERVIÇOS GEOLÓGICOS	End.: Rua Pedro Celestino, n° 50	Cliente: Campo Grande Engenharia Ltda
	Bairro: Monte Líbano	CNPJ: 07.534.323/0001-04
	Campo Grande/MS	Local: Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil
	Cep: 79.004-560	Serviço: Construção e Instalação de PM
	Fone: (67) 3324-4636	Tipo: PM-02



	End.: Rua Pedro Celestino, n° 50	Cliente: Campo Grande Engenharia Ltda
	Bairro: Monte Líbano	CNPJ: 07.534.323/0001-04
Campo Grande/MS	Local: Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil	Serviço: Construção e Instalação de PM
Cep: 79.004-560	Fone: (67) 3324-4636	Tipo: PM-03

AVANÇO	NÍVEL D'ÁGUA (m)	REVESTIMENTO (m)	PRE-FILTRO	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO (m)	PROF. DA CAMADA (m)	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
T4"		0,15 0,50		1,0	0,15 0,50	0,15 0,50	0,0 - 1,40 m - Argila, proveniente da alteração "in situ" da rocha basáltica, coloração avermelhada, consistência rija, bastante homogênea até o final do perfil.
T4"	3,38			2,0	1,40	1,40	1,40 - 3,25 m - Argila, proveniente da alteração "in situ" da rocha basáltica, coloração avermelhada variegada, consistência dura, apresentando sinais de alteração de rocha basáltica.
T4"				3,0	3,25	3,25	3,25 - 4,88 m - Alteração de rocha basáltica, inicialmente apresentando fragmentos de basalto alterados em cores cinza-esverdeados imersos em argila avermelhada, gradando ao longo do perfil para fragmentos cada vez maiores e com menor teor de alteração, sendo impossível de continuar (impenetrável) aos 4,88 m.
T4"	3,38	1,00		4,0			
T4"	4,38 0,50 4,88			4,88	4,88	4,88	
Legenda: 							
Obs. PM dotado de tampa de calçada e válvula de pressão							
Perfuração: φ = 4"	Revestimento: φ = 2"	Avanço: T : trado P : percussão R : rotativa (v) vidia (D) diamante	Data de execução: 16/06/2016	Cota altimétrica: 524,45 m	Nível d'água: ND (não determinado) (17/06/2016)		
Coordenadas da sondagem: Latitude: 7.744.548 Longitude: 742.493 - 21 k			Data de elaboração do laudo: 04/07/2016	Responsável técnico: Milton Medeiros Saratt Geólogo CREA MS 1977/D			

	End.: Rua Pedro Celestino, n° 50 Bairro: Monte Líbano Campo Grande/MS Cep: 79.004-560 Fone: (67) 3324-4636	Cliente: Campo Grande Engenharia Ltda CNPJ: 07.534.323/0001-04 Local: Aterro de Resíduos Sólidos da Construção Civil Serviço: Construção e Instalação de PM Tipo: PM-04
--	--	---




Legenda:

- Selo de cimento
- Solo
- Selo de bentonita
- Tubo geomecânico piezométrico - 2"
- Filtro geomecânico piezométrico - 2"
- Pré-filtro (quartzo selecionado 1 a 2 mm)

Obs. PM dotado de tampa de calçada e válvula de pressão

Perfuração: Ø = 4"	Revestimento: Ø = 2"	Avanço: T : trado P : percussão R : rotativa (v) vidia (Ø) diamante	Data de execução: 15/06/2016	Cota altimétrica: 523,10 m	Nível d'água: ND (não determinado) (16/06/2016)
Coordenadas da sondagem: Latitude: 7.744.337 Longitude: 742.536 - 21 k		Data de elaboração do laudo: 04/07/2016		Responsável técnico: Milton Medeiros Saratt Geólogo CREA MS 1977/D	

	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL CREA-MS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso do Sul ART - Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal nº 6.496/77	Rua Sebastião Taveira, 272 Bairro Monte Castelo CEP 79010-480 Campo Grande-MS Fone (67) 3368-1000 FAX (67) 3356-1112 Site: www.creams.org.br E-mail: creams@creams.org.br	Nº 11760190
	ART WEB		

RESPONSÁVEL TÉCNICO/CONTRATADO			
1. NOME DO PROFISSIONAL - 2. TÍTULO	3. Nº REGISTRO-VISTO		
MILTON MEDEIROS SARATT - Geólogo	MS1977D-0		
4. ENDEREÇO PROFISSIONAL	5. TELEFONE		
RUA PEDRO CELESTINO, 50 CENTRO CAMPO GRANDE/MS	33244636		
6. NOME DA EMPRESA CONTRATADA	7. Nº REGISTRO	8. CNPJ	
HIDROSUL AMBIENTAL SERVIÇOS GEOLOGICOS LTDA	MS6072	07.190.897/0001-02	

CONTRATANTE			
9. NOME DO CONTRATANTE		10. CPF OU CNPJ	
CAMPO GRANDE ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA		07.534.323/0001-04	
11. ENDEREÇO DO CONTRATANTE			
ESTRADA CG 040- CHÁCARA A2 - CERQUELA			
12. CIDADE/UF DO CONTRATANTE		13. CEP	14. TELEFONE
CAMPO GRANDE/MS		07.534.323/0001-04	84045879
15. NOME DO PROPRIETÁRIO		16. CPF OU CNPJ	17. TELEFONE
CAMPO GRANDE ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA		07.534.323/0001-04	84045879

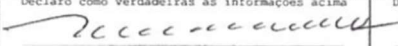
LOCAL DA OBRA OU SERVIÇO			
18. ENDEREÇO DA OBRA/SERVIÇO			
MACRO ANEL RODOVIÁRIO SAÍDA ROCHEDO PARA CUIABÁ			
19. CIDADE/UF DA OBRA/SERVIÇO		20. CEP	21. TELEFONE
CAMPO GRANDE/MS			84045879

TIPO DE ART/VÍNCULO/PARTICIPAÇÃO			
22. MODELO ART	23. TIPO DE REGISTRO	24. TIPO ART	
NORMAL	NORMAL	SERVIÇO	
25. VÍNCULO	26. PARTICIPAÇÃO	27. VINCULADA A ART Nº	
AUTÔNOMO	INDIVIDUAL	/ DO PROFISSIONAL/Nº REGISTRO	

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES TÉCNICAS					
OBJETO	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL	QUANTIDADE	UNIDADE	
53. EXECUÇÃO	J8999 SERVIÇO NÃO FATORADO	1 ATUACAO	4,0000	45 UNIDADES	
5. LAUDO TÉCNICO	J8009 HIDRO-GEOLÓGICA	1 ATUACAO	1,0000	45 UNIDADES	
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	

TIPO DE ART E DESCRIÇÃO DA OBRA OU SERVIÇO CONTRATADO	
28. TIPO DE ART - RESUMO DO CONTRATO: DESCRIÇÃO DA OBRA E/OU SERVIÇO CONTRATADO	
TIPO DE ART: SERVIÇO CONSTRUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE 4 POÇOS DE MONITORAMENTO, LOCALIZADA NO MACRO ANEL RODOVIÁRIO SAÍDA ROCHEDO PARA CUIABÁ, VISANDO O MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO, PARA ATIVIDADE DE ATERRO PARA ENTULHO DE CONSTRUÇÃO CIVIL, MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE/MS.	

29. ENTIDADE DE CLASSE		
AEACG - Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Campo Grande		
30. VALOR DO CONTRATO	31. VALOR DOS HONORÁRIOS	32. VALOR DO DOCUMENTO
8.000,00	8.000,00	74,37

LOCAL E DATA	Declaro como verdadeiras as informações acima	Declaro como verdadeiras as informações acima
CAMPO GRANDE/MS 05/07/2016	 Profissional CPF: 164.244.921-00	Contratante CPF/CNPJ: 07.534.323/0001-04

ESTE DOCUMENTO ANOTA PERANTE O CREA/MS, PARA OS EFEITOS LEGAIS, O CONTRATO ESCRITO OU VERBAL REALIZADO ENTRE AS PARTES (LEI 6.496/77).

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creams.org.br informando o número desta ART.
 Importante: Ao encerrar as atividades e/ou contrato, informar a baixa desta ART ao CREA-MS apresentando a primeira via assinada no verso pelo profissional e contratante.

Valor ART R\$ 74,37 Registrada em 05/07/2016 Valor Pago: 74,37 Nosso Número: 240060100117601907

[1ª via CREA-MS] - [2ª via Profissional] - [3ª via Contratante] - [4ª via Obra/Serviço] - [5ª via Prefeitura/Outros Órgãos]

1) Ensaio de infiltração de água no solo

- Foram executados 4 furos de sondagens e os respectivos ensaios de infiltração visando a determinação do coeficiente de infiltração do solo, conforme NBR 13969/1997, NBR 7229 e NBR 9603/2015, executados pela empresa GEOTEC Consultoria em abril de 2019.



Figura 16 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração de água no solo

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

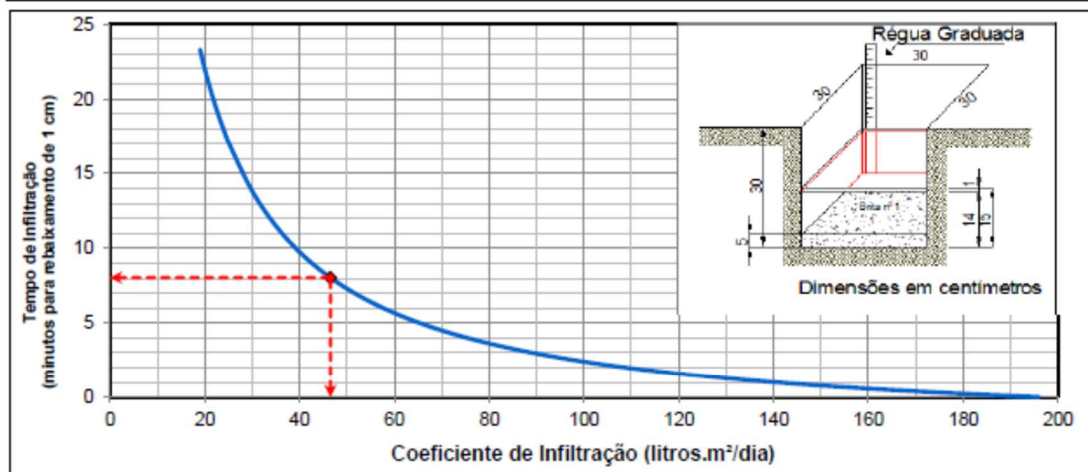
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 156/2019	PÁGINA 8/18
EMIÇÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

LOCAL: CHÁCARA CEROULA	DATA: 03/05/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 742830 7744362


Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
01	01	0,30	0,30	0,09	13:01:22	13:09:36	00:08:14	45,7 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	13:10:54	13:18:55	00:08:01	46,6 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	13:20:06	13:27:58	00:07:52	47,3 lts/m²xdia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:08:02
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	46,5 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

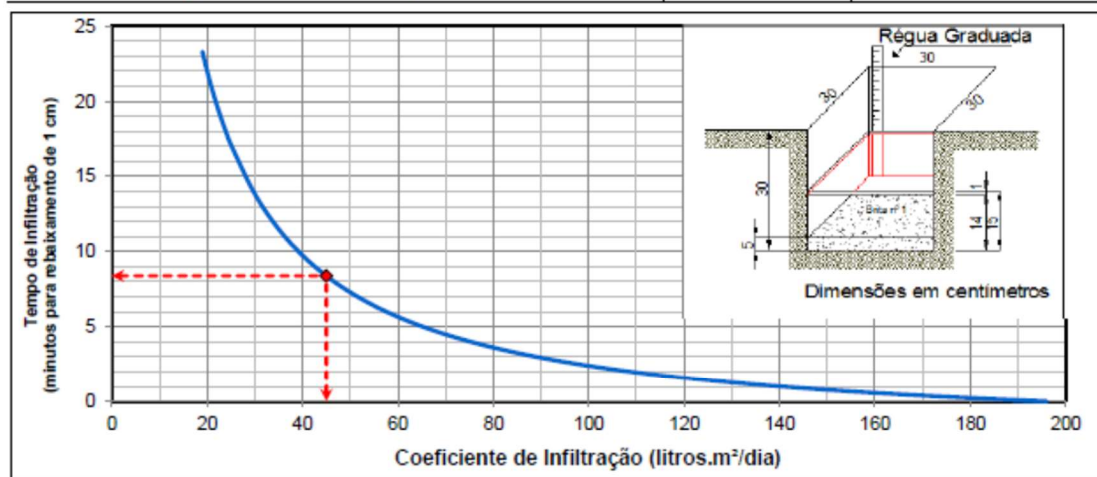
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 156/2019	PÁGINA 9/18
EMISSÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	


LOCAL: CHÁCARA CEROULA	DATA: 03/05/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 742785 7744082


Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
02	01	0,30	0,30	0,09	14:03:17	14:11:28	00:08:11	45,9 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	14:13:06	14:21:45	00:08:39	43,9 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	14:22:15	14:30:36	00:08:21	45,2 lts/m²xdia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:08:24
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	44,99 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO

COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

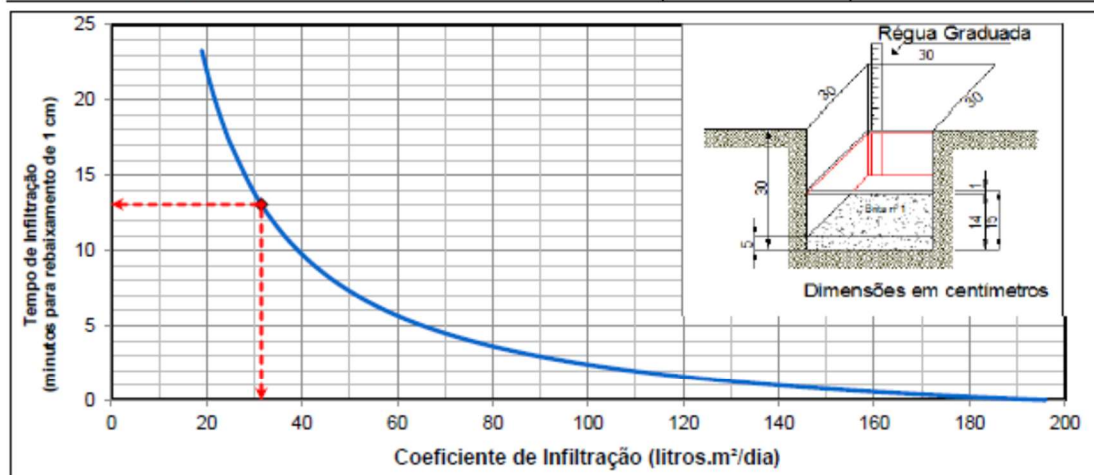
ORDEM DE SERVIÇO Nº:	PÁGINA
156/2019	10/18
EMISSÃO:	REVISÃO:
ABRIL/2019	00
CLIENTE:	
SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

LOCAL:	CHÁCARA CEROULA	DATA:	03/05/2019
MUNICÍPIO:	CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA:	21K 742740 7743824


Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
03	01	0,30	0,30	0,09	15:06:00	15:19:12	00:13:12	31,2 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	15:23:15	15:36:19	00:13:04	31,5 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	15:38:10	15:51:06	00:12:56	31,7 lts/m²xdia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:13:04
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	31,48 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

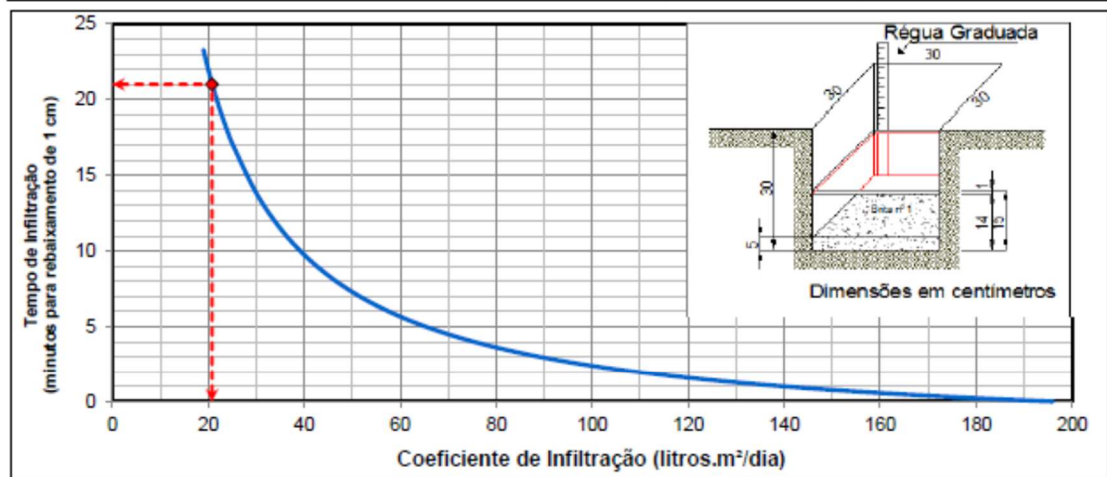
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 156/2019	PÁGINA 11/18
EMISSÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	


LOCAL: CHÁCARA CEROULA	DATA: 03/05/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 742986 7743905


Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
04	01	0,30	0,30	0,09	16:08:10	16:29:24	00:21:14	20,6 lts/m²/dia
	02	0,30	0,30	0,09	16:31:25	16:52:31	00:21:06	20,8 lts/m²/dia
	03	0,30	0,30	0,09	16:55:04	17:15:46	00:20:42	21,1 lts/m²/dia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:21:01
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	20,84 lts/m²/dia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil


IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)


LOCAL: CHÁCARA CEROULA	OBRA: IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	OPERADOR: JORGE AVELINO

QUADRO DE RESUMO - COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO

Furo	Área (m²)	Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	Coefficiente Médio de Infiltração (C.I.)
01	0,09	00:08:02	46,5 lts/m²xdia
02	0,09	00:08:24	44,99 lts/m²xdia
03	0,09	00:13:04	31,48 lts/m²xdia
04	0,09	00:21:01	20,84 lts/m²/dia

MÉDIAS:	00:12:38	41 lts/m²xdia
----------------	-----------------	----------------------


Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil

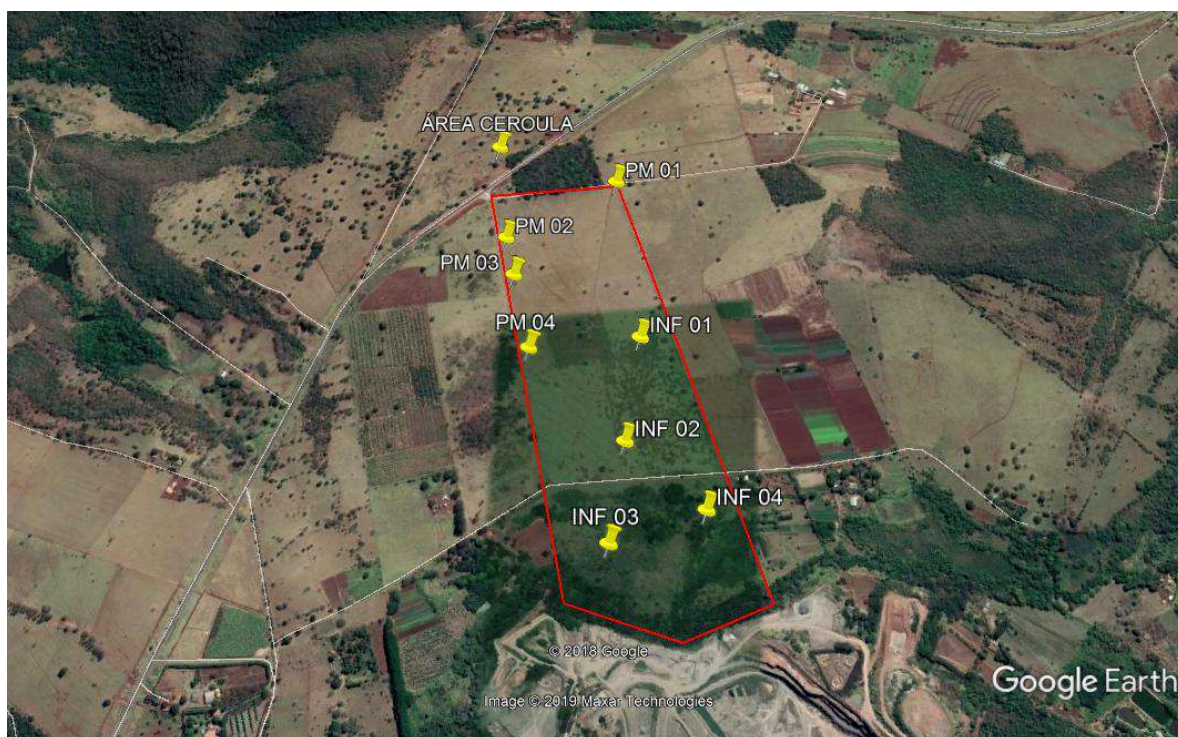


Figura 17 - LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DO MONITORAMENTO E ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DA ÁREA CEROULA

Fuso 21 K – Datum SIRGAS 2000

Quadro 7 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios de infiltração da Área Ceroula n° 1

POÇOS DE MONITORAMENTO

Pontos Amostrados	Coordenadas		Cota	Prof. do Poço	25/04/16	25/04/19	27/08/19	16/10/19
	Latitude	Longitude			N.E	N.E	N.E	N.E
PM 01	20°22'45,9"S	54°40'26,1"W	530 m	10,57	Seco	Seco	Seco	Seco
PM 02	20°22'51,0"S	54°40'36,8"W	523 m	3,98	Seco	Seco	Seco	Seco
PM 03	20°22'54,6"S	54°40'36,0"W	522 m	4,88	Seco	Seco	Seco	Seco
PM 04	20°23'01,5"S	54°40'34,4"W	520 m	4,77	Seco	Seco	Seco	Seco

ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DE SOLO

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coefficiente Médio de Infiltração (CI)	Absorção Relativa
INF 01	20°23'00,6"S	54°40'24,3"W	527 m	0,09 m ²	46,50 l/m ² /dia	Vagarosa
INF 02	20°23'09,7"S	54°40'25,7"W	521 m	0,09 m ²	44,99 l/m ² /dia	Vagarosa
INF 03	20°23'18,1"S	54°40'27,1"W	511 m	0,09 m ²	31,48 l/m ² /dia	Semi-impermeável
INF 04	20°23'15,4"S	54°40'18,7"W	513 m	0,09 m ²	20,84 l/m ² /dia	Semi-impermeável

6.3.1.7 Caracterização do Solo

Nas áreas de estudos foram identificados 3 tipos de solos, Figura 18, conforme ensaios realizados e em função da diversidade dos tipos de rochas existentes, sendo os latossolos argilosos vermelhos oriundos da Formação Serra Geral; e neossolos quartzarênicos e neossolos quartzarênicos hidromórficos oriundos dos Arenitos Caiuá, encontrados nas seguintes áreas:

Nesta área ocorrem os Latossolos Argilosos Vermelhos originados da decomposição do basalto da Formação Serra Geral, isto fica bastante evidenciado e pode ser observado nos afloramentos das margens do Córrego Ceroula presentes na área, apresentam textura argilosa e elevados teores de óxido de ferro, titânio e manganês. Os ensaios de infiltração realizados na área o solo apresentou um coeficiente médio de infiltração entre 20,84 a 46,50 l/m²/dia, sendo uma absorção relativa de semi-impermeável a vagarosa, ou seja, de baixa capacidade de infiltração e conseqüentemente com pouca susceptibilidade à erosão. Nas perfurações para construção de 04 poços de monitoramentos para verificação da profundidade do lençol freáticos, o solo obteve uma espessura variando de 3,98 a 10,57 metros. A região da APA Ceroula ocupa grande extensão, geralmente, em relevos planos e suavemente ondulados, são solos que possuem boas potencialidades para a exploração agrícola, hortaliças e pastagem para pecuária.



Afloramento de Basalto em processo de alteração nas margens do Córrego Ceroula – Área Ceroula

20°23'18,0" S - 54°40'08,5"W



Latossolos argilosos vermelhos
Área Ceroula

20°23'09,3" S - 54°40'20,5" W

Figura 18 - Tipos de solo encontrados

6.3.1.8 Aptidão Agrícola das Terras das Áreas de Estudos (ADA e AID)

Considerando o padrão de classificação adotado pela EMBRAPA em 2014 para a Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Campo Grande, podemos enquadrar os solos das áreas de estudos compreendendo as ADA e AID com indicação das principais limitações ao uso agrícola.

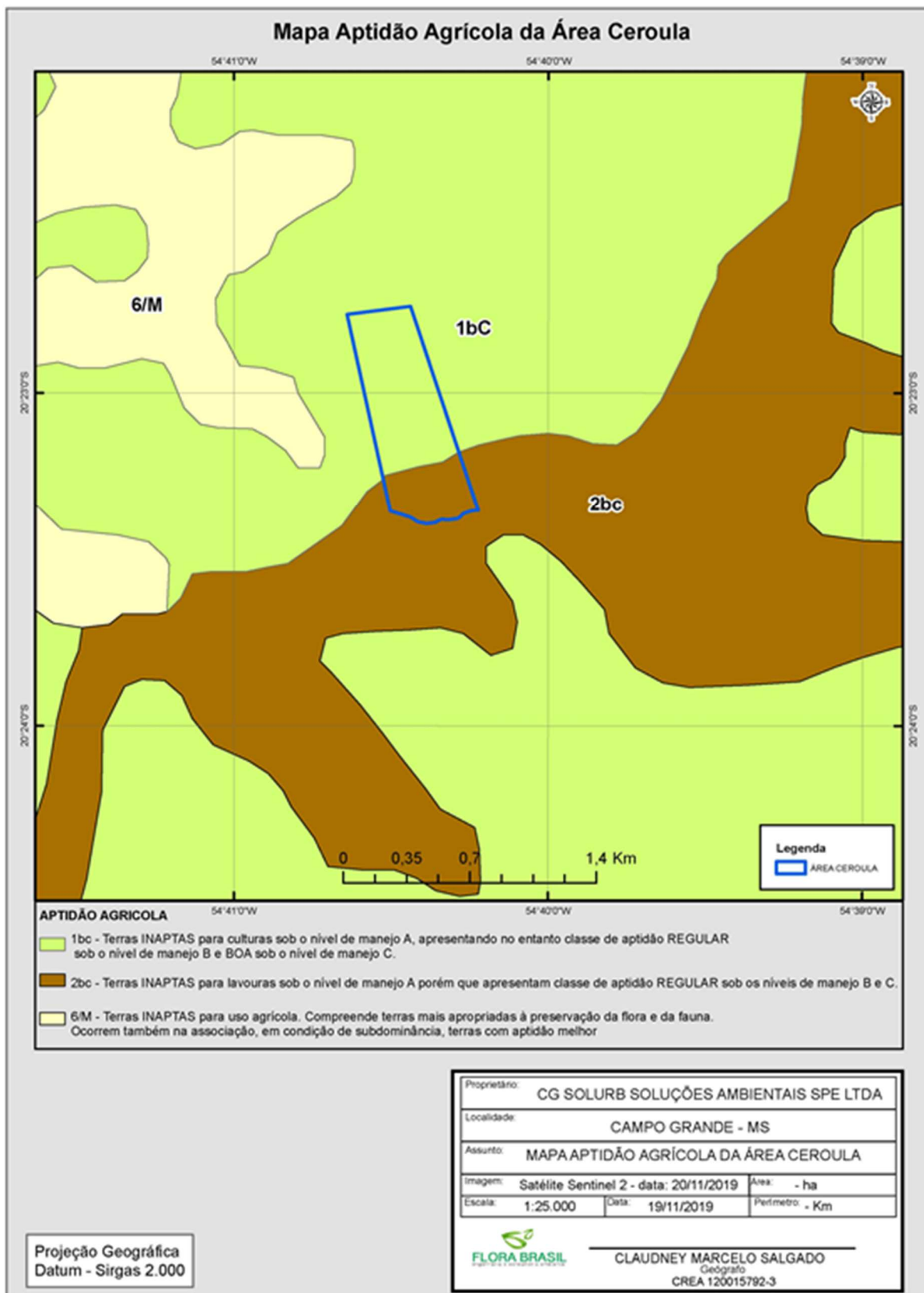


Figura 19 - MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA

Na área de estudo e em seu entorno foi observada a predominância do uso e ocupação do solo de plantio de hortaliças, agricultura e pecuária.

Tabela 3 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola

UM	COMPONENTES	RELEVO	APTIDÃO DO COMPONENTE	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES	APTIDÃO DA UM
LVdf1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia	plano	1bC	f,a	1bC

Tabela 4 - Legenda de identificação do Mapa de Aptidão Agrícola

GRUPO 1 - APTIDÃO BOA PARA CULTURAS, EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO A, B OU C.	
Subgrupo	1bC - Terras INAPTAS para culturas sob o nível de manejo A, apresentando no entanto classe de aptidão REGULAR sob o nível de manejo B e BOA sob o nível de manejo C.

6.3.1.9 Direito Minerários e Recursos Minerais

Em outubro de 2019 foi realizada uma consulta no SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração), banco de dados disponibilizado pela Agência Nacional de Mineração - ANM, para constatação se as 03 áreas de estudos possuem títulos minerários do subsolo, considerando a ADA, AID e AII, conforme demonstrado no Mapa de Títulos Minerário e Tabela 5, Tabela 7 e Tabela 9.

Tabela 5 - Títulos Minerários da Área Ceroula:

TÍTULOS MINERÁRIOS REGISTRADOS NA AMN-MS						
Número	Ano	Requerente	Substância	Uso	Fase	Área de Influência g Interceptada
868570	1994	Votorantim Cimentos Brasil S.A	Basalto	Não informado	Concessão de Lavra	AID
868104	1997	Jonas Barbosa Garcia & Cia Ltda	Água Mineral	Engarrafa-mento	Concessão de Lavra	AID
		Votorantim Cimentos Brasil S.A			Req. de Lavra	

868231	2007		Basalto	Brita		AID
868660	2008	Votorantim Cimentos Brasil S.A	Basalto	Brita	Licenciament o	AID
868283	2016	Carlos José Scarpin	Basalto	Revestimento	Alvará de Pesquisa	ADA
868024	2017	Mineração MS	Basalto	Brita	Alvará de Pesquisa	All
868097	2017	Nelson Prioli	Basalto	Revestimento	Alvará de Pesquisa	All
868006	2018	Tiago Alves Garcia	Basalto	Revestimento	Alvará de Pesquisa	All

6.3.2 Alternativa N° 2 (Três Barras)

A alternativa 2 denominada Três Barras, está localizada em zona rural, sob as coordenadas geográficas 20°36'50,2"S - 54°28'37,7"W, a uma distância de 35 km a sudeste do centro cidade de Campo Grande. O acesso é feito no sentido a Comunidade Três Barras pela Rodovia MS 040 até o Km 8, seguindo a esquerda onde percorre-se 8 Km (estrada vicinal) até a referida área.

Uma área de aproximadamente 66 hectares, sendo que quase sua totalidade utilizada para o plantio de eucalipto, onde anteriormente aproximadamente no ano de 2015 havia em sua totalidade da área sob plantio de eucalipto (reflorestamento), este fator devido a implantação de uma indústria de celulose no município de Três Lagoas-MS. Atualmente a área apresenta uma vegetação de pastagem e ainda a predominância de algumas parcelas de eucalipto orientado da rebrota.

A área de preservação permanente - APP encontra-se preservada com vegetação nativa. A área apresenta um corpo hídrico sem denominação, afluente do Ribeirão cachoeira margeando a divisa da propriedade na parte sudoeste da área.

A aptidão local é caracterizada com atividades de pecuária (criação de gado), piscicultura, mineração (extração de areia), reflorestamento, entre outras atividades rurais.

ALTERNATIVA 2 – TRÊS BARRAS



Plantio de Eucaliptos



Área de pastagem



Imagens da Área Três Barras e do Córrego sem denominação afluente do Ribeirão Cachoeira

Figura 20 - Área 02 Três Barras

Está localizada a uma distância de aproximadamente 5,0 km do núcleo populacional mais próximo.

A APA mais próxima é a Guariroba, o qual não há interferência dentro de suas limitações.

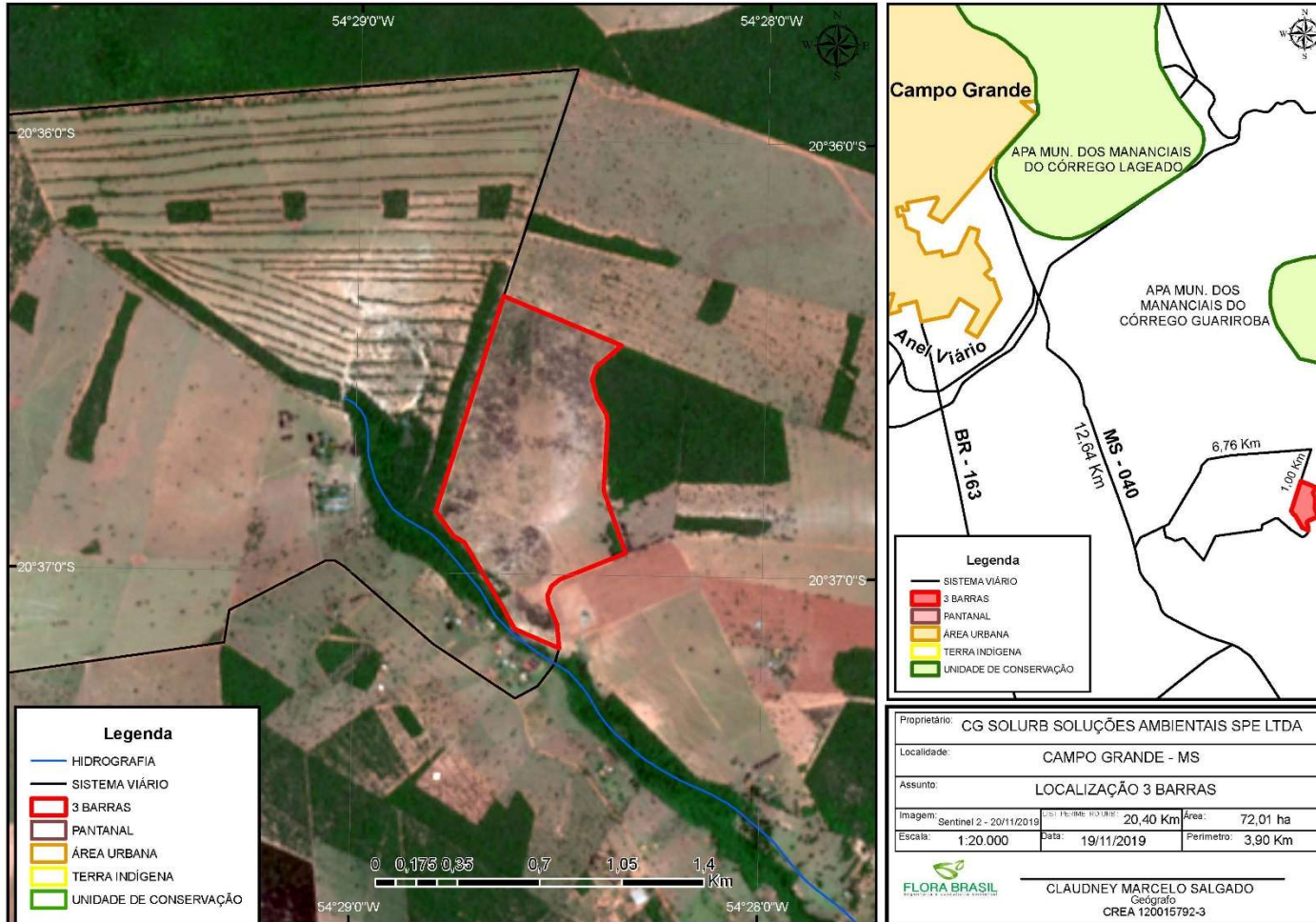


Figura 21 - Localização área fazenda três barras (mapa anexo)

6.3.2.1 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

A drenagem mais próxima é um córrego sem denominação que esta à aproximadamente 80,00 m, sendo este afluente do Ribeirão Cachoeira. A microcubacia hidrográfica do Ribeirão Cachoeira possui uma área de drenagem é de aproximadamente 35.238 hectares que por sua vez é afluente da sub-bacia do rio Anhanduí pertencente à UPG I.3 do Rio Pardo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, fora das Áreas de Proteção Ambientais (APAs) Lajeados e Guariroba.

O Ribeirão Cachoeira quanto aos parâmetros de qualidade enquadra na classe 2 conforme Resolução CONAMA n.º 357 para cursos d'água Classe 2.

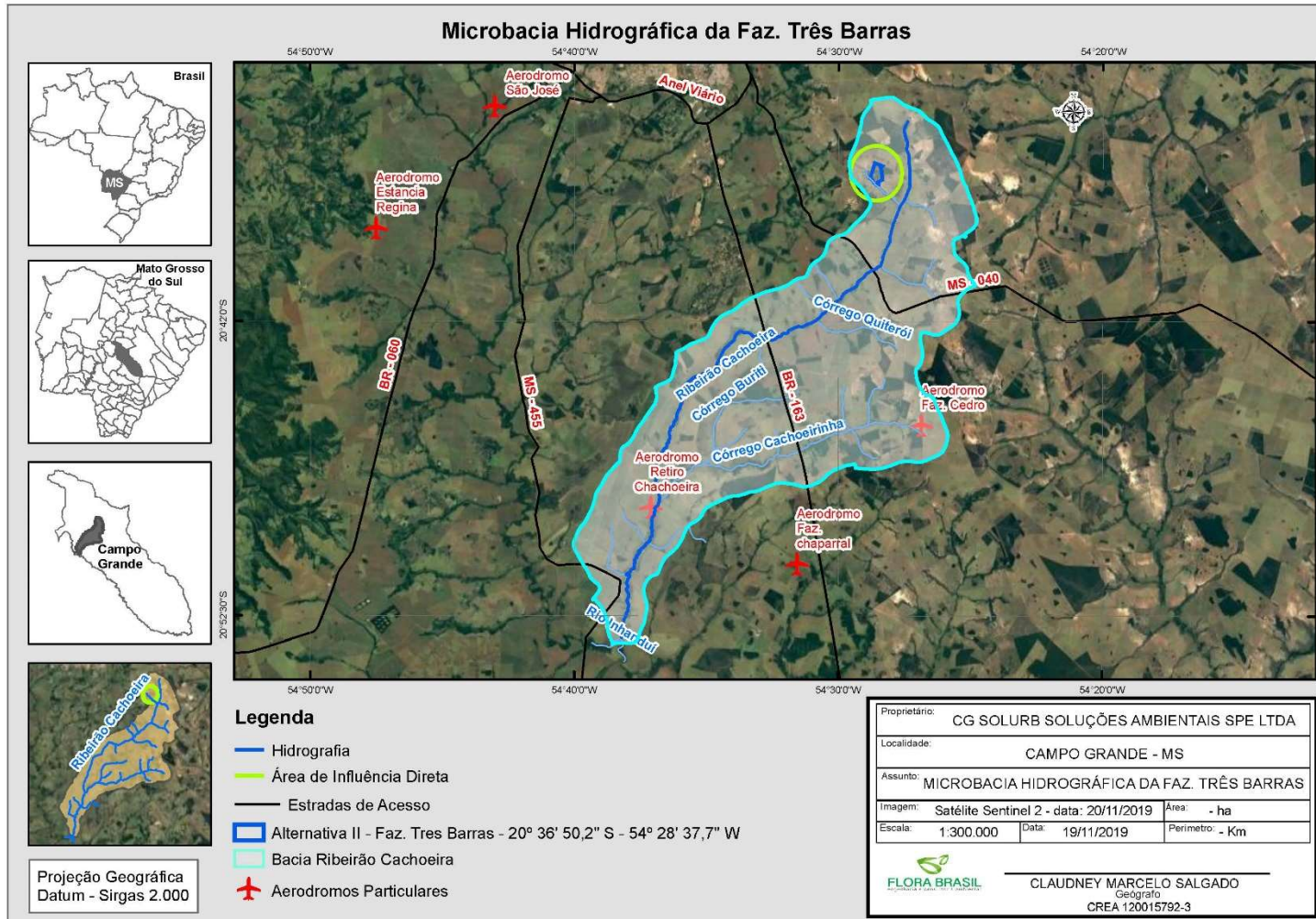


Figura 22 - MAPA DA MICROBACIA DA FAZENDA TRÊS BRRAS

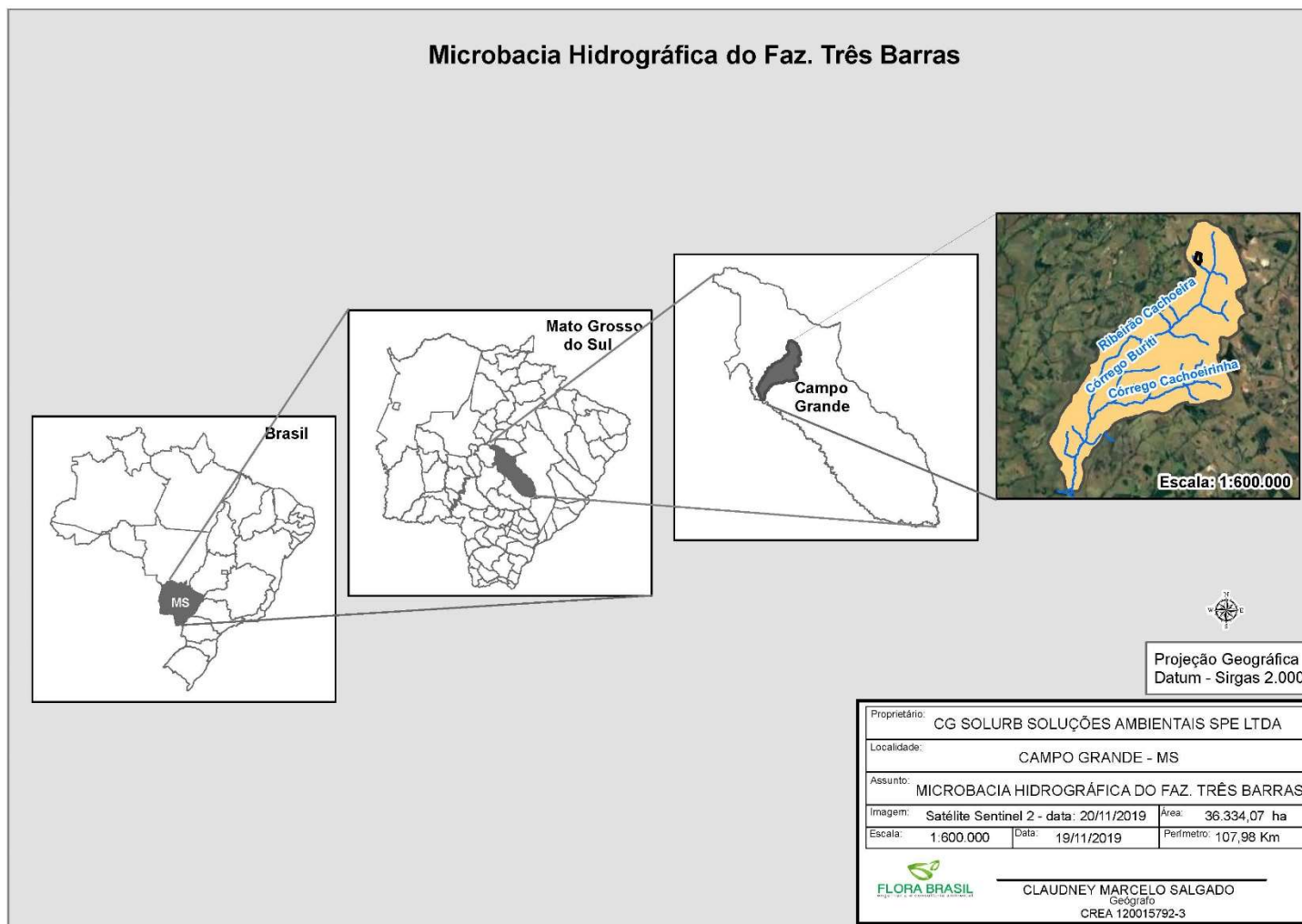


Figura 23 - - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DA FAZENDA TRÊS BRRAS



Córrego Três Barras - 20°37'11,6" S - 54°28'31,0"W – Fazenda Três Barras

Figura 24 - Córrego Três Barras

6.3.2.2 Sondagens e ensaios executados

A caracterização geotécnica da Área Três Barras baseou-se nos seguintes trabalhos:

6.3.2.2.1 Ensaio de SPT – Standart Penetration Test

- Foram executados 7 ensaios de SPT, resistência à penetração, cota do terreno, profundidade do lençol freático, perfil geológico e análises granulométricas, conforme ABNT NBR 6502/1995, 6484/2001, 6122/2010, 7250/1982, executados pela empresa GONVEES Sondagens e Fundações em outubro de 2018.

GONVEES

SONDAGENS E FUNDAÇÕES.

pgonvees@gmail.com
 Fone: 07 99914-3491 / 07 99130-5404
 PAULO CÉSAR

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO

CLIENTE: Solurb
 OBRA: Fazenda Cachoeira
 LOCAL: Campo Grande - MS

INÍCIO: 11/10/2018
 TÉRMINO:
 COTA: 0

FURO SP01

REV.	AVANÇO TC/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMostrador { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES) 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)							
						1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POL. G.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.			
		N.A	10,60	1	AREIA FINA, COR MARROM	1	1	1	2	2								
				2		1	1	1	2	2								
				3		1	1	1	2	2								
				4		1	2	2	3	4								
				5	AREIA FINA, COR MARROM	2	2	2	4	4								
				6		2	3	3	5	6								
				7		3	3	3	6	6								
				8		3	3	3	6	6								
				9		3	2	3	5	5								
				10	AREIA FINA, COR MARROM	3	3	3	6	6								
				11		3	3	3	6	6								
				12		3	3	3	6	6								
				13		3	4	4	7	8								
				14		4	4	4	8	8								
				15		4	3	4	7	7								
				16	AREIA FINA, COR MARROM	4	4	4	8	8								
						4	4	4	8	8								

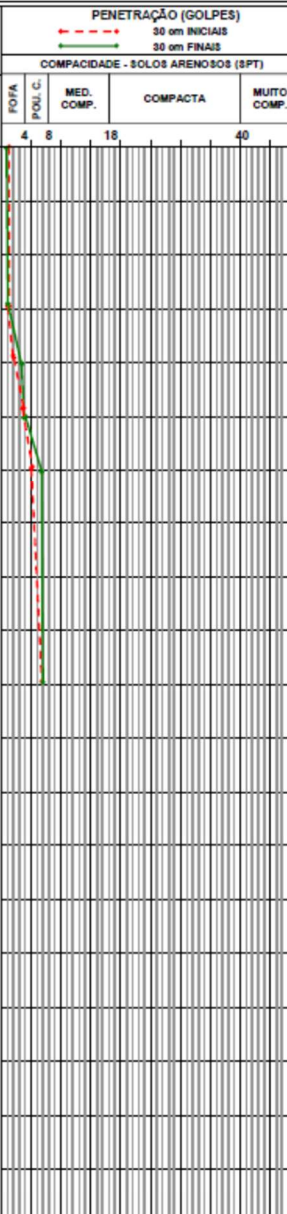
OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
 - N.A. ENCONTRADO

2	5	10	19
M. MOLE	M. MÉDIA	RLUA	DURA

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1
TRADO HELICOIDAL	2 1/2"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00	0,00
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	2,00
SPT	2"	0	ENSAIOS

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
15/10/2018		10,60	

FOLHA: 01 / 01	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: 763.035 7719.304	SONDADOR: PAULO CÉSAR EQUIPE
----------------	--------------------	----------------------------------	---------------------------------

GONVEES		SONDAGENS E FUNDAÇÕES.		pgonvees@gmail.com Fone: 67 99914-3491 / 67 99130-5404 PAULO CÉSAR												
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO																
CLIENTE: Solurb OBRA: Fazenda Cachoeira LOCAL: Campo Grande - MS			INÍCIO: 15/10/2018 TÉRMINO: COTA: 0		FURO SP05											
REV.	AVANÇO TO/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm		AMOSTRADOR		ENSAIO PENETROMÉTRICO	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
					AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm		PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm			1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	MOLE
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL								COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)				
												30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS				
		N.A.	8,30	1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1	1	1	2	2						
				2		1	1	1	2	2						
				3		1	1	1	2	2						
				4		1	2	2	3	4						
				5	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	2	2	2	4	4						
				6		2	3	3	5	6						
				7		3	3	3	6	6						
				8		3	3	3	6	6						
				9		3	3	3	6	6						
				10	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3	3	3	6	6						
OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT". NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE. - N.A. ENCONTRADO												2 5 10 15 MOLE MEDIA RUA DURA				
MÉTODO EXECUTIVO								TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA								
AVANÇO DO FURO		Ø	PROFUNDIDADE (m)			DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)							
TRADO CAVADEIRA		4"	0,00	1		15/10/2018		8,30	10,45							
TRADO HELICOIDAL		2 1/4"	0,00	0,00												
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA		2"	0,00	0,00												
REVESTIMENTO		2 1/2"	0,00	2,00												
SPT		2"	0	ENSAIOS												
FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:		SONDADOR: PAULO CÉSAR		EQUIPE										
01 / 01	SEM ESCALA	763.227 7719.064														

GONVEES

SONDAGENS E FUNDAÇÕES.

pcgonvees@gmail.com
Fone: 67 99314-3491 / 67 99130-5404
PAULO CÉSAR

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO

CLIENTE: Solurb
OBRA: Fazenda Cachoeira
LOCAL: Campo Grande - MS

INÍCIO: 15/10/2018
TÉRMINO:
COTA: 0

FURO SP07

REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
					1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POUL.C	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.	
			1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1	1	1	2	2					
			2		1	1	1	2	2					
			3		1	1	1	2	2					
			4		1	1	2	2	3					
			5	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	2	3	3	5	6					
			6		3	3	3	6	6					
			7		3	3	3	6	6					
			8		3	2	3	5	5					
			9		3	3	3	6	6					
			10	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3	3	4	6	7					
			11		4	3	4	7	7					
			12		4	4	4	8	8					

OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO

AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0.00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00
REVESTIMENTO	2 1/2"	2.00
SPT	2"	0

DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
15/10/2018		10.20	

FOLHA: 01 / 01	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: 762.889 7718.989	SONDADOR: PAULO CÉSAR EQUIPE
----------------	--------------------	----------------------------------	---------------------------------


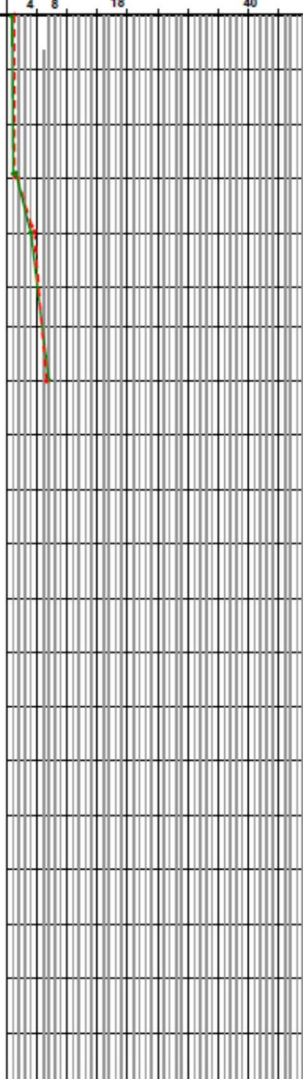
GONVEES SONDAGENS E FUNDAÇÕES.		pagonvees@gmail.com Fone: 67 39914-3491 / 67 99130-5404 PAULO CÉSAR											
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO													
CLIENTE: Solurb			INÍCIO: 15/10/2018		FURO SP12								
OBRA: Fazenda Cachoeira			TÉRMINO:										
LOCAL: Campo Grande - MS			COTA: 0										
REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO	REVESTIMENTO = 63.5 mm		ENSAIO PENETROMÉTRICO		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)			
				AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm		1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POL. C.	MED. COMP.	COMPACTA
				PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm						COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)			
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL									
			1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1	1	1	2	2				
			2		1	1	1	2	2				
			3		1	1	1	2	2				
			4	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1	2	2	3	4				
			5		2	2	2	4	4				
			6		3	2	3	5	5				
			7		3	3	3	6	6				
			8	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3	3	3	6	6				
	N.A	6.5											

OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A ENCONTRADO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0.00	1
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0.00	0.00
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0.00	0.00
REVESTIMENTO	2 1/2"	0.00	2.00
SPT	2"	0	ENSAIOS

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
15/10/2018		6.50	

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR: PAULO CÉSAR
01 / 01	SEM ESCALA	763.014 7719.719	EQUIPE

 GONVEES SONDAGENS E FUNDAÇÕES.		pagonvees@gmail.com Fone: 67 99914-3491 / 67 99130-5404 PAULO CÉSAR																														
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO																																
CLIENTE: Solurb		INÍCIO: 15/10/2018																														
OBRA: Fazenda Cachoeira		TÉRMINO:																														
LOCAL: Campo Grande - MS		COTA: 0																														
		FURO SP15																														
REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GÓLPES)																						
				AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POL.C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																		
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL				COMPACIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																												
				<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> 4 8 16 40 </div>																												
	N.A.	6,50	1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1	1	1	2	2																							
			2		1	1	1	2	2																							
			3		1	1	1	2	2																							
			4	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	2	2	2	4	4																							
			5		2	3	3	4	5																							
			6		3	3	3	6	6																							
			7		3	3	3	6	6																							
			8	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3	3	3	6	6																							
					15	15	15																									
OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>2</td><td>5</td><td>10</td><td>15</td> </tr> <tr> <td>MOLLE</td><td>MEDIA</td><td>RUA</td><td>DURA</td> </tr> </table>											2	5	10	15	MOLLE	MEDIA	RUA	DURA										
2	5	10	15																													
MOLLE	MEDIA	RUA	DURA																													
- N.A. ENCONTRADO																																
MÉTODO EXECUTIVO																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th>PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0,00 - 1</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>2 1/4"</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0,00 - 0,00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2 1/2"</td> <td>0,00 - 2,00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0 - ENSAIOS</td> </tr> </table>				AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	TRADO CAVADEIRA	4"	0,00 - 1	TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00 - 0,00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00 - 0,00	REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00 - 2,00	SPT	2"	0 - ENSAIOS											
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																														
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00 - 1																														
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00 - 0,00																														
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00 - 0,00																														
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00 - 2,00																														
SPT	2"	0 - ENSAIOS																														
				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <th colspan="4">TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA</th> </tr> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> <tr> <td>15/10/2018</td> <td></td> <td>6.50</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA				DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)	15/10/2018		6.50							
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																													
15/10/2018		6.50																														
FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR: PAULO CÉSAR																													
01 / 01	SEM ESCALA	762.931 7718.537	EQUIPE																													

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAEM À PERCUSSÃO

CLIENTE: Solurb INÍCIO: 15/10/2018
 OBRA: Fazenda Cachoeira TÉRMINO: FURO
 LOCAL: Campo Grande - MS COTA: 0 SP17

REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE DE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
					1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POL. G	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.	
AVANÇO TC/TH/CA				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)				
										4	8	16	40	
	N.A.	7,50	1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1/15	1/15	1/15	2	2					
			2		1/15	1/15	1/15	2	2					
			3		1/15	1/15	1/15	2	2					
			4		2/15	2/15	2/15	4	4					
			5	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	2/15	2/15	2/15	4	4					
			6		3/15	3/15	3/15	6	6					
			7		3/15	3/15	3/15	6	6					
			8		3/15	3/15	3/15	6	6					
			9	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3/15	2/15	3/15	5	5					
					3/15	3/15	3/15	6	6					

Obs.: - SONDAEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
 - N.A. ENCONTRADO

2	5	10	19
M. MOLE	M. MÉDIA	RUA	DURA

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00	0,00
CIRCULAÇÃO DE AGUA	2"	0,00	0,00
REVESTIMENTO	2 1/4"	0,00	2,00
SPT	2"	0	ENSAIOS

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
15/10/2018		7,50	

FOLHA: 01 / 01	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: 763.232 7718.411	SONDADOR: PAULO CÉSAR EQUIPE
----------------	--------------------	----------------------------------	---------------------------------

GONVEES SONDAGENS E FUNDAÇÕES.																																																		
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO					pgonvees@gmail.com Fone: 67 99914-3491 / 67 99130-5404 PAULO CÉSAR																																													
CLIENTE: Solurb OBRA: Fazenda Cachoeira LOCAL: Campo Grande - MS			INÍCIO: 15/10/2018 TÉRMINO: COTA: 0			FURO SP19																																												
REV.	AVANÇO TO/TH/CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)																																							
						1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)																																							
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL											FOFA	POL. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.																																			
											4	6	16	40																																				
		N.A.	5,30	1	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	1 15	1 15	1 15	2	2																																								
				2		1 15	1 15	1 15	2	2																																								
				3		1 15	1 15	1 15	2	2																																								
				4	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	2 15	2 15	2 15	4	4																																								
				5		2 15	2 15	3 15	4	5																																								
				6		3 15	3 15	3 15	6	6																																								
				7	AREIA FINA FOFA, COR MARROM	3 15	3 15	3 15	6	6																																								
OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE. - N.A. ENCONTRADO											2 5 10 15 M. MOLE M. MÉDIA RUA DURA																																							
MÉTODO EXECUTIVO						TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>AVANÇO DO FURO</th> <th>Ø</th> <th colspan="2">PROFUNDIDADE (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRADO CAVADEIRA</td> <td>4"</td> <td>0,00</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>TRADO HELICOIDAL</td> <td>2 1/4"</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>CIRCULAÇÃO DE ÁGUA</td> <td>2"</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>REVESTIMENTO</td> <td>2 1/2"</td> <td>0,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>SPT</td> <td>2"</td> <td>0</td> <td>ENSAIOS</td> </tr> </tbody> </table>						AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1	TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00	0,00	CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00	0,00	REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	2,00	SPT	2"	0	ENSAIOS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>HORA</th> <th>N.A. (m)</th> <th>PROF. FURO (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15/10/2018</td> <td></td> <td>5.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)	15/10/2018		5.30									
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)																																																
TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1																																															
TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	0,00	0,00																																															
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	0,00	0,00																																															
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	2,00																																															
SPT	2"	0	ENSAIOS																																															
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)																																															
15/10/2018		5.30																																																
FOLHA: 01 / 01	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: 762.824 7718.336		SONDADOR: PAULO CÉSAR EQUIPE																																														

6.3.2.2.2 Ensaio de infiltração de água no solo

- Foram executados 4 furos de sondagens e os respectivos ensaios de infiltração visando a determinação do coeficiente de infiltração do solo, conforme NBR 13969/1997, NBR 7229 e NBR 9603/2015 executados pela empresa GEOTEC Consultoria em abril de 2019.
- Campanhas de monitoramentos para aferição da profundidade do lençol freático.



Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração de água no solo

Figura 25 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração de água no solo

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

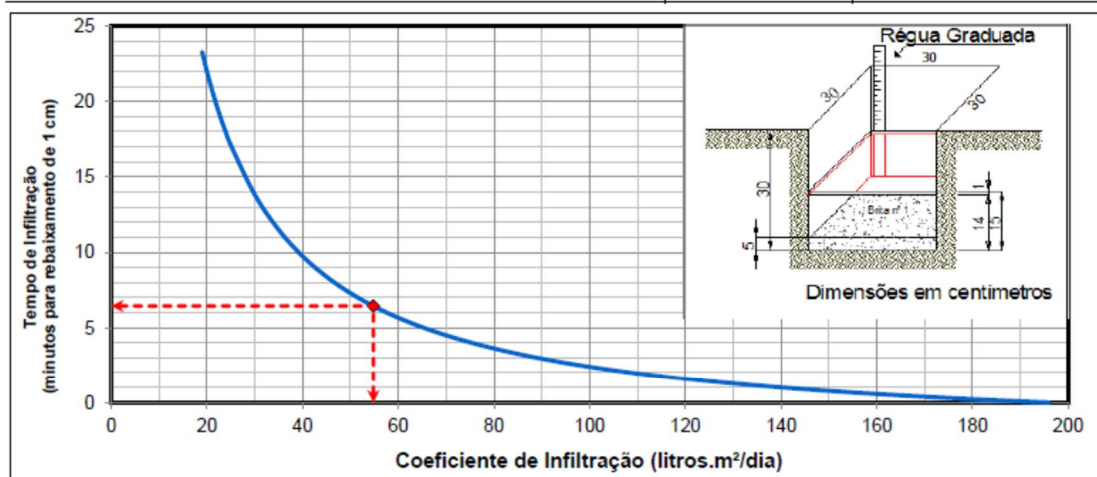
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 140/2019	PÁGINA 8/20
EMIÇÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

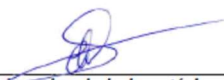
LOCAL: PRÓX. AV. TRÊS BARRAS	DATA: 26/04/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 763035 7719304

Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
01	01	0,30	0,30	0,09	09:30:08	09:36:42	00:06:34	54,0 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	09:39:11	09:45:36	00:06:25	55,0 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	09:48:26	09:54:48	00:06:22	55,3 lts/m²xdia


Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:06:27
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	54,75 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável





Coordenador de Laboratório



Engenheira Civil

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

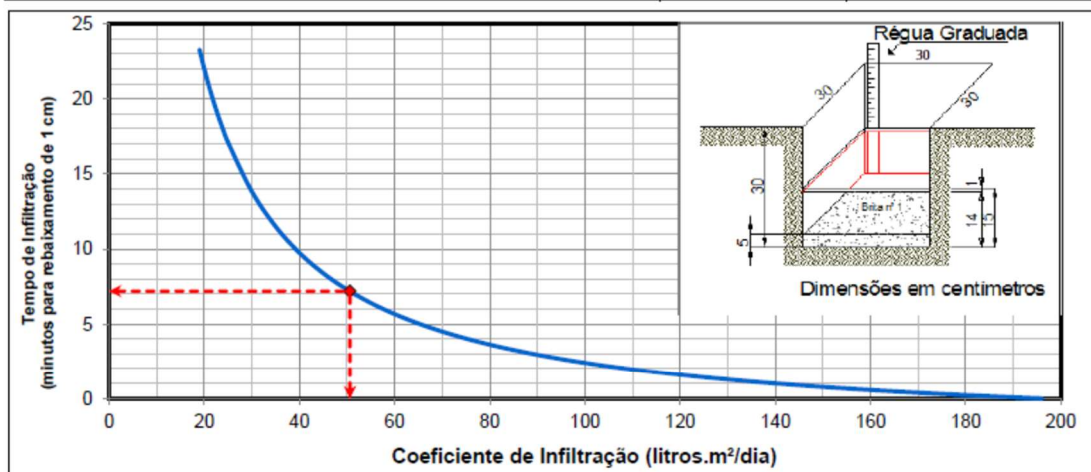
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 140/2019	PÁGINA 9/20
EMISSÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

LOCAL: PRÓX. AV. TRÊS BARRAS	DATA: 26/04/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 762889 7718989

Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
07	01	0,30	0,30	0,09	08:52:36	08:59:55	00:07:19	49,9 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	09:05:14	09:12:16	00:07:02	51,4 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	09:14:05	09:21:19	00:07:14	50,3 lts/m²xdia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:07:12
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	50,55 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável



[Signature]
Coordenador de Laboratório

[Signature]
Engenheira Civil

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

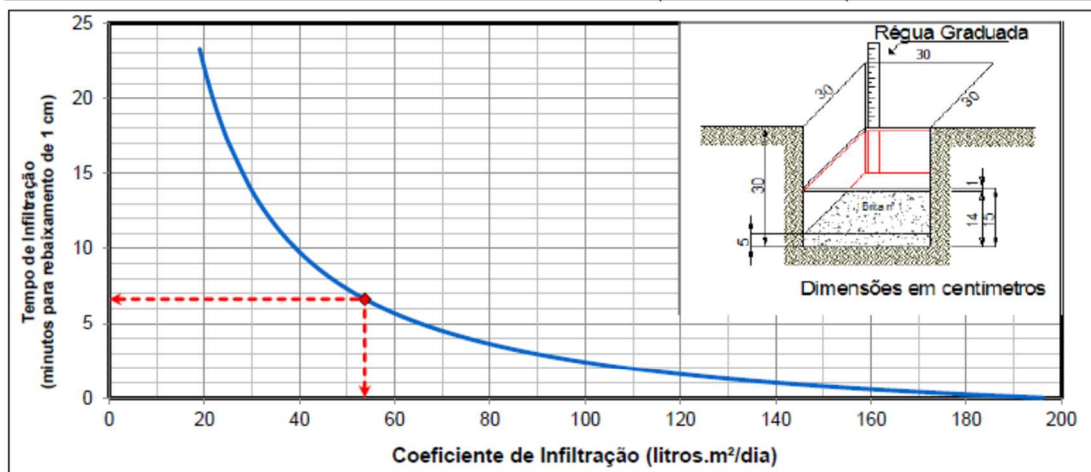
ORDEM DE SERVIÇO Nº:	PÁGINA
140/2019	10/20
EMIÇÃO:	REVISÃO:
ABRIL/2019	00
CLIENTE:	
SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

LOCAL: PRÓX. AV. TRÊS BARRAS DATA: 26/04/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS COORDENADA: 21K | 763231 | 7718411

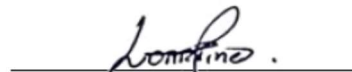
Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
17	01	0,30	0,30	0,09	10:09:14	10:15:56	00:06:42	53,3 lts/m²xdia
	02	0,30	0,30	0,09	10:19:31	10:26:08	00:06:37	53,7 lts/m²xdia
	03	0,30	0,30	0,09	10:28:13	10:34:46	00:06:33	54,1 lts/m²xdia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:06:37
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	53,72 lts/m²xdia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil



GEO TEC CONSULTORIA TOPOGRAFIA PROJETOS E OBRAS EIRELI
Rua dos Mariscos, 199 - Bairro Cophavilla II - CEP: 79097-180 - Campo Grande (MS)
Fone/Fax: (67) 3373-1225 - E-mail: geotec@geotecconsultoria.com.br

IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)

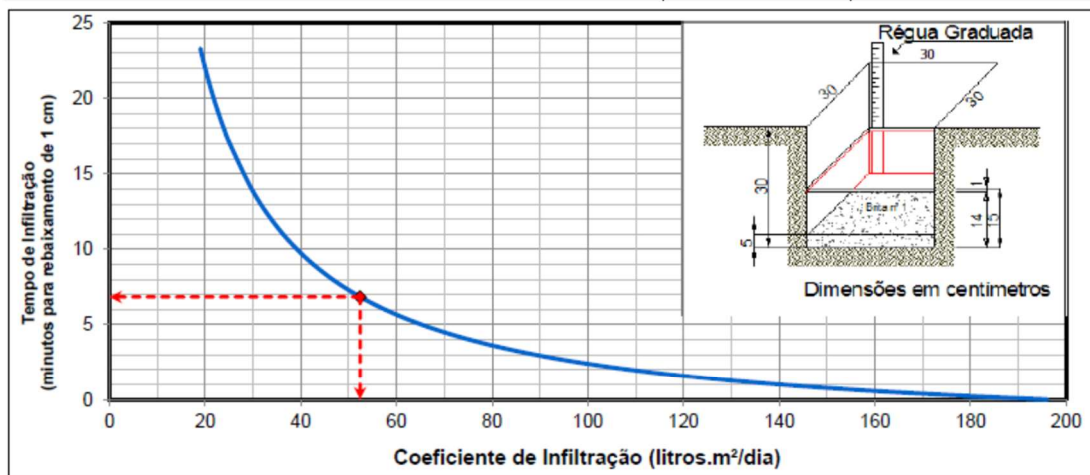
ORDEM DE SERVIÇO Nº: 140/2019	PÁGINA 11/20
EMISSÃO: ABRIL/2019	REVISÃO: 00
CLIENTE: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	

LOCAL: PRÓX. AV. TRÊS BARRAS	DATA: 26/04/2019
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	COORDENADA: 21K 762823 7718336

Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
19	01	0,30	0,30	0,09	08:02:00	08:08:54	00:06:54	52,1 lts/m²/dia
	02	0,30	0,30	0,09	08:10:32	08:17:20	00:06:48	52,7 lts/m²/dia
	03	0,30	0,30	0,09	08:20:05	08:26:55	00:06:50	52,5 lts/m²/dia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:06:51
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	52,44 lts/m²/dia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável



[Signature]
Coordenador de Laboratório

[Signature]
Engenheira Civil


IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO (NBR 7229/97)


LOCAL: AV. TRÊS BARRAS	OBRA: IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO
MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE/MS	OPERADOR: JORGE AVELINO

QUADRO DE RESUMO - COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO

Furo	Área (m²)	Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	Coefficiente Médio de Infiltração (C.I.)
01	0,09	00:06:27	54,75 lts/m²xdia
07	0,09	00:07:12	50,55 lts/m²xdia
17	0,09	00:06:37	53,72 lts/m²xdia
19	0,09	00:06:51	52,44 lts/m²/dia

MÉDIAS:	00:06:47	53,03 lts/m²xdia
----------------	-----------------	-------------------------


Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil

6.3.2.2.3 Construção e campanhas dos poços de monitoramento

- Construção de 04 poços de monitoramentos (piezômetros) para verificação da existência de água no solo; aferição da profundidade do lençol freático e monitoramento da qualidade de água – NBR 15.492/2007, 15495-1/2008, 15495-2/2008, CETESB 6410/1988; e
- Campanhas de monitoramentos realizadas em abril de 2019, agosto de 2019 e outubro de 2019, para aferição da profundidade do lençol freático.



Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água



Campanhas de monitoramentos da aferição da profundidade do lençol freático

Figura 26 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água

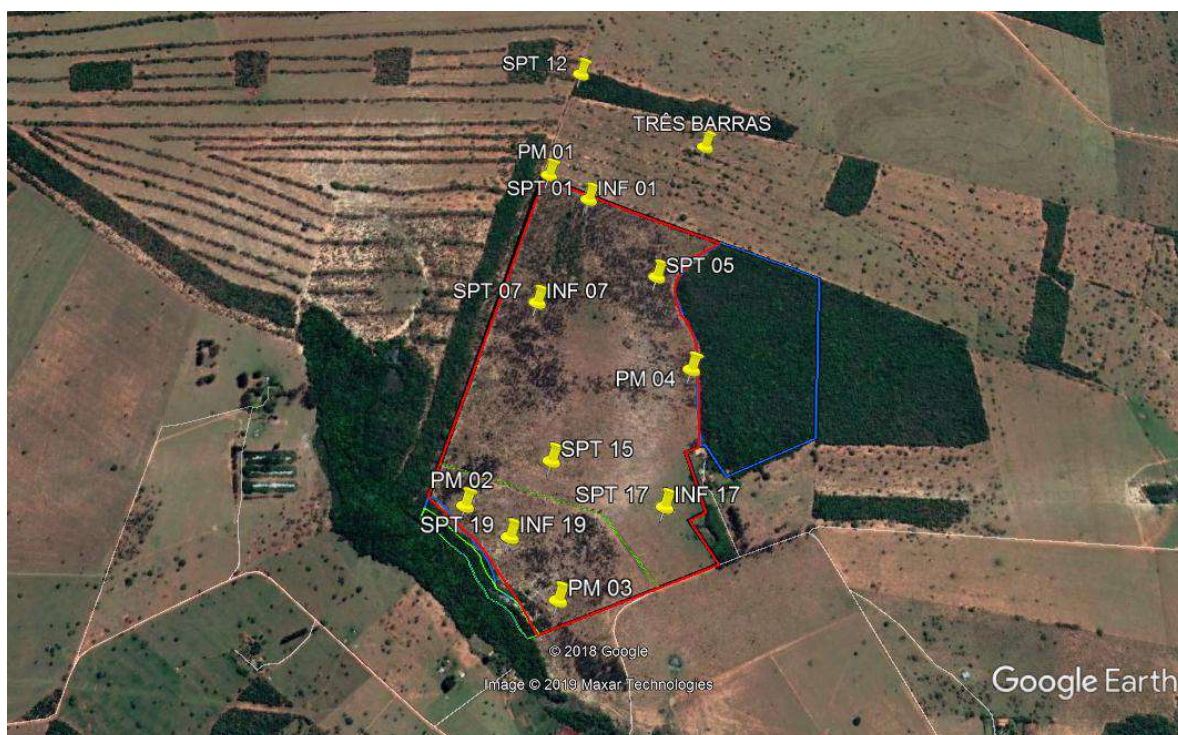


Figura 27 - Mapa de localização dos poços de monitoramento, testes de infiltração e pontos de sondagens na área Três Barras

Fuso 21 K – Datum SIRGAS 2000

Quadro 8 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios de infiltração e de SPT da Área Três Barras nº 2

Poços de monitoramento

Pontos Amostrados	Coordenadas		Cota	Prof. do Poço	N.E	
	Latitude	Longitude			27/08/19	16/10/19
PM 01	20°36'22.8"S	54°28'38.5"W	615 m	14,69 m	Seco	Seco
PM 02	20°36'54.1"S	54°28'45.4"W	582 m	8,00 m	2,56 m	2,78 m
PM 03	20°37'02.1"S	54°28'36.8"W	574 m	8,00 m	6,00 m	6,21 m
PM 04	20°36'42,0"S	54°28'24.6"W	602 m	12,15 m	7,84 m	7,94 m

ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DE SOLO

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coefficiente Médio de Infiltração (CI)	Absorção Relativa
INF 01	20°36'25.3"S	54°28'34,5"W	607 m	0,09 m ²	54,75 l/m ² /dia	Vagarosa
INF 07	20°36'35,6"S	54°28'39,4"W	598 m	0,09 m ²	50,55 l/m ² /dia	Vagarosa
INF 17	20°36'54,2"S	54°28'27,3"W	589 m	0,09 m ²	53,72 l/m ² /dia	Vagarosa
INF 19	20°36'56,9"S	54°28'41,3"W	582 m	0,09 m ²	52,44 l/m ² /dia	Vagarosa

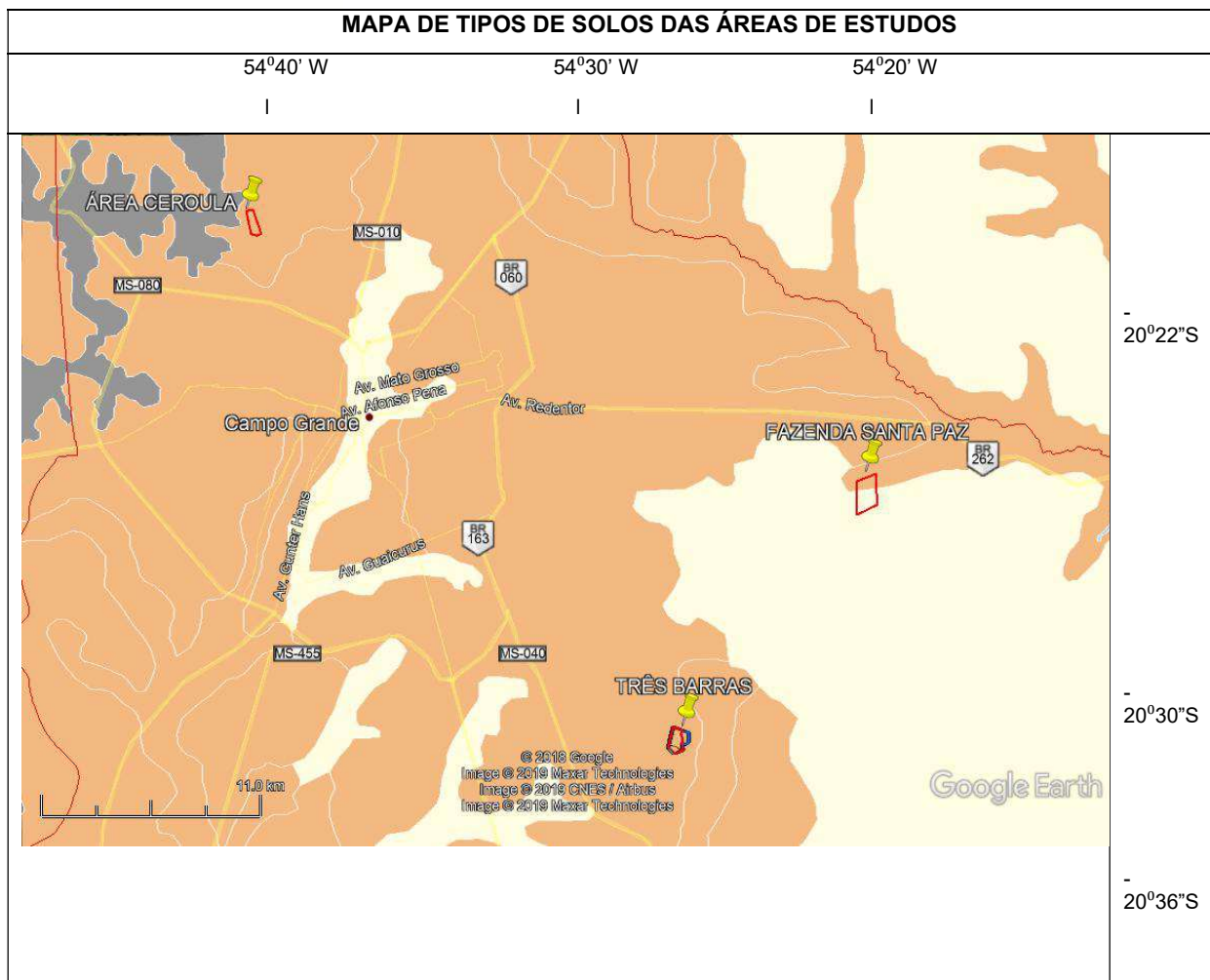
ENSAIOS DE SPT

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	N.E	Impenetrável	Classificação Litologica
SPT 01	20°36'25,3"S	54°28'34,5"W	607 m	10,60 m	16,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 05	20°36'32,9"S	54°28'27,7"W	598 m	8,30 m	10,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 07	20°36'35,6"S	54°28'39,4"W	598 m	10,20 m	12,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 12	20°36'11,8"S	54°28'35,5"W	615 m	6,50 m	8,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 15	20°36'50,2"S	54°28'37,7"W	589 m	6,50 m	8,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 17	20°36'54,2"S	54°28'27,2"W	589 m	7,50 m	9,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 19	20°36'56,8"S	54°28'41,3"W	582 m	5,30 m	7,00 m	Areia fina, cor marron

Nesta área há ocorrência dos solos, sendo os neossolos quartzarênicos e neossolos quartzarênicos hidromórficos. Os neossolos quartzarênicos não possui contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Estes solos são originados da alteração dos arenitos do Grupo Caiuá. Conforme ensaio de infiltração realizado na área dos Três Barras o ensaio de infiltração apresentou um coeficiente médio de infiltração entre 50,55 a 54,75 l/m²/dia, tendo uma absorção relativa vagarosa.

Nas perfurações de SPT os furos de sondagens apresentaram as mesmas litologias e granulometria. Nesta área observou-se a ocorrência de neossolos quartzarênicos hidromórficos onde o lençol freático variou de 2,56 a 6,00 metros de profundidade e solos ocorrem próximos as margens do córrego sem denominação afluente do Ribeirão Cachoeira.

MAPA DE TIPOS DE SOLOS DAS ÁREAS DE ESTUDOS



Legenda:

TIPOS DE SOLOS

- Neossolo Litólico Eutrófico – RLe
- Latossolo Vermelho Distrófico – LVd
- Neossolo Quartzarênico Órtico - RQo

- Acesso as áreas
- Perímetro da área

- Alternativa 1 – Área Ceroula - 20°23'09,7"S - 54°40'25,7"W;
- Alternativa 2 – Três Barras - 20°36'50,2"S - 54°28'37,7"W); e
- Alternativa 3 – Fazenda Santa Paz - 20°30'31,7"S - 54°22'52,0"W.

Fonte: Compilado e adaptado da Folha SF21 Campo Grande Mapa Pedológico RADAMBRASIL 1982Escala 1:250.000



Neossolos quartzarênicos hidromórficos, o lençol freático variou de 2,56 a 2,78 metros de profundidade

Área Três Barras

20°36'54,1" S - 54°28'45,4" W



Neossolos quartzarênicos

Área Três Barras

20°36'23,5" S - 54°28'39,3" W

Figura 28 - Tipos de solo encontrados

6.3.2.3 Aptidão do solo

Na área Três Barras e seu entorno observou-se que o uso e ocupação do solo possui extensa exploração voltada à produção animal, envolvendo suinocultura, pecuária de corte, leiteira e um frigorífico bovino de médio porte e agricultura de soja e milho.

Tabela 6 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.

UM	COMPONENTES	RELEVO	APTIDÃO DO COMPONENTE	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES	APTIDÃO DA UM
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólia.	plano	4p	f,a	4p

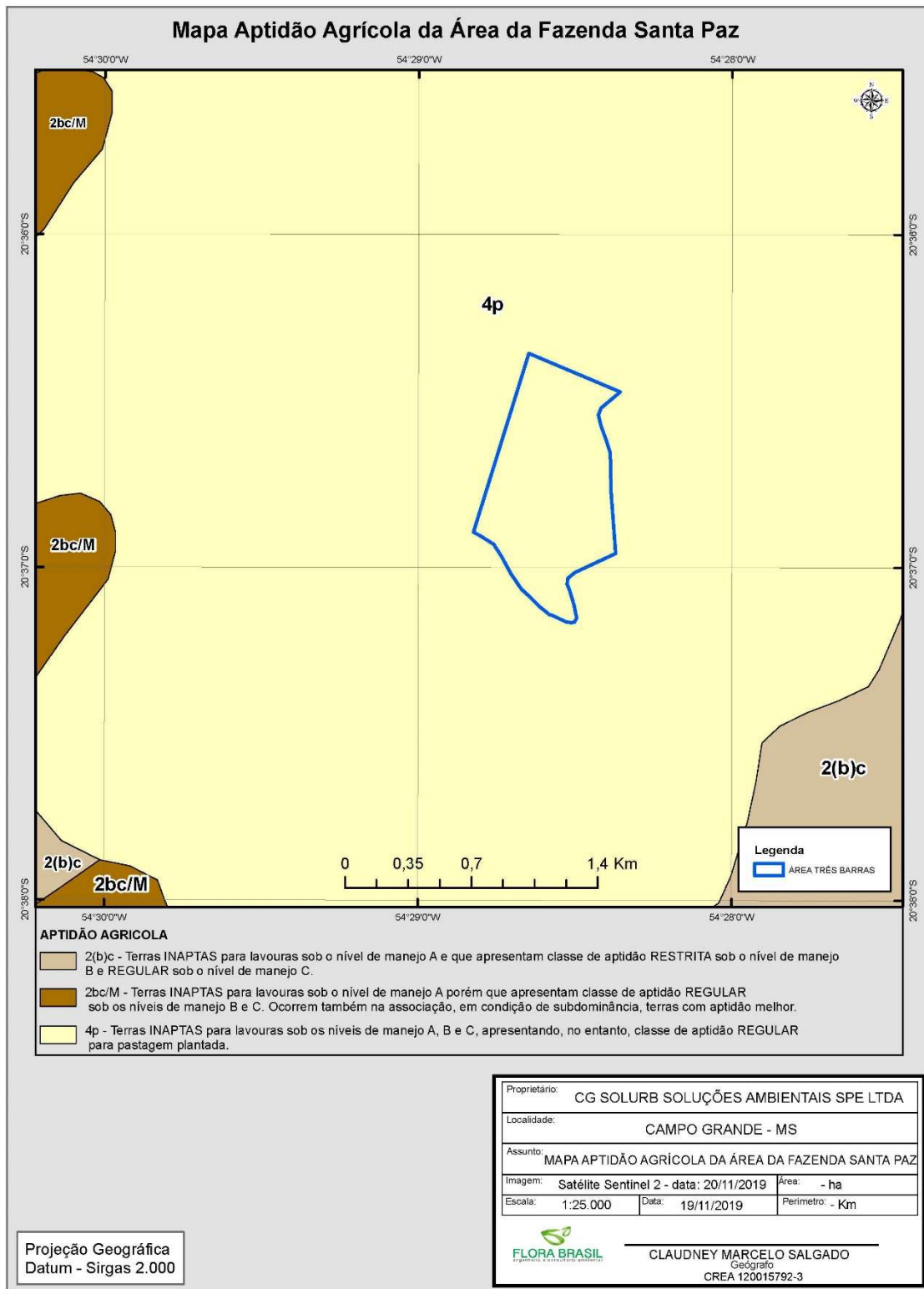


Figura 29 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.

6.3.2.4 Direitos Minerários e Recursos Minerais

Tabela 7 - Títulos Minerários da Área Três Barras

TÍTULOS MINERÁRIOS REGISTRADOS NA AMN-MS						
Número	Ano	Requerente	Substância	Uso	Fase	Área de Influência Interceptada
868097	1997	Areeiro Campo Grande Ltda	Areia	Não Informado	Concessão de Lavra	All
868135	1997	Areeiro Campo Grande Ltda	Areia	Não Informado	Concessão de Lavra	All
868272	2010	Mineração Areia Branca	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868276	2010	Areeiro Campo Grande Ltda	Saibro	Construção Civil	Concessão de Lavra	All
868159	2011	Rubens Alves da Silva e Cia Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868406	2011	Mineração Areia Branca	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868039	2012	Areeiro Campo Grande Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868183	2013	Ciro Transportadora Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868196	2015	Milton Gabriel Porto Baze	Areia	Construção Civil	Autorização de Pesquisa	All
868197	2015	Milton Gabriel Porto Baze	Areia	Construção Civil	Autorização de Pesquisa	All
868288	2015	Mineração Areia Branca	Diamante	Industrial	Autorização de Pesquisa	All
868154	2016	Pedreira Três Lagoas Ltda	Basalto	Brita	Autorização de Pesquisa	All
868196	2016	Pedreira Três Lagoas Ltda	Areia	Construção Civil	Autorização de Pesquisa	All
868342	2016	Paulo Sergio dias Eireli EPP	Basalto	Revestimento	Autorização de Pesquisa	All
868023	2017	Wilson de Carvalho Santana	Areia	Construção Civil	Autorização de Pesquisa	All
868071	2017	Fenix Log Transporte	Areia	Construção Civil	Req de Licenciamento	All

868111	2018	Areeiro Campo Grande Ltda	Areia	Construção Civil	Req de Licenciamento	All
868153	2018	Diego Yamanaka Akamine	Basalto	Revestimento	Req de Pesquisa	All
868010	2019	Quality Construções	Areia	Construção Civil	Req de Licenciamento	All

6.3.3 Alternativa N° 3 (Fazenda Santa Paz)

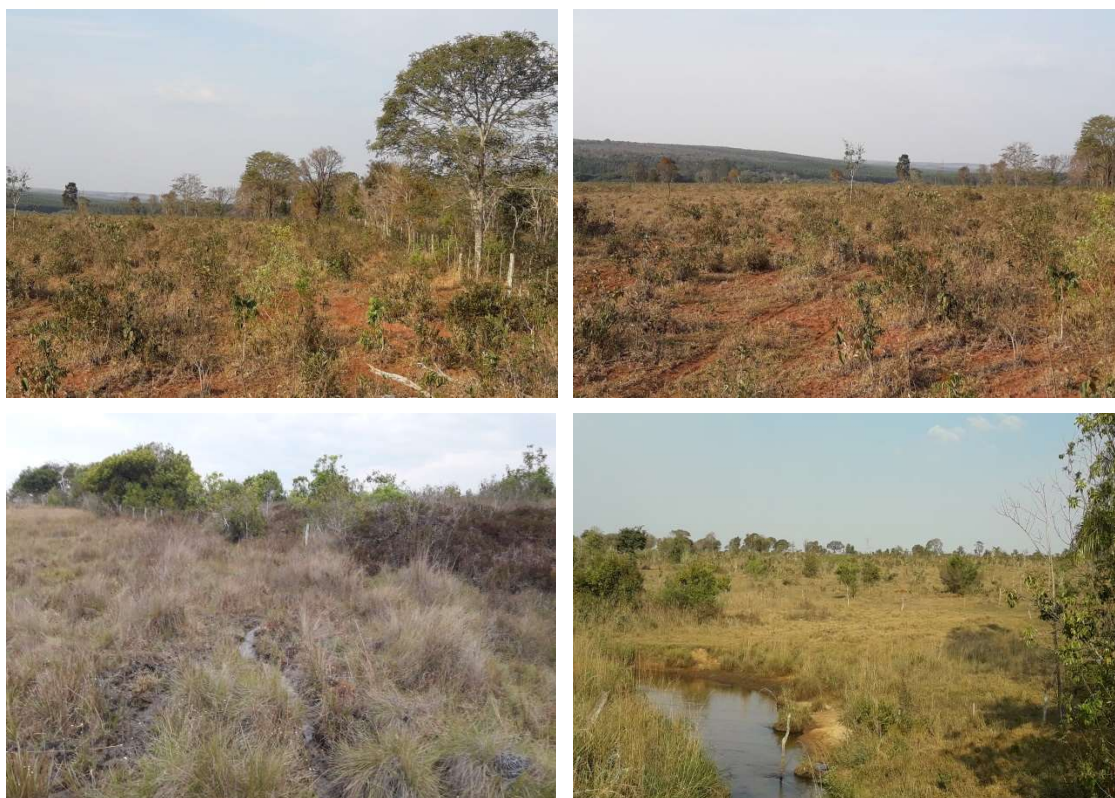
A alternativa 3 denominada Fazenda Santa Paz, está localizada em zona rural, sob as coordenadas geográficas 20°30'31,7"S - 54°22'52,0"W, a uma distância de 30 km a leste do centro cidade de Campo Grande, o acesso é feito pela Rodovia BR 262 no sentido ao município de Ribas do Rio Pardo, até o Km 313 seguindo à direita pela estrada vicinal onde percorre-se aproximadamente 6 Km até a referida área.

Possui aproximadamente 153 hectares de área total, sendo que 30 hectares correspondem à reserva legal e 6 hectares APP e o restante de área é utilizado para pecuária e tanque de piscicultura.

A área possui um corpo hídrico denominado Córrego Gerivá margeando a divisa da propriedade na parte norte da área.

Aptidão local é caracterizado como de pecuária (criação de gado), alguns tanques de piscicultura, cultivo de hortaliças e reflorestamento (plantio de eucalipto) este sendo uma atividade expressiva na região, devido ao fornecimento de matéria prima para indústria de celulose (município de Três Lagoas – MS).

ALTERNATIVA 3 – SANTA PAZ



Imagens da Fazenda Santa Paz e do Córrego Gerivá

Figura 30 - Área 03 Fazenda Santa Paz

Está localizada a uma distância de aproximadamente 3,5 km do núcleo populacional mais próximo.

A APA mais próxima é a Guariroba, o qual não há interferência dentro de suas limitações, bem como em seus afluentes.

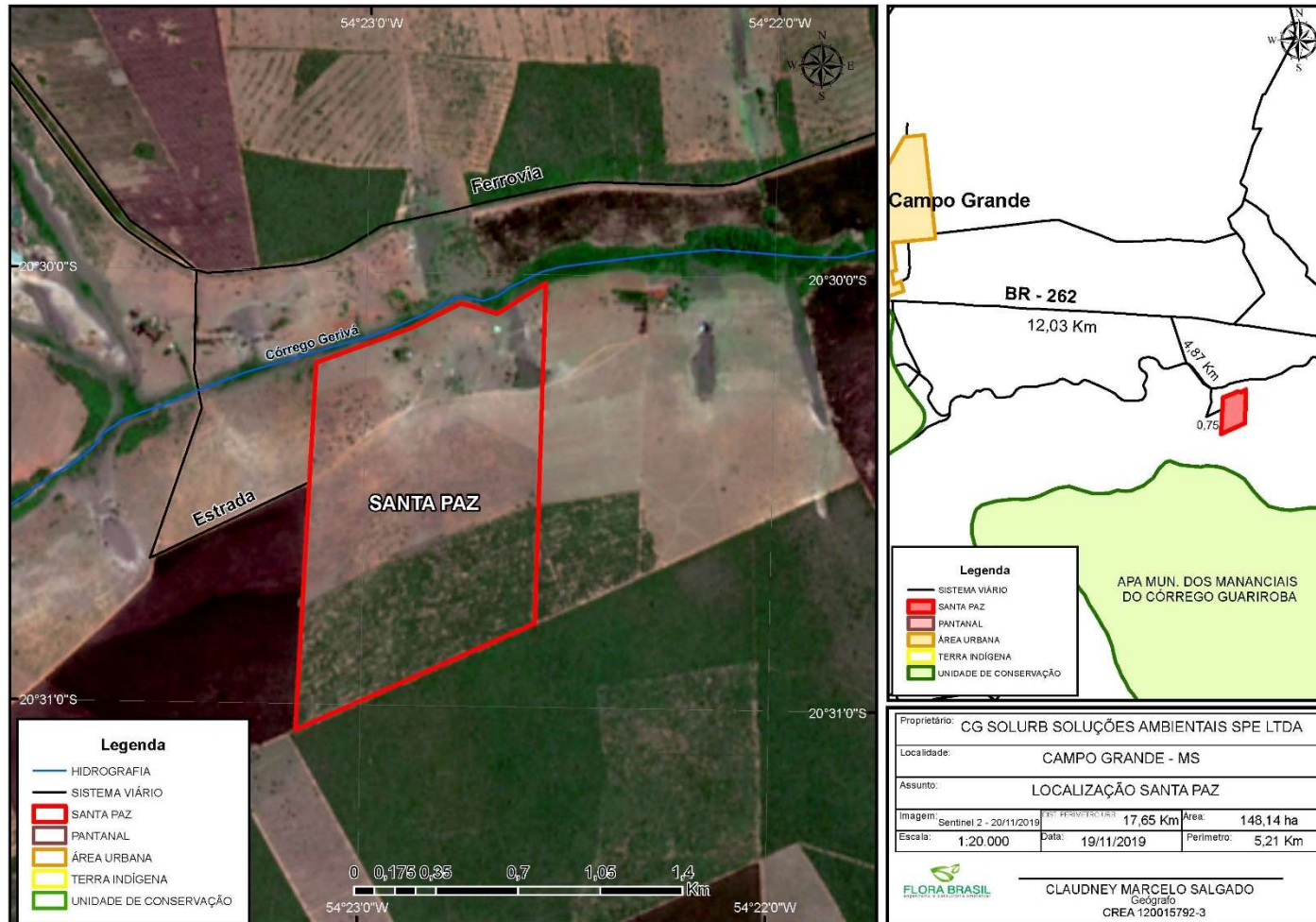


Figura 31 - Mapa de localização Alternativas 3 –Fazenda Santa Paz

6.3.3.1 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

A drenagem mais próxima é o Córrego do Gerivá à aproximadamente 520,00 m, sua microbacia hidrográfica do Córrego Gerivá possui uma área de drenagem é de aproximadamente 11.883 hectares. O Córrego Gerivá pertence à UPG I.3 do Rio Pardo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, e localiza-se fora das Áreas de Proteção Ambientais (APAs) Lajeados e Guariroba.

A sub-bacia do Ribeirão das Botas tem aproximadamente 582 km², com aproximadamente 58% desta área em Campo Grande, sendo cerca de 20 km² no perímetro urbano, e 42% no município de Jaraguari. A vazão média do Ribeirão das Botas é de 7,86 m³/s no período de seca e de 8,98 m³/s no período de cheia, onde sua sub-bacia é responsável pelo abastecimento de água da cidade de Campo Grande através de seu tributário, o córrego Guariroba. O Ribeirão das Botas quanto ao parâmetros de qualidade enquadra na classe 2 conforme Resolução CONAMA n.º 357 para cursos d'água Classe 2.

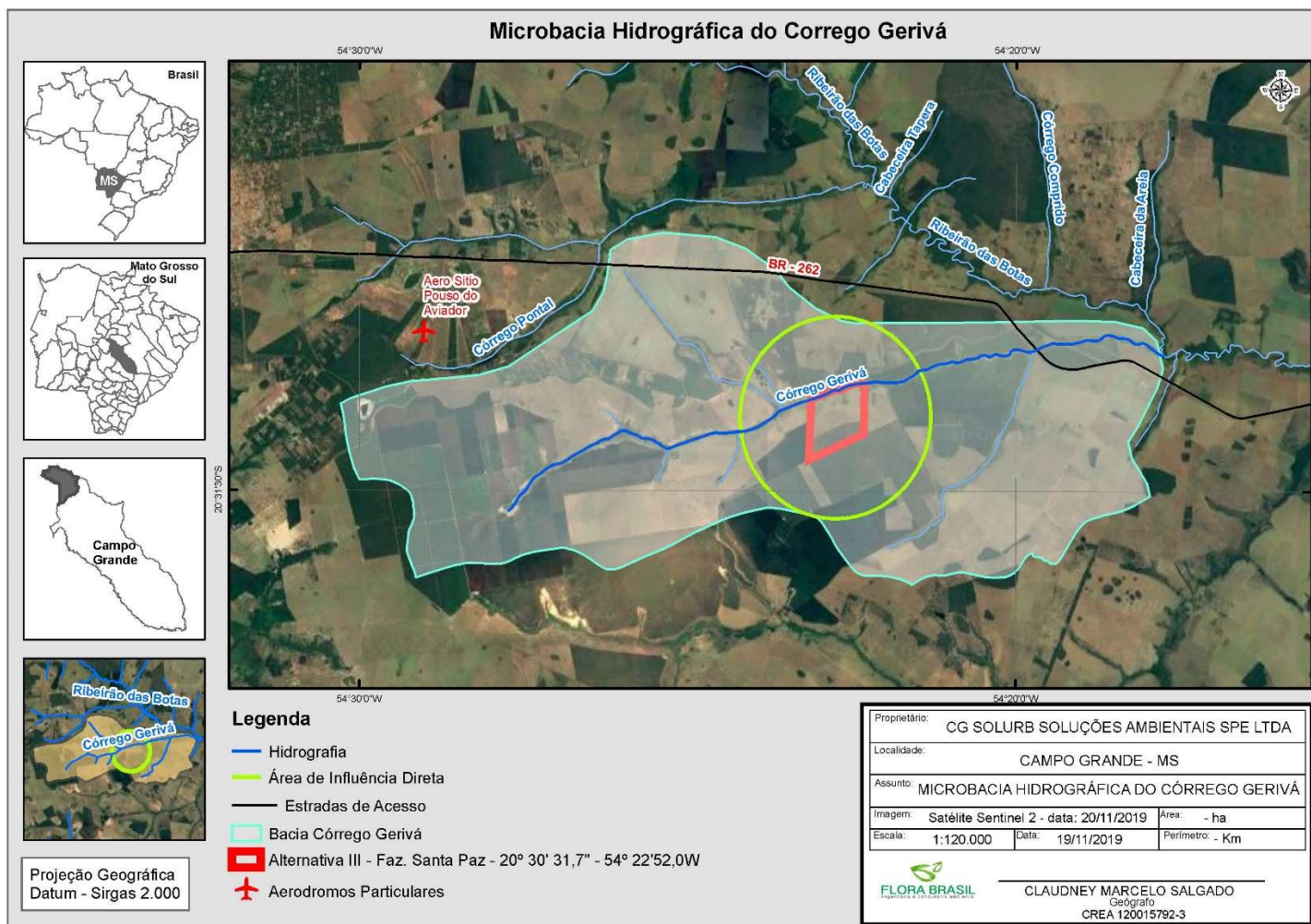


Figura 32 - MAPA DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA

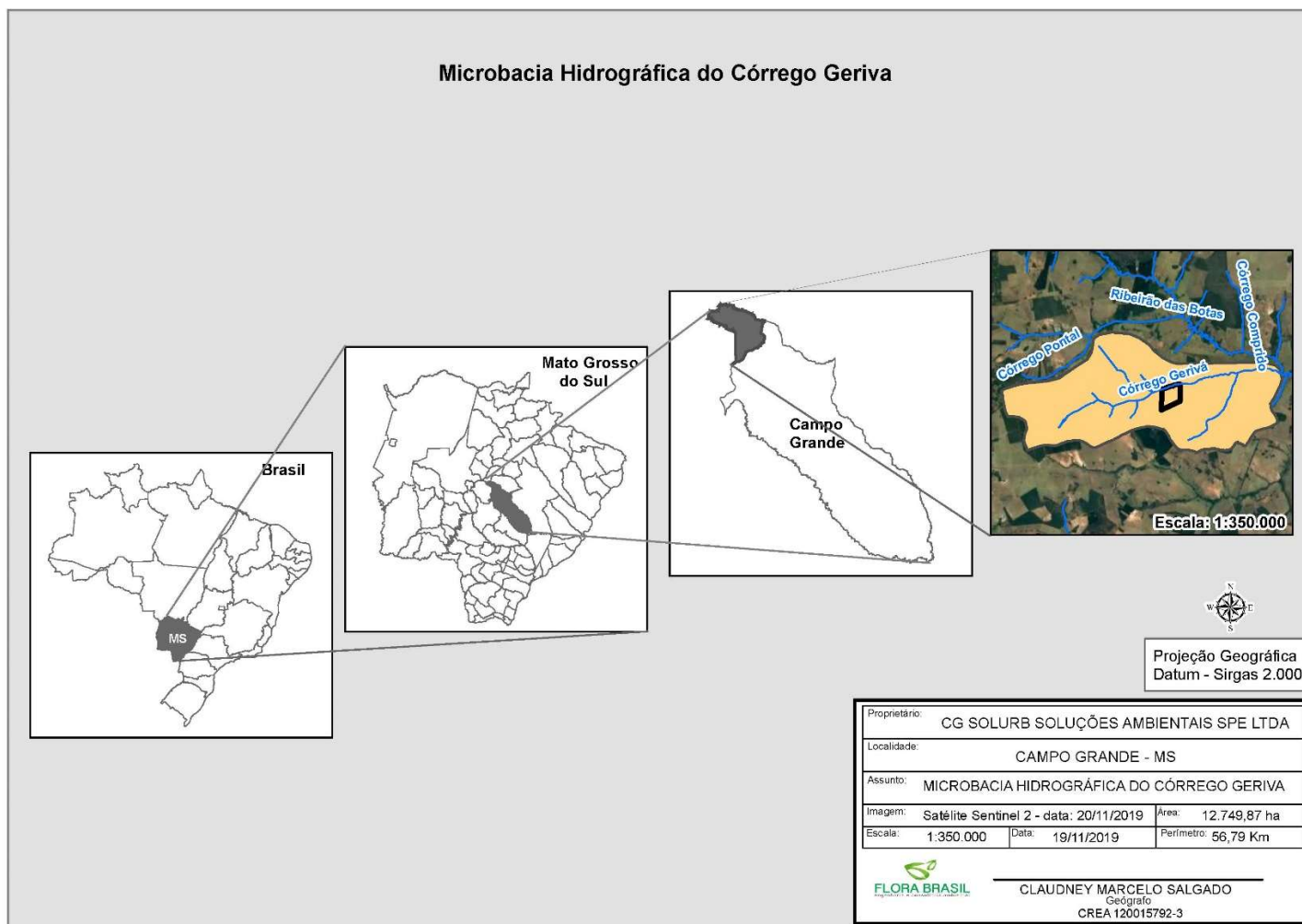


Figura 33 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA



Córrego Geriva - 20°30'16,4" S - 54°23'24,9"W – Fazenda Santa Paz

Figura 34 - Córrego Geriva

6.3.3.2 Sondagens e ensaios executados

A caracterização geotécnica da Área Santa Paz baseou-se nos seguintes trabalhos:

6.3.3.2.1 Ensaio de SPT – Standart Penetration Test

- Foram executados 5 ensaios de SPT, resistência à penetração, cota do terreno, profundidade do lençol freático, perfil geológico e análises granulométricas, conforme ABNT NBR 6502/1995, 6484/2001, 6122/2010, 7250/1982, executados pela empresa GONVEES Sondagens e Fundações em maio de 2019.

REV.		COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63,5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34,9 mm Ø EXTERNO = 50,8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
AVANÇO	TOTM					CA	1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POU. S	MED. OOMP.	COMPACTA
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT) 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS				
											4	8	18	40	
		N.A.	6	1	AREIA FINA COR MARROM	1	1	1	2	2					
				2			1	1	1	2	2				
				3			1	1	1	2	2				
				4			1	2	2	3	4				
				5			1	1	1	2	2				
				6			1	1	1	2	2				
				7			1	2	1	3	3				
				8			1	1	1	2	2				
				9			1	1	2	2	3				
				10			2	2	2	2	2				
				11			2	2	2	4	4				
				12			AREIA FINA COR MARROM	2	3	2	5	5			
						15	15	15							

OBS.: - SONDAJEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A.: ENCONTRADO

2	5	10	15
M. MOLE			
M. MOLE MÉDIA			
	RUA		DURA

DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
		6,0	12,00

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR: PAULO CÉSAR
01 / 01	SEM ESCALA	y: 7730352.870 x: 773283.130	EQUIPE

GONVEES SONDAGENS E FUNDAÇÕES.		pgonvees@gmail.com Fone: 67 99914-3481 / 67 99130-5404 PAULO CÉSAR																		
PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO																				
CLIENTE: SOLURB		INÍCIO: 15/05/2019																		
OBRA: Fazenda 4 Marias		TERMINO:																		
LOCAL: Campo Grande -MS		COTA: 9,30 M																		
		FURO SP02																		
REV. AVANÇO TOTW/ CA	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE ANOTAÇÃO	REVESTIMENTO = 63,5 mm		ENSAIO PENETRO- METRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)									
				AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34,9 mm Ø EXTERNO = 50,8 mm		1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POS. C	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	COMPACTIDADE - SOLOS ARENOSOS (SPT)						
				PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm																
				CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																
			1	AREIA FINA COR MARROM		1	1	1	2	2										
			2			1	1	1	2	2										
			3			1	2	1	3	3										
			4			1	2	2	3	4										
			5	AREIA FINA COR MARROM		1	1	2	2	3										
			6			2	2	2	4	4										
			7			2	2	2	4	4										
			8			1	1	1	2	2										
			9			1	1	1	2	2										
			10			1	2	1	3	3										
			11			1	1	2	2	3										
			12			2	2	1	4	3										
			13			2	2	2	4	4										
			14	AREIA FINA COR MARROM		2	1	2	3	3										
						1	1	1												
OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE. - N.A. ENCONTRADO												2 5 10 15								
												MOLLE MÉDIA RUJA DURA								
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																				
DATA		HORA		N.A. (m)		PROF. FURO (m)														
				9,30		14,00														
FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:		SONDADOR: PAULO CÉSAR																
01 / 01	SEM ESCALA	y: 7730216.670 x: 773467.230		EQUIPE																

REV.		COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLOGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMETRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)															
AVANÇO TO/TH/CA	1º					2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA POU. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.													
					CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL																					
				1	AREIA FINA COR MARROM	1	1	1	2	2																
				2		1	1	1	2	2																
				3		1	2	2	3	4																
				4		1	2	1	3	3																
				5	AREIA FINA COR MARROM	2	2	1	4	3																
				6		1	2	2	3	4																
				7		2	2	2	4	4																
				8		2	1	2	3	3																
				9		2	2	2	4	4																
				10		3	3	2	6	5																
				11		2	3	3	5	6																
				12		1	2	1	3	3																
				13		2	2	3	4	5																
				14	AREIA FINA COR MARROM	3	3	3	6	6																
				15		4	3	4	7	7																
OBS.: - SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-5484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE. - N.A. ENCONTRADO											<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MOLE</td> <td colspan="2">DURA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MÉDIA</td> <td colspan="2">RUA</td> </tr> </table>				2	5	10	15	MOLE		DURA		MÉDIA		RUA	
2	5	10	15																							
MOLE		DURA																								
MÉDIA		RUA																								
TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA																										
DATA		HORA		N.A. (m)		PROF. FURO (m)																				
				12,30		15,00																				
FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:		SONDADOR: PAULO CÉSAR																						
01 / 01	SEM ESCALA	y: 7729755 x: 773450		EQUIPE																						

REV.		COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.5 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
AVANÇO TO/TH/CA						1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POL. C.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.
CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL						15	15	15	2	2	4	8	16	40	
		N.A.	10.2	1	AREIA FINA COR MARROM	1	1	1	2	2					
				2			1	1	1	2	2				
				3			1	1	2	2	3				
				4			2	2	2	4	4				
				5		AREIA FINA COR MARROM	2	2	1	4	3				
				6			1	1	1	2	2				
				7			2	2	1	4	3				
				8			2	3	3	5	6				
				9			3	3	3	6	6				
				10			2	3	2	5	5				
				11			2	1	2	3	3				
				12			2	3	3	5	6				
				13			2	2	2	4	4				
				14		AREIA FINA COR MARROM	3	3	3	6	6				

OBS.: - SONDAEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250. OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO

MOLE	MÉDIA	RJJA	DURA
2	5	10	19

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
		10,20	14,00

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR: PAULO CÉSAR
01 / 01	SEM ESCALA	y: 7730023.950 x: 773129.980	EQUIPE

GONVEES

SONDAGENS E FUNDAÇÕES.

pgonvees@gmail.com
Fone: 57 99914-3491 / 57 99130-5404
PAULO CÉSAR

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO

CLIENTE: SOLURB
OBRA: Fazenda 4 Marias
LOCAL: Campo Grande - MS

INÍCIO: 16/05/2019
TERMINO:
COTA: 8,00 M

FURO
SP05

REV.	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO Nº DE AMOSTRA	REVESTIMENTO = 63.5 mm AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm Ø EXTERNO = 50.8 mm PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETROMÉTRICO			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		PENETRAÇÃO (GOLPES)				
					1º	2º	3º	30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	FOFA	POL. G.	MED. COMP.	COMPACTA	MUITO COMP.
AVANÇO TOPO/CA										4	8	16	40	
	N.A.	8,00	1	AREIA FINA COR MARROM	1/15	1/15	1/15	2	2					
			2		1/15	1/15	1/15	2	2					
			3		1/15	2/15	1/15	3	3					
			4		1/15	2/15	2/15	3	4					
			5	AREIA FINA COR MARROM	2/15	2/15	2/15	4	4					
			6		2/15	1/15	2/15	3	3					
			7		2/15	2/15	2/15	4	4					
			8		1/15	1/15	2/15	2	3					
			9		2/15	2/15	3/15	4	5					
			10		2/15	3/15	3/15	5	6					
			11		3/15	3/15	2/15	6	5					
			12		3/15	3/15	3/15	6	6					
			13		3/15	3/15	3/15	6	6					
			14	AREIA FINA COR MARROM	3/15	3/15	3/15	6	6					

OBS.: - SONDAÇÃO EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO A CRITÉRIOS PREESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO

2	5	10	15
MOLE	MEDIA	RUA	DURA

DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
		8,00	14,00

FOLHA: 01 / 01	ESCALA: SEM ESCALA	COORDENADAS: y: 7730156 x: 772867	SONDADOR: PAULO CÉSAR EQUIPE
-------------------	-----------------------	---	---------------------------------

4.4.3.2.2 Construção e campanhas dos poços de monitoramento

- Construção de 04 poços de monitoramentos (piezômetros) para verificação da existência de água no subsolo; aferição da profundidade do lençol freático e monitoramento da qualidade de água, conforme NBR 15.492/2007, 15495-1/2008, 15495-2/2008, CETESB 6410/1988 executados em agosto de 2019;
- Campanhas de monitoramentos realizadas em abril de 2019, agosto de 2019 e outubro de 2019, para aferição da profundidade do lençol freático.



Construção dos poços de monitoramentos



Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água



Campanhas de monitoramentos da aferição da profundidade do lençol freático

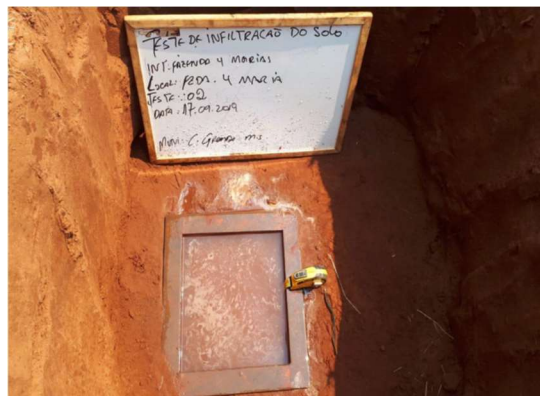
Figura 35 - Poços de monitoramentos para obtenção da profundidade do lençol freático e qualidade da água

6.3.3.2.2 Ensaios de infiltração de água no solo

- Foram executados 2 ensaios de SPT (NBR 6484/2001) até a profundidade de 6,45 visando a realização determinação do coeficiente de infiltração e permeabilidade em solo (NBR 13969/1997 e NBR 7229, NBR 14545/2000); ensaio de compactação (NBR 7182/2016), Índice Suporte Califórnia – I.S.C. (NBR 9895/2016), análise granulométrica (NBR 7181/2016, NBR 6502/1995), limite de liquidez (NBR 6459/2016 e limite de plasticidade (NBR7180/2016) executados pela empresa GEOTEC Consultoria em setembro de 2019;



Ensaios de SPT



Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração



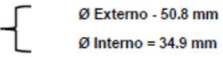

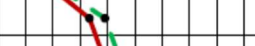




Execução dos furos de sondagens e ensaios de permeabilidade "in situ"

Figura 36 - Execução dos furos de sondagens e ensaios de infiltração

GEGTEC SONDAgens DE SIMPLES RECONHECIMENTOS COM SPT PÁG 10
NBR 6484:2001


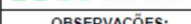

CLIENTE:	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	COORDENADA N:	BOLETIM Nº:	355/2019 - SP 01
OBRA:	ATERRO SANITÁRIO	COORDENADA E:	LIMITE DO FURO (M):	6,45
MUNICÍPIO/UF:	CAMPO GRANDE (MS)	COTA (Z):	DATA DE INÍCIO:	18/09/2019
LOCAL:	ESTRADA VICINAL, S/N	DESLOCAMENTO:	DATA DE TÉRMINO:	18/09/2019

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAgEM À PERCUSSÃO **SP 01**

Cota	Nível D'Água	Nº da Amostra	Revestimento	Perfil da Amostra	Profundidade da camada (m)	Nº de Golpes Penetr. (cm)			Resistência penetração		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO				Revestimento - tubo Ø 2 1/2"
						1º	2º	3º	INI	FIN	AMOSTRADOR TIPO TERZAGUI E PECK				
											GRÁFICO DA PENETRAÇÃO (Nº DE GOLPES)				
					0,00						0	5	10	15	Amostrador:  Martelo: 65 kg - Altura de Queda = 75 cm
		01			-1,45	2 15	3 15	3 15	5 30	6 30					CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL Avanço inicial à trado, 0,60mts Camada vegetal - Areia argilosa, Marrom
		02			-2,45	3 15	3 15	4 15	6 30	7 30					Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		03			-3,45	2 15	3 15	3 15	5 30	6 30					Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		04			-4,45	3 15	3 15	4 15	6 30	7 30					Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		05			-5,45	4 15	4 15	5 15	8 30	9 30					Areia argilosa, Medianamente compacta(o), Marrom
		06			-6,45	4 15	5 15	5 15	9 30	10 30					Areia argilosa, Medianamente compacta(o), Marrom

6,45 metros - Limite contratado.

Nota¹ - Furo seco, sem presença do nível de água.

MÉTODo EXECUTIVO				Lavagem por tempo (30 min.)		Representação Gráfica		
AVANÇO DO FURO	Φ	PROFUNDIDADE (m)		Prof. de Início (m):	0,00		STP 30 cm INICIAIS	
TRADO CONCHA	100 mm	0,00	1,00	Estágio 1:	0,00 - 10 min		STP 30 cm FINAIS	
TRADO HELICOIDAL	56 mm	0,00	0,00	Estágio 2:	0,00 - 10 min	OBSERVAÇÕES:		
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00	0,00	Estágio 3:	0,00 - 10 min	Sondagem executada conforme as normas da ABNT (NBR 6484 e NBR 7250), obedecendo os critérios preestabelecidos pelo cliente.		
REVESTIMENTO	68,8 mm	0,00	0,00	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA				 Engenheira Civil
SPT	50,8 mm	1,00	6,45	INICIAL	- em 18/09/19	FINAL	- em 18/09/19	



	SONDAGENS DE SIMPLES RECONHECIMENTOS COM SPT			PÁG
	NBR 6484:2001			11

CLIENTE:	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	COORDENADA N:	BOLETIM N°:	355/2019 - SP 02
OBRA:	ATERRO SANITÁRIO	COORDENADA E:	LIMITE DO FURO (M):	6,45
MUNICÍPIO/UF:	CAMPO GRANDE (MS)	COTA (Z):	DATA DE INÍCIO:	18/09/2019
LOCAL:	ESTRADA VICINAL, S/N	DESLOCAMENTO:	DATA DE TÉRMINO:	18/09/2019

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAÇÃO À PERCUSSÃO										SP 02		
Cota	Nível D'Água	N° da Amostra	Revestimento	Perfil da Amostra	Profundidade da camada (m)	N° de Golpes Penetr. (cm)			Resistência penetração		RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO	Revestimento - tubo Ø 2 1/2"
						1°	2°	3°	III	FIN		
												Ø Externo - 50,8 mm Ø Interno = 34,9 mm
												Martelo: 65 kg - Altura de Queda = 75 cm
												CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL
												Avanço inicial à trado, 0,60mts Camada vegetal - Areia argilosa, Marrom
		01			-1,45	3/15	3/15	3/15	6/30	6/30		Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		02			-2,45	3/15	3/15	3/15	6/30	6/30		Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		03			-3,45	3/15	3/15	3/15	6/30	6/30		Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		04			-4,45	3/15	4/15	4/15	7/30	8/30		Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		05			-5,45	4/15	4/15	4/15	8/30	8/30		Areia argilosa, Pouco compacta(o), Marrom
		06			-6,45	4/15	4/15	5/15	8/30	9/30		Areia argilosa, Medianamente compacta(o), Marrom

6,45 metros - Limite contratado.

Nota¹ - Furo seco, sem presença do nível de água.

MÉTODO EXECUTIVO				Lavagem por tempo (30 min.)		Representação Gráfica	
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)		Prof. de Início (m):	0,00		STP 30 cm INICIAIS
TRADO CONCHA	100 mm	0,00	1,00	Estágio 1:	0,00 - 10 min		STP 30 cm FINAIS
TRADO HELICOIDAL	56 mm	0,00	0,00	Estágio 2:	0,00 - 10 min	OBSERVAÇÕES:	
CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	25 mm	0,00	0,00	Estágio 3:	0,00 - 10 min		
REVESTIMENTO	68,8 mm	0,00	0,00	PROF. DO NÍVEL D'ÁGUA			
SPT	50,8 mm	1,00	6,45	INICIAL	- em 18/09/19	Sondagem executada conforme as normas da ABNT (NBR 6484 e NBR 7250), obedecendo os critérios preestabelecidos pelo cliente.	
				FINAL	- em 18/09/19		

RESP. TÉCNICO:

Engenheira Civil

RESUMO DAS SONDAgens – ÁREA DA FAZENDA SANTA PAZ

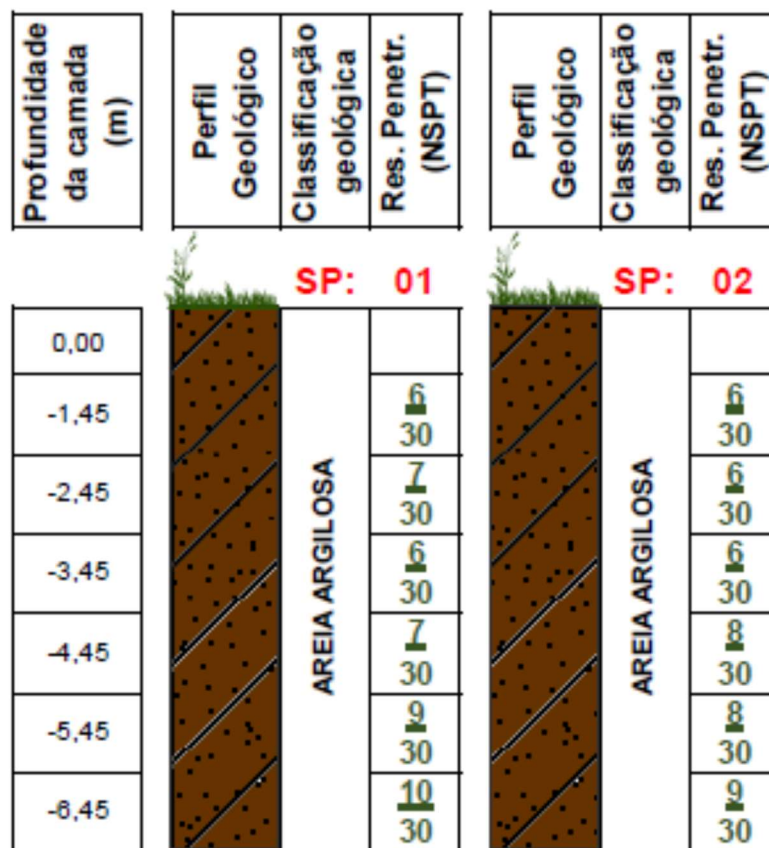


Figura 37 - RESUMO DAS SONDAgens – ÁREA DA FAZENDA SANTA PAZ



ESTUDOS GEOTÉCNICOS

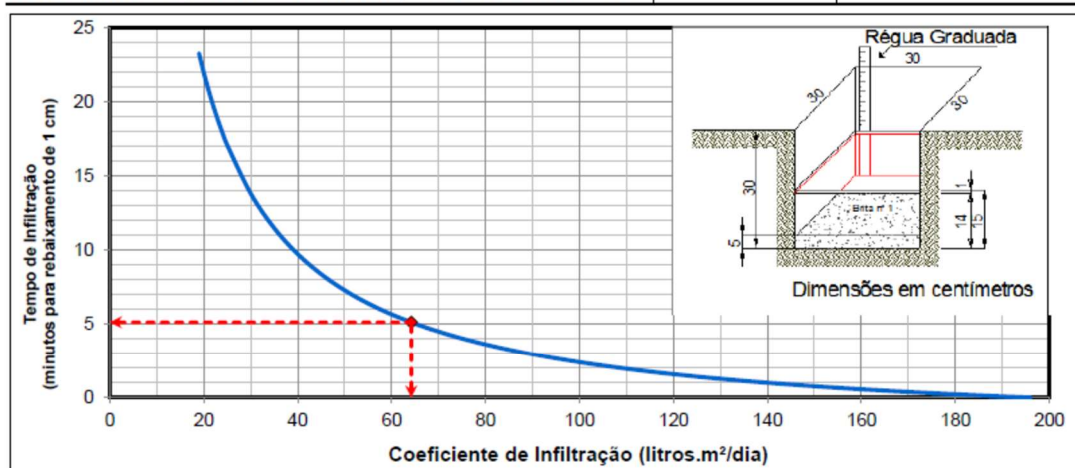
CLIENTE:
SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS
EMISSÃO: 03/09/2019 O.S. Nº: 355/2019 REVISÃO: 00

LOCAL: FAZENDA QUATRO MARIAS DATA: 17/09/2019
MUNICÍPIO/UF: CAMPO GRANDE (MS) COORDENADA: 21 K | 772804 | 7730025

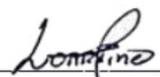
Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
01	01	0,30	0,30	0,09	10:19:15	10:24:14	00:04:59	65,5 lts/m²/dia
	02	0,30	0,30	0,09	10:26:05	10:31:19	00:05:14	63,4 lts/m²/dia
	03	0,30	0,30	0,09	10:35:30	10:40:41	00:05:11	63,8 lts/m²/dia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:05:08
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	64,21 lts/m²/dia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável




Coordenador de Laboratório


Engenheira Civil



ESTUDOS GEOTÉCNICOS

CLIENTE:
SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS
EMISSÃO: O.S. Nº: REVISÃO:
SETEMBRO/2019 355/2019 00

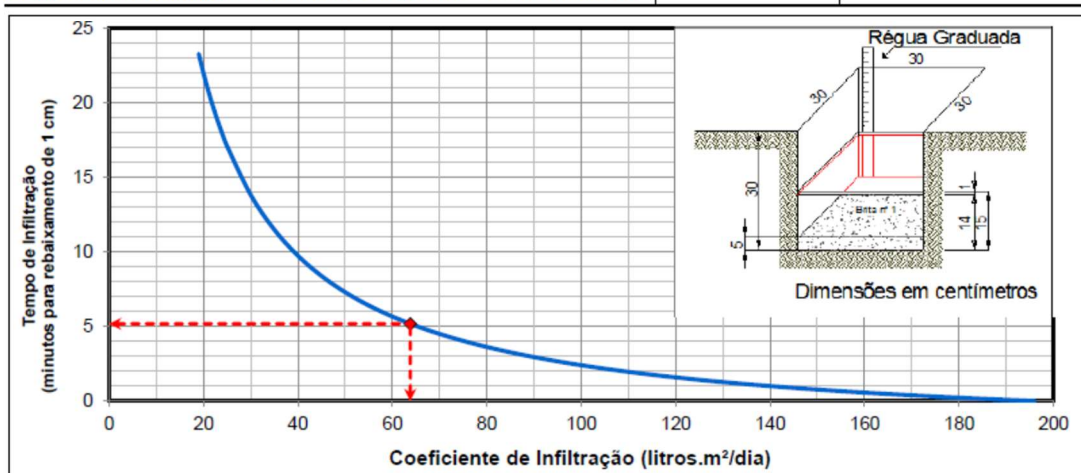
LOCAL: FAZENDA QUATRO MARIAS
MUNICÍPIO/UF: CAMPO GRANDE (MS)

DATA: 17/09/2019
COORDENADA: 21 K | 773129 | 7730023

Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
02	01	0,30	0,30	0,09	10:44:15	10:49:28	00:05:13	63,5 lts/m²/dia
	02	0,30	0,30	0,09	10:53:08	10:58:16	00:05:08	64,2 lts/m²/dia
	03	0,30	0,30	0,09	11:02:08	11:07:19	00:05:11	63,8 lts/m²/dia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:05:11
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	63,82 lts/m²/dia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável



Coordenador de Laboratório

Engenheira Civil

PÁGINA:
17/55



ESTUDOS GEOTÉCNICOS

CLIENTE:

SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS

EMISSÃO:

O.S. Nº:

REVISÃO:

SETEMBRO/2019

355/2019

00

LOCAL: FAZENDA QUATRO MARIAS

DATA: 17/09/2019

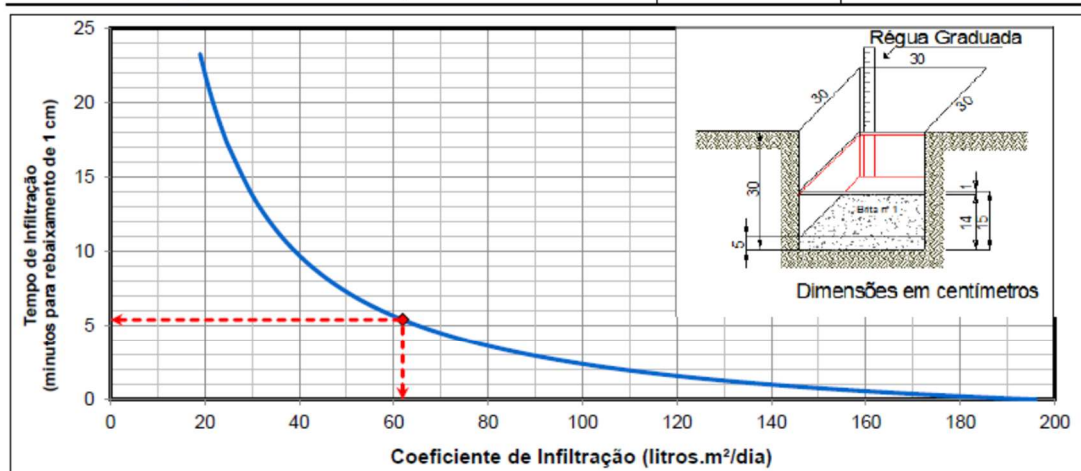
MUNICÍPIO/UF: CAMPO GRANDE (MS)

COORDENADA: 21 K | 772906 | 7729599

Furo	Teste	L1 e L2 (m)	Altura (m)	Área (m ²)	Leitura do Ensaio			Coeficiente de Infiltração (Ci)
					Inicial	Final	Tempo	
03	01	0,30	0,30	0,09	11:16:05	11:21:31	00:05:26	61,8 lts/m ² /dia
	02	0,30	0,30	0,09	11:25:10	11:30:39	00:05:29	61,4 lts/m ² /dia
	03	0,30	0,30	0,09	11:33:02	11:38:22	00:05:20	62,6 lts/m ² /dia

Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	00:05:25
Coeficiente Médio de Infiltração (C.I.)	61,9 lts/m ² /dia

Tipos de Solo	Coefic. de Infiltração (Litros/m ² x Dia)	Absorção relativa
Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	> 90	Rápida
Areia fina, ou silte argiloso, ou solo arenoso com humos e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Argila arenosa e/ou siltosa, variando à areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Argila de cor amarela, vermelha ou marrom, medianamente compacta, variando à argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-impermeável
Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando à rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	< 20	Impermeável



Coordenador de Laboratório

Engenheira Civil

PÁGINA:
18/55



**ESTUDOS
GEOTÉCNICOS**

CLIENTE:
SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS
EMISSÃO: O.S. Nº: REVISÃO:
SETEMBRO/2019 355/2019 00

LOCAL: FAZENDA QUATRO MARIAS
MUNICÍPIO/UF: CAMPO GRANDE (MS)

OBRA: ATERRO SANITÁRIO
OPERADOR: JORGE AVELINO


QUADRO DE RESUMO - COEFICIENTE DE INFILTRAÇÃO

Furo	Área (m ²)	Tempo Médio de Infiltração (1 cm)	Coefficiente Médio de Infiltração (C.I.)
01	0,09	00:05:08	64,21 lts/m ² /dia
02	0,09	00:05:11	63,82 lts/m ² /dia
03	0,09	00:05:25	61,9 lts/m ² /dia

MÉDIAS:	00:05:15	63,3 lts/m ² /dia
---------	----------	------------------------------




Coordenador de Laboratório

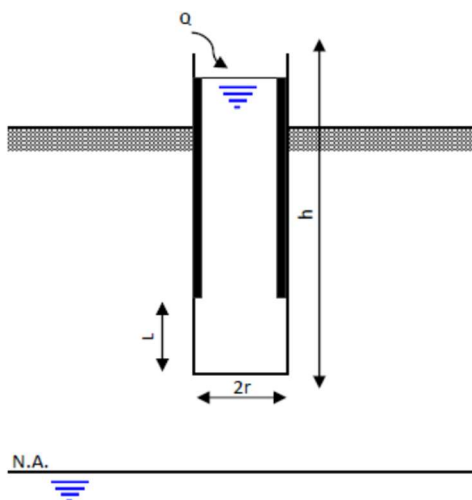


Engenheira Civil

PÁGINA:
19/55

ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS - ENSAIOS EM SONDAGEM (ABGE)

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	ATERRO SANITÁRIO	17/09/2019
	MUNICÍPIO:	AMOSTRA:	OPERADOR:
	CAMPO GRANDE (MS)	01	LOURENÇO SAMPAIO



h (cm) = 600 Área (cm²) 38,48
 d (cm) = 7 Volume (cm³) 23090,706
 L (cm) = 50


ENSAIO REALIZADO	TIPO DE ENSAIO
ABAIXO DO N.A.	INFILTRAÇÃO X
ACIMA DO N.A. X	BOMBAMENTO
COM ARTESIANISMO	RECUPERAÇÃO
	REBAIXAMENTO

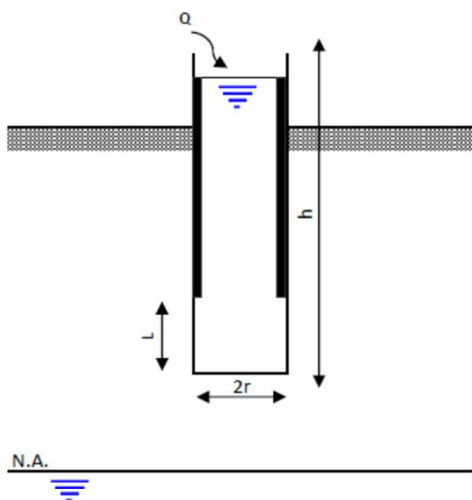
CONDIÇÕES DAS MEDIDAS			
REVESTIMENTO	TAMBOR		
	Ø _____ CM		
REVESTIMENTO			
HIDRÔMETRO			
PROVETA	1000,0	ML	X

HORA	TEMPO (min)	VARIAÇÃO DO N.A. (cm)	VOLUME (l)
11:20	00:01:15	26,05	1,00
11:25	00:01:08	24,70	0,95
11:30	00:01:05	24,68	0,92
11:35	00:01:03	24,68	0,92
11:40	00:01:06	24,18	0,93
11:45	00:01:04	24,70	0,95
TOTAL ACUMULADO	00:06:41	148,99	5,67

ENSAIO DE PERMEABILIDADE						
ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	574,0	575,3	575,3	575,3	575,8	575,3
TEMPO DE ENSAIO (s)	73,44	66,58	63,65	61,69	64,63	62,67
KT (cm/s)	2,33E-03	2,53E-03	2,65E-03	2,73E-03	2,59E-03	2,69E-03
TEMPERATURA (°C)	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892
K20 (cm/s)	2,1E-03	2,3E-03	2,4E-03	2,4E-03	2,3E-03	2,4E-03
COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)					2,3E-03	

ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS - ENSAIOS EM SONDAAGEM (ABGE)

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	ATERRO SANITÁRIO	17/09/2019
	MUNICÍPIO:	AMOSTRA:	OPERADOR:
	CAMPO GRANDE (MS)	02	LOURENÇO SAMPAIO



h (cm) = 600 Área (cm²) 38,48
 d (cm) = 7 Volume (cm³) 23090,706
 L (cm) = 50


ENSAIO REALIZADO	TIPO DE ENSAIO
ABAIXO DO N.A.	INFILTRAÇÃO X
ACIMA DO N.A. X	BOMBAMENTO
COM ARTESIANISMO	RECUPERAÇÃO
	REBAIXAMENTO

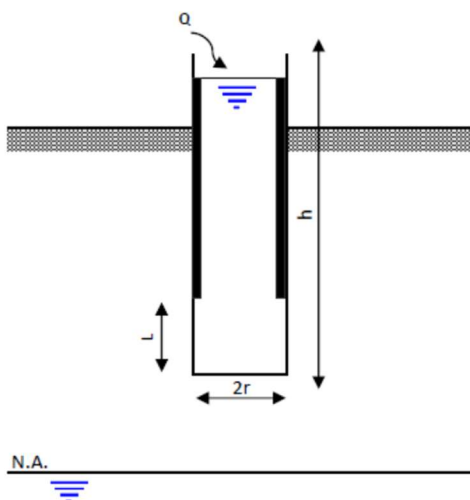
CONDIÇÕES DAS MEDIDAS			
REVESTIMENTO	TAMBOR		
	Ø _____ CM		
REVESTIMENTO			
HIDRÔMETRO			
PROVETA	1000,0	ML	X

HORA	TEMPO (min)	VARIAÇÃO DO N.A. (cm)	VOLUME (l)
13:50	00:01:12	25,90	1,00
14:00	00:01:07	22,10	0,85
14:10	00:01:05	22,08	0,85
14:15	00:01:10	21,60	0,83
14:20	00:01:06	21,58	0,83
14:25	00:01:01	21,32	0,82
TOTAL ACUMULADO	00:06:41	134,58	5,18

ENSAIO DE PERMEABILIDADE						
ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	574,1	577,9	577,9	578,4	578,4	578,7
TEMPO DE ENSAIO (s)	70,50	65,60	63,65	68,54	64,63	59,73
KT (cm/s)	2,43E-03	2,48E-03	2,55E-03	2,36E-03	2,50E-03	2,69E-03
TEMPERATURA (°C)	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892
K20 (cm/s)	2,2E-03	2,2E-03	2,3E-03	2,1E-03	2,2E-03	2,4E-03
COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)				2,2E-03		

ENSAIO DE PERMEABILIDADE EM SOLOS - ENSAIOS EM SONDAGEM (ABGE)

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	ATERRO SANITÁRIO	17/09/2019
	MUNICÍPIO:	AMOSTRA:	OPERADOR:
	CAMPO GRANDE (MS)	02	LOURENÇO SAMPAIO



h (cm) = 600 Área (cm²) 38,48
d (cm) = 7 Volume (cm³) 23090,706
L (cm) = 50

ENSAIO REALIZADO	TIPO DE ENSAIO
ABAIXO DO N.A.	INFILTRAÇÃO X
ACIMA DO N.A. X	BOMBAMENTO
COM ARTESIANISMO	RECUPERAÇÃO
	REBAIXAMENTO

CONDIÇÕES DAS MEDIDAS			
REVESTIMENTO	TAMBOR		
	Ø _____ CM		
REVESTIMENTO			
HIDRÔMETRO			
PROVETA	1000,0	ML	X

HORA	TEMPO (min)	VARIAÇÃO DO N.A. (cm)	VOLUME (l)
10:40	00:01:09	25,85	1,00
10:45	00:01:05	23,40	0,90
10:50	00:01:01	23,38	0,90
10:55	00:01:01	20,80	0,80
11:00	00:01:03	22,10	0,85
11:05	00:01:02	22,08	0,85
TOTAL ACUMULADO	00:06:21	137,61	5,30

ENSAIO DE PERMEABILIDADE						
ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	574,2	576,6	576,6	579,2	577,9	577,9
TEMPO DE ENSAIO (s)	67,56	63,65	59,73	59,73	61,69	60,71
KT (cm/s)	2,53E-03	2,60E-03	2,77E-03	2,67E-03	2,64E-03	2,68E-03
TEMPERATURA (°C)	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C	25,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892	0,892
K20 (cm/s)	2,3E-03	2,3E-03	2,5E-03	2,4E-03	2,4E-03	2,4E-03
COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)					2,4E-03	

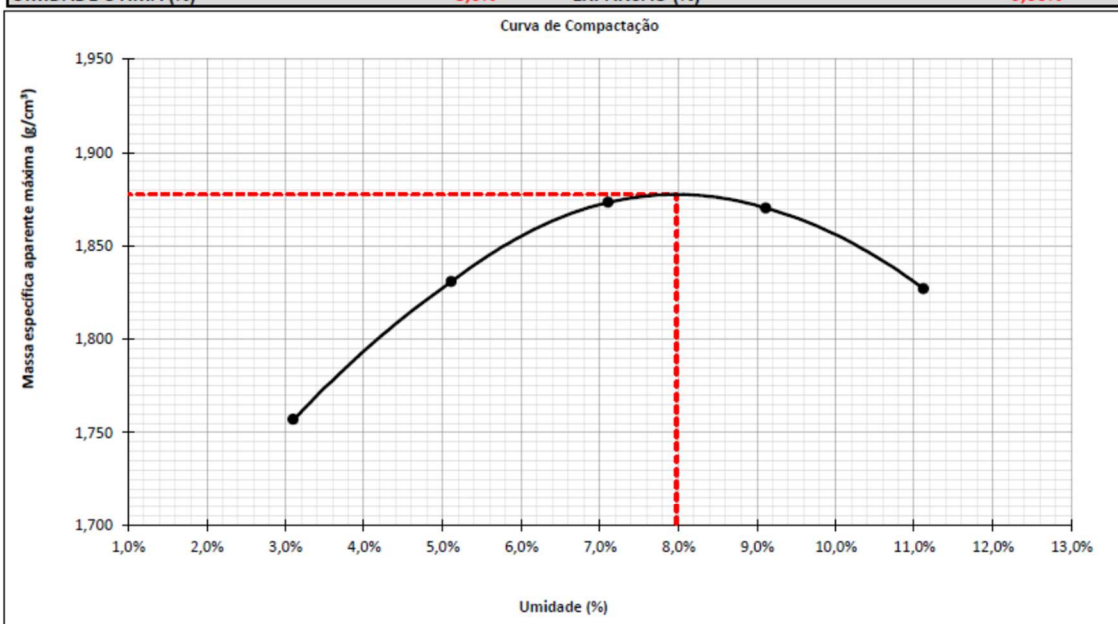
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA 18/09/2019	
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 01	PRÓCTOR/ENERGIA NORMAL	
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	Nº DE CAM: 3	Nº DE GOLF: 10

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	179	13	99	61	71		87	63
Peso Bruto Úmido	g	70,97	81,18	73,66	70,46	68,16		66,89	79,52
Peso Bruto Seco	g	69,22	78,24	69,90	65,83	63,24		66,76	79,34
Peso da Água	g	1,75	2,94	3,76	4,63	4,92		0,13	0,18
Peso da Cápsula	g	12,85	20,75	17,02	15,03	19,00		15,57	14,58
Peso do Solo Seco	g	56,37	57,49	52,88	50,80	44,24		51,19	64,76
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	3,1%	5,1%	7,1%	9,1%	11,1%		0,3%	0,3%
Umidade Média "Calculada" <input type="checkbox"/>	%							0,3%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	3	3	3	3	3		2.992	
Peso Bruto Úmido	g	4.054,4	4.167,1	4.249,0	4.283,1	4.272,6		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	2.247	2.246,8	2.247	2.247	2.247		8	
Volume do Cilindro	cm³	998	998	998	998	998		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.808	1.920	2.002	2.036	2.026		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm³	1,811	1,924	2,006	2,041	2,030		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm³	1,757	1,831	1,873	1,870	1,827		GRANDE	

RESULTADOS


MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)	1,878	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	15,9%
UMIDADE ÓTIMA (%)	8,0%	EXPANSÃO (%)	0,00%



Laboratorista

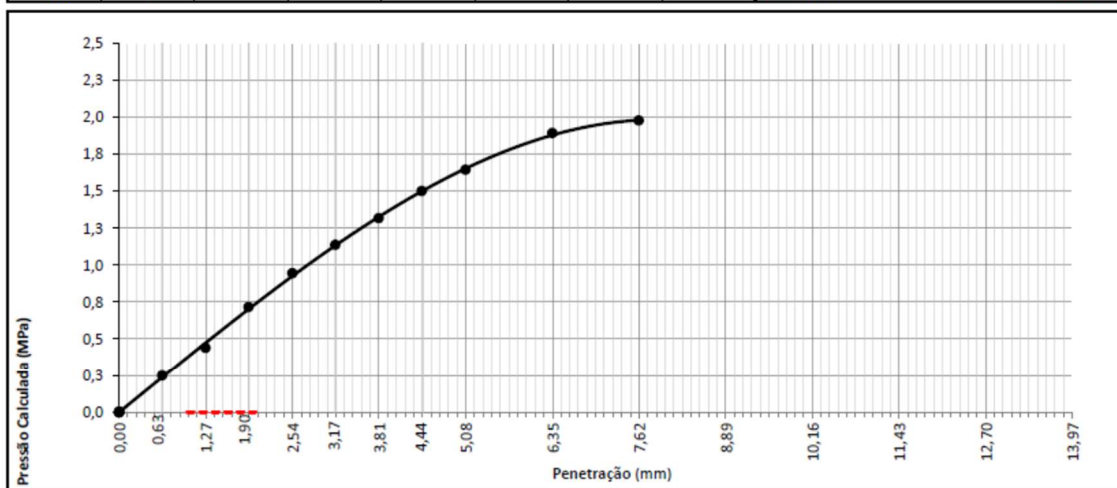
Enc. Laboratório

I.S.C (ÍNDICE SUPORE CALIFÓRNIA) - NBR 9895 : 2016

	INTERESSADO:	OBRA:	Data Inicial:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	19/09/2019
	FURO:	PRUNF.:	Data Final:
	01	0,30 A 1,20	23/09/2019

Cápsula Nº:	1	105	Cilindro nº:	52
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	57,87	55,89	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	9.733,6
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	55,02	52,66	Tara do cilindro (g):	5.489,0
Tara da Cápsula (g):	19,40	12,00	Peso do Solo + Água (g):	4.244,6
Peso da Água (g):	2,85	3,23	Volume do cilindro (cm³):	2.086,1
Peso do Solo Seco (g):	35,62	40,66	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	2,035
Umidade (%):	8,0%	7,9%	Altura Inicial (mm):	114,280
Umidade Média (%):	8,0%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	NORMAL
Fator de Correção:	0,9262		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,884		Golpes/Camada (nº)	12
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	9873,4		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	3,29%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0974								Ensaio de Expansão			
Tempo (Min.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	26	480	0,2				19/09/19	13:40	1,00	
1,0	1,27	46	849	0,4				20/9/19	13:43	1,00	
1,5	1,90	75	1384	0,7				21/9/19	13:44	1,00	
2,0	2,54	99	1827	0,9		6,90	13,7%	22/9/19	13:41	1,00	
2,5	3,17	119	2196	1,1				23/9/19	13:48	1,00	0,00%
3,0	3,81	138	2547	1,3				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	157	2898	1,5							
4,0	5,08	172	3174	1,6		10,35	15,9%				
5,0	6,35	198	3654	1,9							
6,0	7,62	207	3820	2,0							
7,0	8,89										
8,0	10,16										
9,0	11,43										
10,0	12,70										
								ABSORÇÃO (%):		3,3%	
								M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,884	
								I.S.C. (%):		15,9%	



Laboratorista

Enc. Laboratório

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 01	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	109	96	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		
Solo úmido+tara (g)	78,04	59,68	nº	mm	Retido	Passado			
Solo seco + tara (g)	77,96	59,64	2"	50,0	0,00	999,0	100,0%		
Tara da cápsula (g)	13,13	9,60	1 ½"	37,5	0,00	999,0	100,0%		
Água (g)	0,08	0,04	1"	25,0	0,00	999,0	100,0%		
Solo seco (g)	64,83	50,04	¾"	19,0	0,00	999,0	100,0%		
Umidade (%)	0,1%	0,1%	3/8"	9,50	0,00	999,0	100,0%		
Umidade Média (%)	0,1%	4	4,75	0,00	999,0	100,0%			
		10	2,00	0,00	999,0	100,0%			
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
Amostra total úmida (g)	1.000,0	Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.			
Solo seco ret. pen. nº 10	0,00	nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total		
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.000,0	16	1,19	0,00	119,92	100,00%	100,0%		
Solo seco pass. pen. nº 10	998,98	30	0,59	0,07	119,85	99,94%	99,9%		
Amostra total seca	999,0	40	0,42	2,37	117,48	97,97%	98,0%		
PENEIRAMENTO FINO			50	0,30	24,36	93,12	77,65%	77,7%	
Peso da am. úmida:	120,04	100	0,15	48,05	45,07	37,58%	37,6%		
Peso da am. seca:	119,92	200	0,08	23,99	21,08	17,58%	17,6%		


SEDIMENTAÇÃO									
Hora	Leitura	Temp. (°C)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de queda	Alt. de queda (Corrigida)	tempo (seg)	φ do grão (mm)	% < φ
30 segundos	12	31,0	1,00	13,00	18,0	15,66	30	0,068	17,4%
1 minuto	11	31,0	1,00	12,30	18,00	15,79	60	0,048	16,4%
2 minutos	11	31,0	1,00	12,10	18,00	15,82	120	0,034	16,2%
4 minutos	11	31,0	1,00	12,00	17,20	15,04	240	0,023	16,0%
8 minutos	10	31,0	1,00	11,00	17,20	15,22	480	0,017	14,7%
15 minutos	9	30,0	0,80	10,10	17,20	15,38	900	0,012	13,5%
30 minutos	9	30,0	0,80	10,00	17,20	15,40	1800	0,009	13,4%
1 hora	9	30,0	0,80	9,90	17,20	15,42	3600	0,006	13,2%
2 horas	9	30,0	0,80	9,80	17,20	15,44	7200	0,004	13,1%
4 horas	8	32,0	1,30	9,30	17,20	15,53	14400	0,003	12,4%
8 horas	7	33,0	1,60	8,60	17,20	15,65	28800	0,002	11,5%
24 horas	8	27,0	0,00	8,00	17,20	15,76	86400	0,001	10,7%

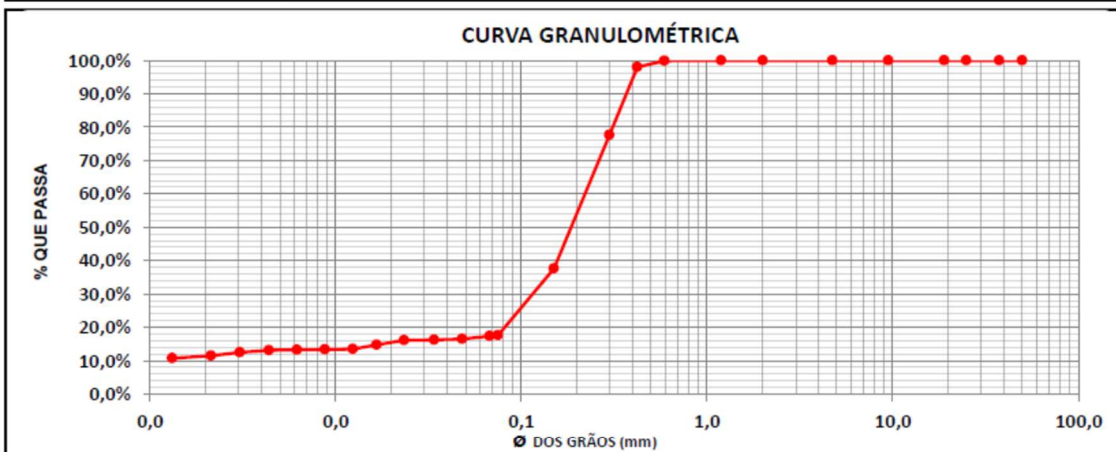
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA CONFORME NBR 6502							
Argila e argila coloidal	Silte	Areias			Pedregulhos		
		Fina	Média	Grossa	Fino	Médio	Grosso
10,70%	6,69%	20,20%	62,36%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%
CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL:		AREIA MÉDIA, ARGILOSA COM POUCO SILTE					

Laboratorista

Enc. Laboratório

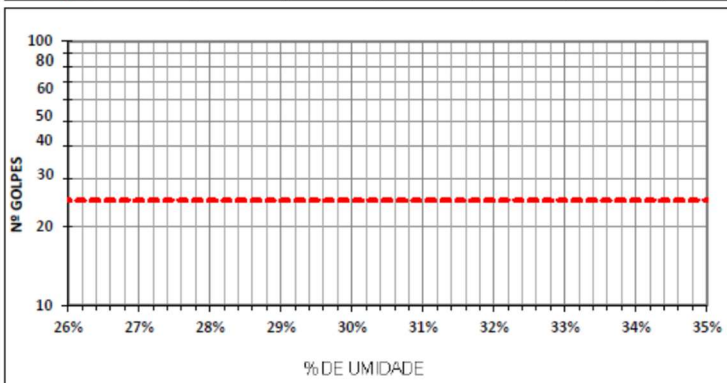
CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 01	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	



LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459 : 2016) E LIMITE DE PLÁSTICIDADE (NBR 7180 : 2016)

	Limite de liquidez				Limite de plasticidade			
Cápsula nº								
Cáp.+solo úmido								
Cápsula+solo seco								
Peso da cápsula								
Peso da água								
Peso do solo seco								
% de água								
Nº de golpes								



RESUMO	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
TRB	A-2-4

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052 : 1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

Laboratorista

Enc. Laboratório

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE DE SOLOS ARGILOS À CARGA VARIÁVEL - 14545:2000

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA INICIAL:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	18/09/2019
	MUNICÍPIO:	FURO:	DATA FINAL:
	CAMPO GRANDE (MS)	01	19/09/2019
LABORATORISTA:	PRUNF.:	PROCEDÊNCIA:	
CRISTIANO CHAVES	0,30 A 1,20	SOLO LOCAL	

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA REAL (NBR 6508)

Picnômetro nº	3	8	9
(P1) Peso do Picnômetro (g)	84,76	96,38	97,77
(P2) Peso do Picnômetro + Solo (g)	134,87	146,51	147,94
(P3) Peso do Picnômetro + Solo + Água (g)	389,97	376,20	373,37
(P4) Peso do Picnômetro + Água (g)	358,68	344,88	342,03
Peso do Solo (g)	50,11	50,13	50,17
Volume do Solo (cm ³)	18,82	18,81	18,83
Temperatura de Ensaio:	30,0 °C	30,0 °C	30,0 °C
Fator de Correção devido à temperatura:	0,9975	0,9975	0,9975
Massa específica real do agregado (g/cm ³)	2,656	2,658	2,658
Massa específica real média (g/cm ³)	2,657		

DADOS DO CORPO DE PROVA

ÍNDICE DE VÁZIOS (NBR - 12004/NBR - 12051)

MOLDAGEM		MÉDIA	MÁXIMO	MINÍMO
ALTURA (cm)	17,92	ALTURA (cm)		
DIAMÉTRO (cm)	15,23	DIAMÉTRO (cm)		
AREA (cm ²)	182,18	AREA (cm ²)		
VOLUME (cm ³)	3264,58	VOLUME (cm ³)		
PESO BRUTO (g)	11065,40	PESO BRUTO (g)		
PESO DO CILINDRO (g)	4442,60	PESO DO CILINDRO (g)		
MASSA (g)	6622,80	MASSA (g)		
MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	2,029	MASSA ESPECÍFICA SECA SOLTA (g/cm ³)		
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,893	ÍNDICE DE VAZIO (e _{máx} & e _{mín})		
ÍNDICE DE VAZIO	0,40			
GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL (%)	47,26%	GRAU DE COMPACIDADE (%)		
GRAU DE SATURAÇÃO FINAL (%)	90,12%			

TEOR DE UMIDADE

MOLDAGEM (UMIDADE ÓTIMA)			DEPOIS DO ENSAIO (SATURADA)		
CÁPSULA Nº:	59	133	CÁPSULA Nº:	116	13
PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	80,57	68,08	PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	67,21	95,86
PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	76,09	64,18	PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	60,73	86,85
PESO DA CÁPSULA (g)	14,02	9,64	PESO DA CÁPSULA (g)	13,67	20,75
PESO DA ÁGUA (g)	4,48	3,9	PESO DA ÁGUA (g)	6,48	9,01
PESO DO SOLO SECO (g)	62,07	54,54	PESO DO SOLO SECO (g)	47,06	66,10
TEOR DE UMIDADE (%)	7,2%	7,2%	TEOR DE UMIDADE (%)	13,8%	13,6%
TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	7,2%		TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	13,7%	

ENSAIO DE PERMEABILIDADE

ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	154,9	145,8	137,3	154,9	152,1	149,3
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	145,8	137,3	128,9	152,1	149,3	146,7
TEMPO DE ENSAIO (s)	300	300,0	300,0	60,0	60,0	60,0
KT (cm/s)	1,17E-04	1,2E-04	1,2E-04	1,8E-04	1,8E-04	1,7E-04
TEMPERATURA (°C)	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,853	0,853	0,853	0,853	0,853	0,853
K20 (cm/s)	1,0E-04	9,9E-05	1,0E-04	1,5E-04	1,5E-04	1,4E-04

COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)

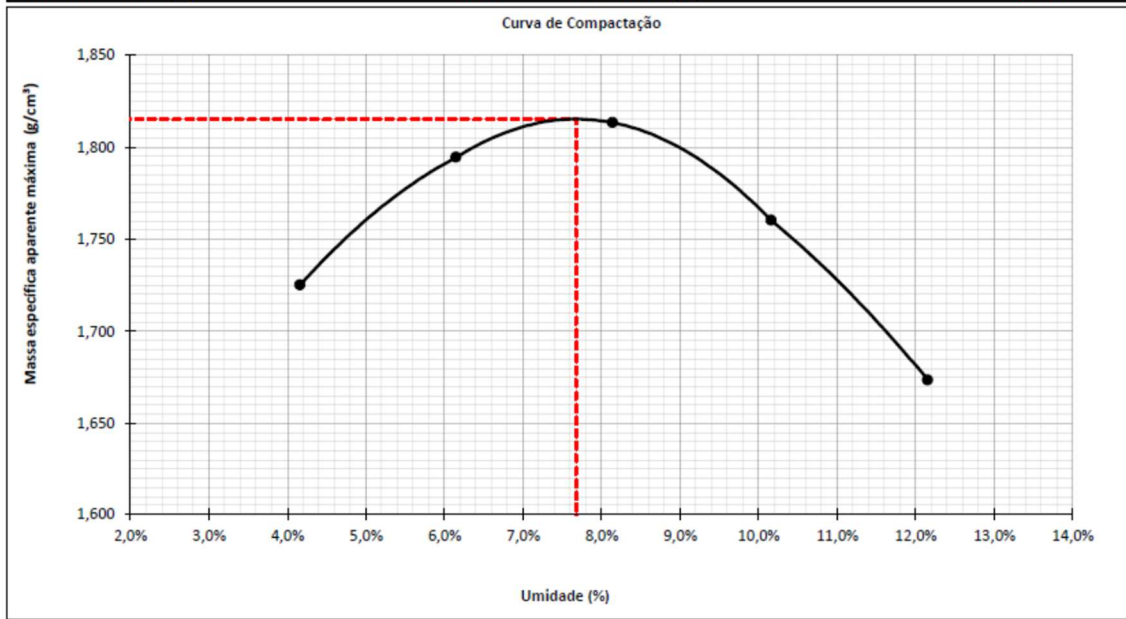
1,3E-04

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182 : 2016

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA:	
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	18/09/2019	
	MUNICÍPIO:	FURO:	PRÓCTOR/ENERGIA	
	CAMPO GRANDE (MS)	02	NORMAL	
LABORATORISTA:	PRUNF.:	PROCEDÊNCIA:	Nº DE CAM:	Nº DE GOLP:
CRISTIANO CHAVES	0,30 A 1,20	SOLO LOCAL	3	10

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	171	38	33	73	84		145	14
Peso Bruto Úmido	g	65,19	64,15	82,68	71,16	70,46		76,02	81,74
Peso Bruto Seco	g	63,77	61,20	78,47	65,96	64,43		75,95	81,63
Peso da Água	g	1,42	2,95	4,21	5,20	6,03		0,07	0,11
Peso da Cápsula	g	29,66	13,27	26,80	14,80	14,84		21,62	14,01
Peso do Solo Seco	g	34,11	47,93	51,67	51,16	49,59		54,33	67,62
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	4,2%	6,2%	8,1%	10,2%	12,2%		0,1%	0,2%
Umidade Média "Calculada" <input type="checkbox"/>	%							0,1%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	2	2	2	2	2		2.996	
Peso Bruto Úmido	g	4.158,4	4.268,5	4.325,7	4.303,3	4.239,9		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	2.327	2.326,5	2.327	2.327	2.327		4	
Volume do Cilindro	cm³	1.019	1.019	1.019	1.019	1.019		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.832	1.942	1.999	1.977	1.913		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm³	1,797	1,905	1,961	1,939	1,877		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm³	1,725	1,795	1,813	1,760	1,673		GRANDE	

RESULTADOS			
MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)	1,815	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	13,7%
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,7%	EXPANSÃO (%)	0,00%



Laboratorista

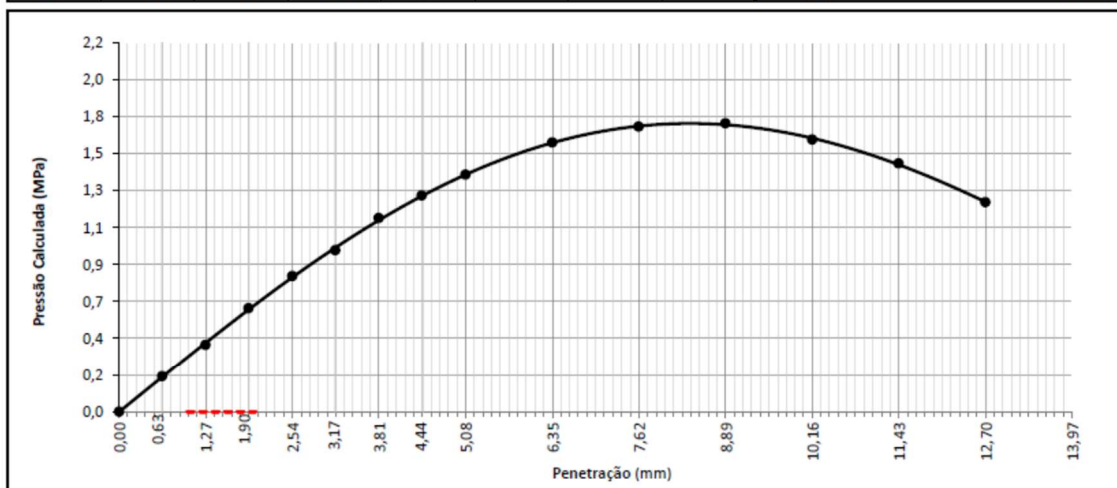
Enc. Laboratório

I.S.C (ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA) - NBR 9895 : 2016

	INTERESSADO:	OBRA:	Data Inicial:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	19/09/2019
	FURO:	PRUNF.:	Data Final:
	02	0,30 A 1,20	23/09/2019

Cápsula Nº:	131	13	Cilindro nº:	30
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	78,77	93,34	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	8.354,1
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	74,09	88,25	Tara do cilindro (g):	4.338,0
Tara da Cápsula (g):	12,69	20,75	Peso do Solo + Água (g):	4.016,1
Peso da Água (g):	4,68	5,09	Volume do cilindro (cm³):	2.067,6
Peso do Solo Seco (g):	61,40	67,50	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	1,942
Umidade (%):	7,6%	7,5%	Altura Inicial (mm):	114,335
Umidade Média (%):	7,6%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	NORMAL
Fator de Correção:	0,9295		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,806		Golpes/Camada (nº):	12
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	8493,8		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	3,48%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0974								Ensaio de Expansão			
Tempo (Min.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	22	406	0,2				19/09/19	11:01	1,00	
1,0	1,27	42	775	0,4				20/9/19	11:03	1,00	
1,5	1,90	65	1200	0,6				21/9/19	11:09	1,00	
2,0	2,54	85	1569	0,8		6,90	11,8%	22/9/19	11:07	1,00	
2,5	3,17	101	1864	1,0				23/9/19	11:03	1,00	0,00%
3,0	3,81	121	2233	1,2				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	135	2492	1,3							
4,0	5,08	148	2731	1,4		10,35	13,7%				
5,0	6,35	168	3101	1,6							
6,0	7,62	178	3285	1,7							
7,0	8,89	180	3322	1,7							
8,0	10,16	170	3137	1,6							
9,0	11,43	155	2861	1,5							
10,0	12,70	131	2418	1,3							
								ABSORÇÃO (%):		3,5%	
								M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):		1,806	
								I.S.C. (%):		13,7%	



Laboratorista

Enc. Laboratório

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 02	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	43	133	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		
Solo úmido+tara (g)	63,71	56,46	nº	mm	Retido	Passado			
Solo seco + tara (g)	63,68	56,43	2"	50,0	0,00	999,4	100,0%		
Tara da cápsula (g)	15,41	9,64	1 ½"	37,5	0,00	999,4	100,0%		
Água (g)	0,03	0,03	1"	25,0	0,00	999,4	100,0%		
Solo seco (g)	48,27	46,79	¾"	19,0	0,00	999,4	100,0%		
Umidade (%)	0,1%	0,1%	3/8"	9,50	0,00	999,4	100,0%		
Umidade Média (%)	0,1%		4	4,75	0,00	999,4	100,0%		
			10	2,00	0,00	999,4	100,0%		
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
Amostra total úmida (g)	1.000,0		Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.		
Solo seco ret. pen. nº 10	0,00		nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total	
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.000,0		16	1,19	0,00	119,98	100,00%	100,0%	
Solo seco pass. pen. nº 10	999,37		30	0,59	0,07	119,91	99,94%	99,9%	
Amostra total seca	999,4		40	0,42	1,77	118,14	98,47%	98,5%	
PENEIRAMENTO FINO			50	0,30	16,60	101,54	84,63%	84,6%	
Peso da am. úmida:	120,06		100	0,15	65,11	36,43	30,37%	30,4%	
Peso da am. seca:	119,98		200	0,08	21,08	15,35	12,80%	12,8%	

SEDIMENTAÇÃO									
Hora	Leitura	Temp. (°C)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de queda	Alt. de queda (Corrigida)	tempo (seg)	φ do grão (mm)	% < φ
30 segundos	9	30,0	0,80	9,30	18,0	16,33	30	0,070	12,4%
1 minuto	8	30,0	0,80	8,80	18,00	16,42	60	0,049	11,8%
2 minutos	7	30,0	0,80	7,80	18,00	16,60	120	0,035	10,4%
4 minutos	7	30,0	0,80	7,80	17,20	15,80	240	0,024	10,4%
8 minutos	7	30,0	0,80	7,30	17,20	15,89	480	0,017	9,8%
15 minutos	6	30,0	0,80	7,20	17,20	15,90	900	0,013	9,6%
30 minutos	6	30,0	0,80	7,10	17,20	15,92	1800	0,009	9,5%
1 hora	6	30,0	0,80	7,00	17,20	15,94	3600	0,006	9,4%
2 horas	6	30,0	0,80	6,90	17,20	15,96	7200	0,004	9,2%
4 horas	5	32,0	1,30	6,70	17,20	15,99	14400	0,003	9,0%
8 horas	5	33,0	1,60	6,60	17,20	16,01	28800	0,002	8,8%
24 horas	6	27,0	0,00	6,00	17,20	16,12	86400	0,001	8,0%

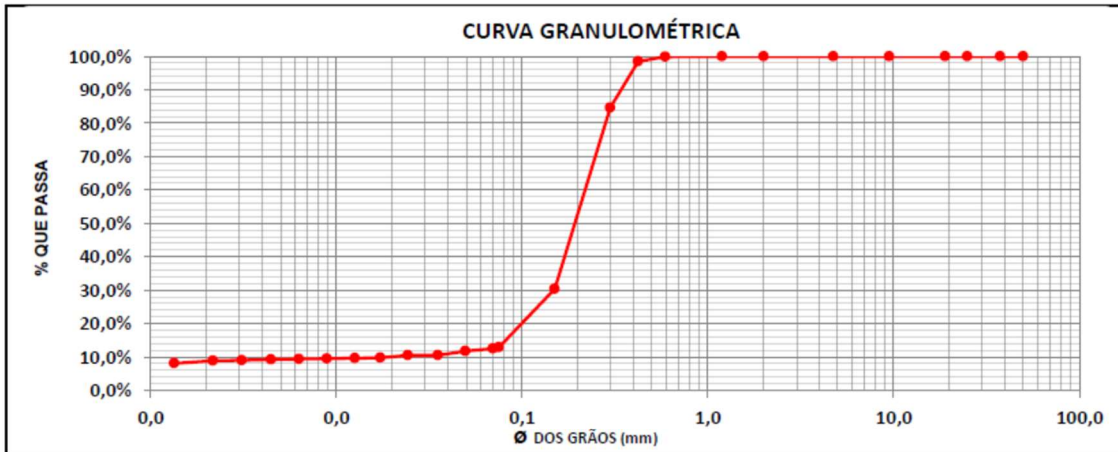
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA CONFORME NBR 6502							
Argila e argila coloidal	Silte	Areias			Pedregulhos		
		Fina	Média	Grossa	Fino	Médio	Grosso
8,02%	4,41%	17,94%	69,58%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%
CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL:		AREIA MÉDIA, ARGILOSA COM VESTÍGIOS DE SILTE					

Laboratorista

Enc. Laboratório

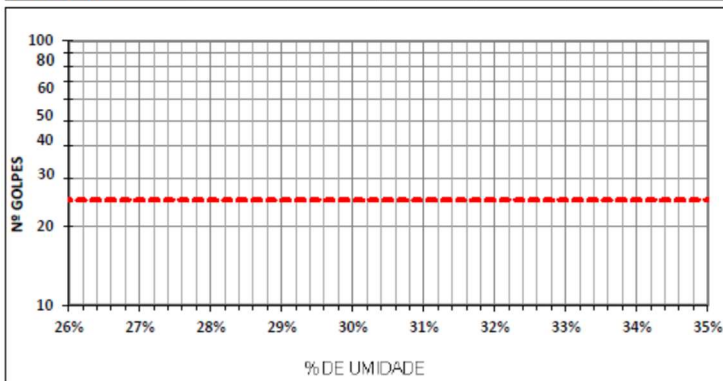
CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 02	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	



LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459 : 2016) E LIMITE DE PLÁSTICIDADE (NBR 7180 : 2016)

	Limite de liquidez				Limite de plasticidade			
Cápsula nº								
Cáp.+solo úmido								
Cápsula+solo seco								
Peso da cápsula								
Peso da água								
Peso do solo seco								
% de água								
Nº de golpes								



RESUMO	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
TRB	A-2-4

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052 : 1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

Laboratorista

Enc. Laboratório

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE DE SOLOS ARGILOS À CARGA VARIÁVEL - 14545:2000

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA INICIAL:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	19/09/2019
	MUNICÍPIO:	FURO:	DATA FINAL:
	CAMPO GRANDE (MS)	02	20/09/2019
LABORATORISTA:	PRUNF.:	PROCEDÊNCIA:	
CRISTIANO CHAVES	0,30 A 1,20	SOLO LOCAL	

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA REAL (NBR 6508)

Picnômetro nº	1	8	9
(P1) Peso do Picnômetro (g)	81,64	68,40	99,81
(P2) Peso do Picnômetro + Solo (g)	131,74	118,42	149,87
(P3) Peso do Picnômetro + Solo + Água (g)	368,88	372,11	373,04
(P4) Peso do Picnômetro + Água (g)	337,59	340,88	341,77
Peso do Solo (g)	50,10	50,02	50,06
Volume do Solo (cm ³)	18,81	18,79	18,79
Temperatura de Ensaio:	30,0 °C	30,0 °C	30,0 °C
Fator de Correção devido à temperatura:	0,9975	0,9975	0,9975
Massa específica real do agregado (g/cm ³)	2,657	2,655	2,657
Massa específica real média (g/cm ³)	2,657		

DADOS DO CORPO DE PROVA

MOLDAGEM		ÍNDICE DE VÁZIOS (NBR - 12004/NBR - 12051)		
		MÉDIA	MÁXIMO	MINÍMO
ALTURA (cm)	17,92	ALTURA (cm)		
DIAMÉTRO (cm)	15,23	DIAMÉTRO (cm)		
AREA (cm ²)	182,18	AREA (cm ²)		
VOLUME (cm ³)	3264,58	VOLUME (cm ³)		
PESO BRUTO (g)	10809,50	PESO BRUTO (g)		
PESO DO CILNDRO (g)	4442,60	PESO DO CILNDRO (g)		
MASSA (g)	6366,90	MASSA (g)		
MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	1,950	MASSA ESPECÍFICA SECA SOLTA (g/cm ³)		
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,814	ÍNDICE DE VAZIO (e _{máx} & e _{min})		
ÍNDICE DE VAZIO	0,46			
GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL (%)	43,11%	GRAU DE COMPACIDADE (%)		
GRAU DE SATURAÇÃO FINAL (%)	84,01%			

TEOR DE UMIDADE

MOLDAGEM (UMIDADE ÓTIMA)			DEPOIS DO ENSAIO (SATURADA)		
CÁPSIULA Nº:	34	149	CÁPSIULA Nº:	78	104
PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	68,63	65,00	PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	107,51	89,19
PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	64,95	61,08	PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	96,64	79,74
PESO DA CÁPSULA (g)	15,57	9,73	PESO DA CÁPSULA (g)	22,03	16,02
PESO DA ÁGUA (g)	3,68	3,92	PESO DA ÁGUA (g)	10,87	9,45
PESO DO SOLO SECO (g)	49,38	51,35	PESO DO SOLO SECO (g)	74,61	63,72
TEOR DE UMIDADE (%)	7,5%	7,6%	TEOR DE UMIDADE (%)	14,6%	14,8%
TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	7,5%		TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	14,7%	

ENSAIO DE PERMEABILIDADE

ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	154,6	146,8	139,1	154,5	150,6	146,7
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	146,8	139,1	131,5	150,6	146,7	142,8
TEMPO DE ENSAIO (s)	120	120,0	120,0	60,0	60,0	60,0
KT (cm/s)	2,50E-04	2,6E-04	2,7E-04	2,5E-04	2,5E-04	2,6E-04
TEMPERATURA (°C)	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C	27,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,853	0,853	0,853	0,853	0,853	0,853
K20 (cm/s)	2,1E-04	2,2E-04	2,3E-04	2,1E-04	2,2E-04	2,2E-04

COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)	2,2E-04
---	---------

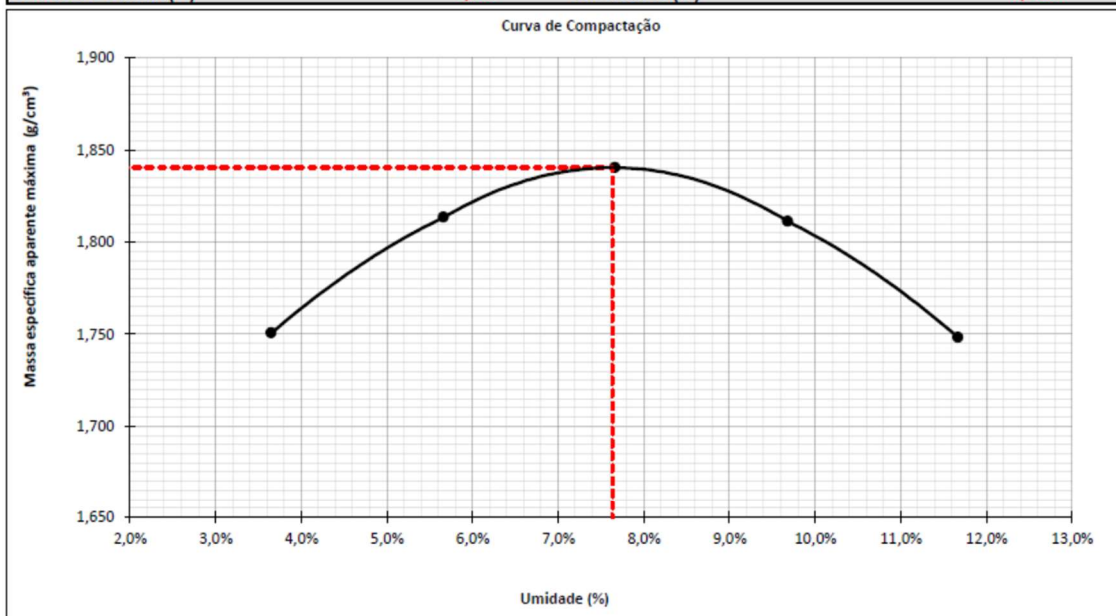
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - NBR 7182 : 2016

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA	
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	18/09/2019	
	MUNICÍPIO:	FURO:	PRÓCTOR/ENERGIA	
	CAMPO GRANDE (MS)	03	NORMAL	
LABORATORISTA:	PRUNF.:	PROCEDÊNCIA:	Nº DE CAM:	Nº DE GOLP.
CRISTIANO CHAVES	0,30 A 1,20	SOLO LOCAL	3	10

Item	Unidade	1	2	3	4	5	6	Um. Higroscópica	
Cápsula	nº	173	104	82	135	223		105	21
Peso Bruto Úmido	g	80,19	79,23	76,37	70,96	81,14		73,40	75,24
Peso Bruto Seco	g	77,79	75,84	72,10	65,58	73,99		73,22	75,04
Peso da Água	g	2,40	3,39	4,27	5,38	7,15		0,18	0,20
Peso da Cápsula	g	12,05	16,02	16,43	10,02	12,75		12,00	14,08
Peso do Solo Seco	g	65,74	59,82	55,67	55,56	61,24		61,22	60,96
Umidade "Cápsulas" <input checked="" type="checkbox"/>	%	3,7%	5,7%	7,7%	9,7%	11,7%		0,3%	0,3%
Umidade Média "Cálculada" <input type="checkbox"/>	%							0,3%	
Água Total	g							Peso do Material g	
Água Adicionada	g							3.000,00	
% Água Adicionada	%							P. Mat. Seco g	
Cilindro	nº	3	3	3	3	3		2.991	
Peso Bruto Úmido	g	4.057,4	4.159,0	4.224,2	4.229,2	4.194,8		Peso Água g	
Peso do Cilindro	g	2.247	2.246,8	2.247	2.247	2.247		9	
Volume do Cilindro	cm³	998	998	998	998	998		% Adic. p/ ponto	
Peso do Solo Úmido	g	1.811	1.912	1.977	1.982	1.948		2,0%	
Massa do Solo Úmido	g / cm³	1,814	1,916	1,982	1,987	1,952		Soquete	
Massa do Solo Seco	g / cm³	1,751	1,814	1,840	1,811	1,748		GRANDE	

RESULTADOS

MASSA ESPECÍFICA MÁXIMA (g/cm³)	1,840	ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (%)	14,2%
UMIDADE ÓTIMA (%)	7,6%	EXPANSÃO (%)	0,00%



Laboratorista

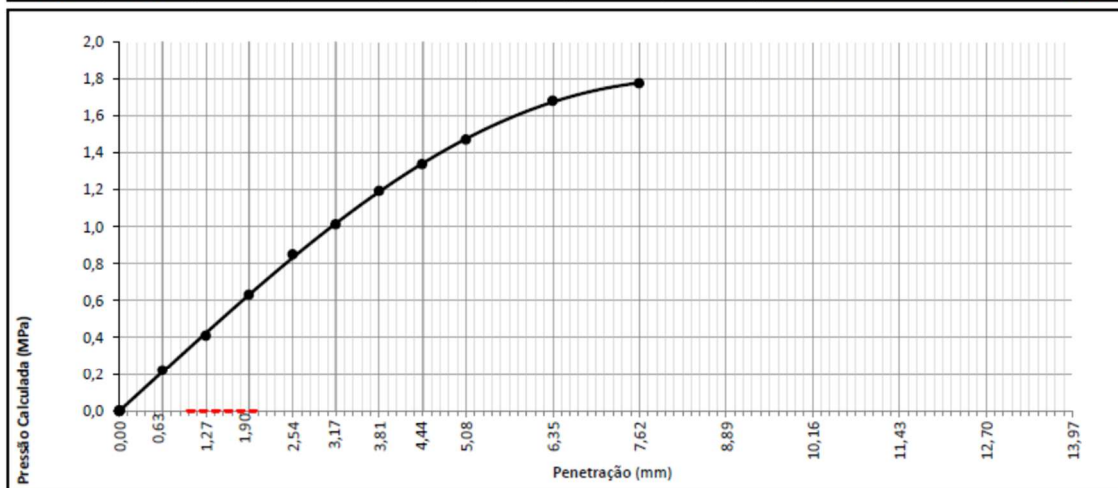
Enc. Laboratório

I.S.C (ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA) - NBR 9895 : 2016

	INTERESSADO:	OBRA:	Data Inicial:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	19/09/2019
	FURO:	PRUNF.:	Data Final:
	03	0,30 A 1,20	23/09/2019

Cápsula Nº:	114	130	Cilindro nº:	31
Tara da Cápsula + Solo + Água (g):	80,94	72,07	Peso do Cil. + Solo + Água (g):	9.716,5
Peso do Solo Seco + Cápsula (g):	76,18	68,06	Tara do cilindro (g)	5.599,0
Tara da Cápsula (g):	13,85	14,01	Peso do Solo + Água (g):	4.117,5
Peso da Água (g):	4,76	4,01	Volume do cilindro (cm³)	2.082,9
Peso do Solo Seco (g):	62,33	54,05	M. Esp. do Solo Úmido (g/cm³):	1,977
Umidade (%):	7,6%	7,4%	Altura Inicial (mm):	114,168
Umidade Média (%):	7,5%		Enc. Compact. Aasho (Proctor):	NORMAL
Fator de Correção:	0,9300		Camadas (nº):	5
Massa Específica do Solo Seco (g/cm³):	1,838		Golpes/Camada (nº)	12
(Após 96 h) Peso do Cil.+Solo+Água (g):	9871,4		Soquete Grande Peso (Kg):	4,536
Absorção (%)	3,76%		Disco espaçador (Pol):	2 ½

Ensaio de Penetração (Constante CBR) 0,0974								Ensaio de Expansão			
Tempo (Mín.)	Penetração (mm)	Leitura (mm)	Carga (N)	Pressão Calculada (MPa)	Pressão Corrigida (MPa)	Pressão Padrão (MPa)	ISC (%)	Data	Hora	Leitura (mm)	Expansão (%)
0,5	0,63	23	424	0,2				19/09/19	7:43	1,00	
1,0	1,27	43	794	0,4				20/9/19	7:47	1,00	
1,5	1,90	66	1218	0,6				21/9/19	7:45	1,00	
2,0	2,54	89	1643	0,9		6,90	12,3%	22/9/19	7:44	1,00	
2,5	3,17	106	1956	1,0				23/9/19	7:45	1,00	0,00%
3,0	3,81	125	2307	1,2				RESUMO DO ENSAIO			
3,5	4,44	140	2584	1,3							
4,0	5,08	154	2842	1,5		10,35	14,2%				
5,0	6,35	176	3248	1,7							
6,0	7,62	186	3433	1,8							
7,0	8,89										
8,0	10,16										
9,0	11,43										
10,0	12,70										
								ABSORÇÃO (%):			3,8%
								M. ESP. SOLO SECO (g/cm³):			1,838
								I.S.C. (%):			14,2%



Laboratorista

Enc. Laboratório

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 03	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					φ do grão (mm)	
Cápsula nº	49	102	Peneiras		Peso da amostra seca (g)		% que passa da amostra total		
			nº	mm	Retido	Passado			
Solo úmido+tara (g)	74,92	74,24	2"	50,0	0,00	998,6	100,0%		
Solo seco + tara (g)	74,86	74,13	1 1/2"	37,5	0,00	998,6	100,0%		
Tara da cápsula (g)	18,14	9,99	1"	25,0	0,00	998,6	100,0%		
Água (g)	0,06	0,11	3/4"	19,0	0,00	998,6	100,0%		
Solo seco (g)	56,72	64,14	3/8"	9,50	0,00	998,6	100,0%		
Umidade (%)	0,1%	0,2%	4	4,75	0,00	998,6	100,0%		
Umidade Média (%)	0,1%		10	2,00	0,00	998,6	100,0%		
AMOSTRA TOTAL SECA			PENEIRAMENTO FINO						
Amostra total úmida (g)	1.000,0		Peneiras		Amostra seca (g)		% que Passa da am.		
Solo seco ret. pen. nº 10	0,00		nº	mm	Retido	Passado	Parcial	Total	
Solo úm. pass. pen. nº 10	1.000,0		16	1,19	0,00	119,85	100,00%	100,0%	
Solo seco pass. pen. nº 10	998,62		30	0,59	0,11	119,74	99,91%	99,9%	
Amostra total seca	998,6		40	0,42	2,39	117,35	97,91%	97,9%	
PENEIRAMENTO FINO			50	0,30	19,08	98,27	81,99%	82,0%	
Peso da am. úmida:	120,02		100	0,15	62,16	36,11	30,13%	30,1%	
Peso da am. seca:	119,85		200	0,08	20,27	15,84	13,22%	13,2%	

SEDIMENTAÇÃO									
Hora	Leitura	Temp. (°C)	Correção	Leitura Corrigida	Altura de queda	Alt. de queda (Corrigida)	tempo (seg)	φ do grão (mm)	% < φ
30 segundos	8	32,0	1,30	9,50	18,0	16,29	30	0,068	12,7%
1 minuto	8	32,0	1,30	9,30	18,00	16,33	60	0,048	12,4%
2 minutos	7	32,0	1,30	8,30	18,00	16,51	120	0,034	11,1%
4 minutos	6	32,0	1,30	7,60	17,20	15,83	240	0,024	10,2%
8 minutos	6	32,0	1,30	7,50	17,20	15,85	480	0,017	10,0%
15 minutos	6	32,0	1,30	7,40	17,20	15,87	900	0,012	9,9%
30 minutos	6	32,0	1,30	7,30	17,20	15,89	1800	0,009	9,8%
1 hora	6	31,0	1,00	7,00	17,20	15,94	3600	0,006	9,4%
2 horas	6	30,0	0,80	6,80	17,20	15,98	7200	0,004	9,1%
4 horas	5	32,0	1,30	6,50	17,20	16,03	14400	0,003	8,7%
8 horas	5	33,0	1,60	6,60	17,20	16,01	28800	0,002	8,8%
24 horas	6	27,0	0,00	6,00	17,20	16,12	86400	0,001	8,0%

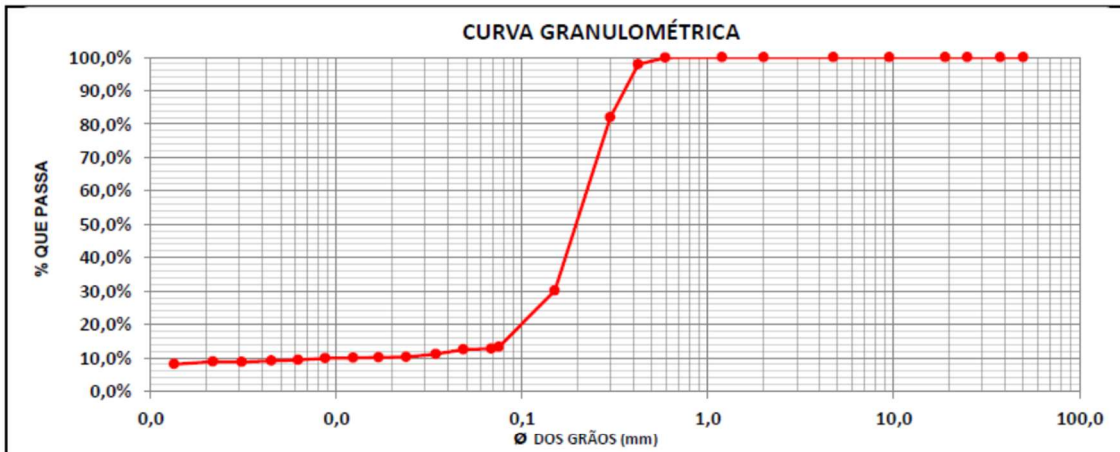
DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA CONFORME NBR 6502							
Argila e argila coloidal	Silte	Areias			Pedregulhos		
		Fina	Média	Grossa	Fino	Médio	Grosso
8,03%	4,69%	17,41%	69,78%	0,09%	0,00%	0,00%	0,00%
CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL:		AREIA MÉDIA, ARGILOSA COM VESTÍGIOS DE SILTE					

Laboratorista

Enc. Laboratório

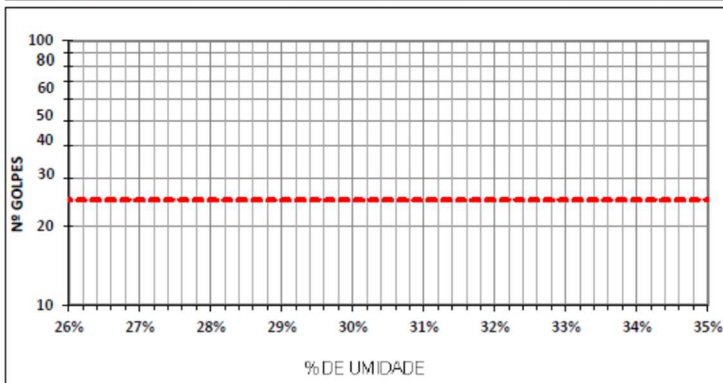
CURVA GRANULOMÉTRICA - NBR 7181 : 2016

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBRA: FAZENDA 4 MARIAS	DATA GRANULOMETRIA: 19/09/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	FURO: 03	DATA LL/LP: 19/09/2019
LABORATORISTA: CRISTIANO CHAVES	PRUNF.: 0,30 A 1,20	PROCEDÊNCIA: SOLO LOCAL	



LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459 : 2016) E LIMITE DE PLÁSTICIDADE (NBR 7180 : 2016)

	Limite de liquidez				Limite de plasticidade			
Cápsula nº								
Cáp.+solo úmido								
Cápsula+solo seco								
Peso da cápsula								
Peso da água								
Peso do solo seco								
% de água								
Nº de golpes								



RESUMO	
LL	NP
LP	NP
IP	NP
IG	0
TRB	A-2-4

EQUIVALENTE DE AREIA - NBR 12052 : 1992			
Proveta	1	2	3
h 1			
h 2			
E.A.			
E.A. Média			

Laboratorista

Enc. Laboratório

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE DE SOLOS ARGILOS À CARGA VARIÁVEL - 14545:2000

	INTERESSADO:	OBRA:	DATA INICIAL:
	SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	FAZENDA 4 MARIAS	20/09/2019
	MUNICÍPIO:	FURO:	DATA FINAL:
	CAMPO GRANDE (MS)	03	21/09/2019
LABORATORISTA:	PRUNF.:	PROCEDÊNCIA:	
CRISTIANO CHAVES	0,30 A 1,20	SOLO LOCAL	

DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA REAL (NBR 6508)

Picnômetro nº	4	5	6
(P1) Peso do Picnômetro (g)	85,74	93,42	96,62
(P2) Peso do Picnômetro + Solo (g)	135,87	143,50	146,76
(P3) Peso do Picnômetro + Solo + Água (g)	394,63	367,16	372,41
(P4) Peso do Picnômetro + Água (g)	363,33	335,91	341,11
Peso do Solo (g)	50,13	50,08	50,14
Volume do Solo (cm ³)	18,83	18,83	18,84
Temperatura de Ensaio:	30,0 °C	30,0 °C	30,0 °C
Fator de Correção devido à temperatura:	0,9975	0,9975	0,9975
Massa específica real do agregado (g/cm ³)	2,656	2,653	2,655
Massa específica real média (g/cm ³)	2,654		

DADOS DO CORPO DE PROVA
ÍNDICE DE VÁZIOS (NBR - 12004/NBR - 12051)

MOLDAGEM		MÉDIA	MÁXIMO	MINÍMO
ALTURA (cm)	17,92	ALTURA (cm)		
DIAMÉTRO (cm)	15,23	DIAMÉTRO (cm)		
AREA (cm ²)	182,18	AREA (cm ²)		
VOLUME (cm ³)	3264,58	VOLUME (cm ³)		
PESO BRUTO (g)	10905,80	PESO BRUTO (g)		
PESO DO CILINDRO (g)	4442,60	PESO DO CILINDRO (g)		
MASSA (g)	6463,20	MASSA (g)		
MASSA ESPECÍFICA (g/cm ³)	1,980	MASSA ESPECÍFICA SECA SOLTA (g/cm ³)		
MASSA ESPECÍFICA SECA (g/cm ³)	1,841	ÍNDICE DE VAZIO (e _{máx} & e _{mín})		
ÍNDICE DE VAZIO	0,44			
GRAU DE SATURAÇÃO INICIAL (%)	45,24%	GRAU DE COMPACIDADE (%)		
GRAU DE SATURAÇÃO FINAL (%)	82,96%			

TEOR DE UMIDADE

MOLDAGEM (UMIDADE ÓTIMA)			DEPOIS DO ENSAIO (SATURADA)		
CÁPSULA Nº:	17	54	CÁPSULA Nº:	46	58
PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	72,29	79,59	PESO DA CÁPSULA+SOLO ÚMIDO (g)	92,14	90,19
PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	67,91	75,00	PESO DA CÁPSULA+SOLO SECO (g)	83,11	81,05
PESO DA CÁPSULA (g)	9,78	13,96	PESO DA CÁPSULA (g)	16,73	15,77
PESO DA ÁGUA (g)	4,38	4,59	PESO DA ÁGUA (g)	9,03	9,14
PESO DO SOLO SECO (g)	58,13	61,04	PESO DO SOLO SECO (g)	66,38	65,28
TEOR DE UMIDADE (%)	7,5%	7,5%	TEOR DE UMIDADE (%)	13,6%	14,0%
TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	7,5%		TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	13,8%	

ENSAIO DE PERMEABILIDADE

ALTURA INICIAL DA ÁGUA (cm)	154,3	154,3	149,8	145,3	141,0	136,9
ALTURA FINAL DA ÁGUA (cm)	149,8	149,8	145,3	141,0	136,9	132,9
TEMPO DE ENSAIO (s)	60	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
KT (cm/s)	2,86E-04	2,9E-04	2,9E-04	2,9E-04	2,8E-04	2,9E-04
TEMPERATURA (°C)	28,0 °C	28,0 °C	28,0 °C	28,0 °C	28,0 °C	28,0 °C
CORREÇÃO, CK	0,835	0,835	0,835	0,835	0,835	0,835
K20 (cm/s)	2,4E-04	2,4E-04	2,5E-04	2,4E-04	2,4E-04	2,4E-04

COEFICIENTE DE PERMEABILIDADE MÉDIA (K 20°C) (cm/s)
2,4E-04



RESUMO DOS ENSAIOS

	INTERESSADO: SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS	OBJETIVO: FAZENDA 4 MARIAS	O.S. / CONTRATO Nº: 355/2019
	MUNICÍPIO: CAMPO GRANDE (MS)	SERVIÇO: CARACTERIZAÇÃO DE SOLO E PERMEABILIDADE	ESPECIFICAÇÕES - NORMA (Nº): -


LOCALIZAÇÃO		LABORATÓRIO																	
FURO:	PRUF.:	Data	GRANULOMETRIA SEDIMENTADA						PERMEABILIDADE	IDP	E.FÍSICOS		CLASSIFICAÇÃO						
			ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉDIA	AREIA GROSSA	PEDREGULHOS			CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL		LL	IP	LG	T.R.B	D.Máx	H.e	ISC
01	0,80 A 1,20	18/09/2019	30,70%	6,69%	20,20%	62,36%	0,06%	0,0%	2,3E-04		NP	NP	O	A-2-4	1,078	8,0%	15,9%	0,00%	
02	0,80 A 1,20	18/09/2019	8,00%	4,41%	17,94%	69,58%	0,06%	0,0%	2,3E-04		NP	NP	O	A-2-4	1,015	7,7%	13,7%	0,00%	
03	0,80 A 1,20	18/09/2019	8,00%	4,69%	17,41%	69,78%	0,06%	0,0%	2,4E-04		NP	NP	O	A-2-4	1,040	7,6%	14,2%	0,00%	

Número de Ensaio :																		
Média dos Ensaio																		
Limite mínimo Especificado :																		
LIMITE MÁXIMO ESPECIFICADO :																		

Nota: Os resultados apresentados no presente documento referem-se exclusivamente às amostras ensaiadas. A reprodução deste documento somente poderá ser feita na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.

Laboratorista

Enc. Laboratório

UMIDADE NATURAL DO SOLO										
		INTERESSADO:			EMPREENHIMENTO:			D.S./CONTRATO DE		
		SOLURB - SOLUÇÕES AMBIENTAIS			FAZENDA 4 MARIAS			355/2019		
		MUNICÍPIO:			SERVIÇO:			ESPECIFICAÇÃO - NORMA (SEI):		
		CAMPO GRANDE (MS)			UMIDADE NATURAL			-		
LOCALIZAÇÃO		Data	CÁPSULA Nº	P.B. ÚMIDO	P.B. SECO	PESO DA ÁGUA	PESO DA CÁPSULA	P. SOLO SECO	% DE UMIDADE	MÉDIA
PONTO	PROF.									
F-01		18/09/2019	04	89,19	85,60	3,59	16,94	60,66	5,23%	5,21%
			102	76,74	73,45	3,29	09,99	63,46	5,18%	
F-02		18/09/2019	134	74,01	72,11	1,90	20,12	51,99	3,65%	3,67%
			133	77,89	75,46	2,43	09,64	65,82	3,69%	
F-03		18/09/2019	84	72,88	70,24	2,64	14,84	55,40	4,77%	4,77%
			09	86,45	86,24	3,21	19,03	67,21	4,78%	

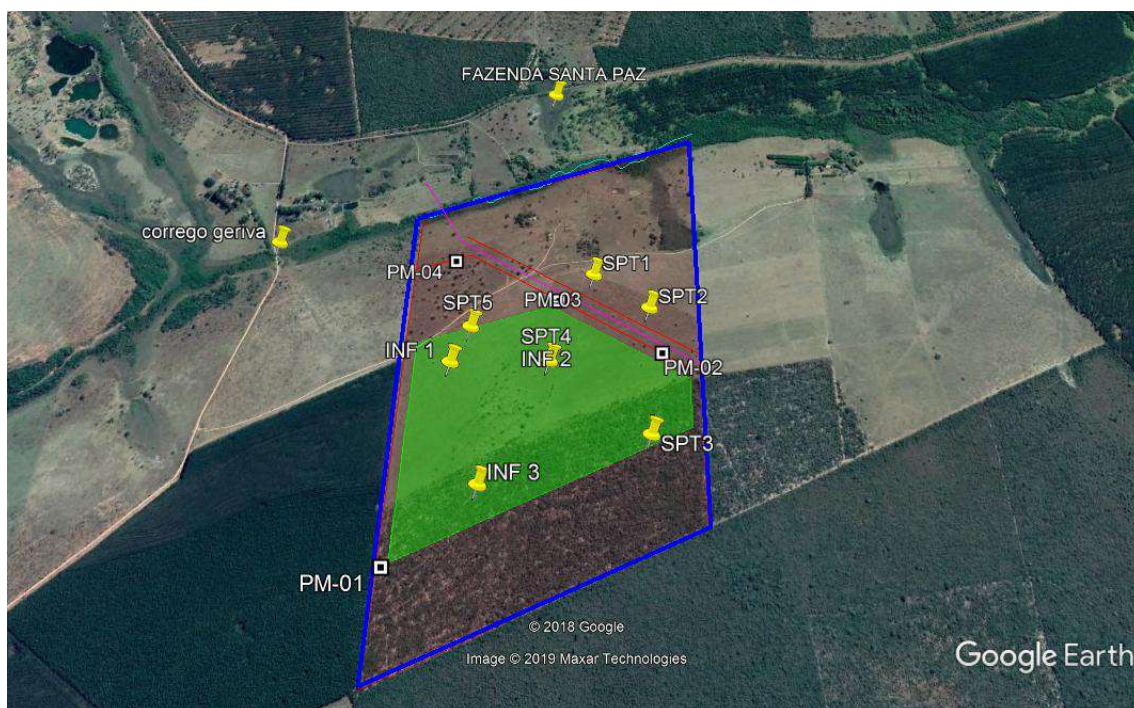


Figura 38 - Mapa delocalização dos poços de monitoramento e dos ensaios de infiltração e sondagens da área da fazenda Santa Paz

Fuso 21 K – Datum SIRGAS 2000

Quadro 9 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios da Fazenda Santa Paz nº 3
POÇOS DE MONITORAMENTO

Pontos Amostrados	Coordenadas		Cota	Prof. do Poço	N. E	N. E	N. E	N. E
	Latitude	Longitude			27/08/19	16/10/19	09/12/19	20/02/20
PM 01	20°30'53,0"S	54°23'08,5"W	569 m	15,70 m	Seco	Seco	Seco	Seco
PM 02	20°30'29,9"S	54°22'38,7"W	550 m	11,20 m	9,25 m	Seco	Seco	Seco
PM 03	20°30'23,3"S	54°22'50,4"W	542 m	11,45 m	6,20 m	6,45 m	6,90 m	4,90 m
PM 04	20°30'18,0"S	54°23'02,9"W	529 m	11,20 m	6,00 m	6,20 m	7,00 m	5,30 m

ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DE SOLO

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coefficiente Médio de Infiltração (CI)	Absorção Relativa
INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	0,09 m ²	64,21 l/m ² /dia	Média
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	0,09 m ²	63,82 l/m ² /dia	Média
INF 03	20°30'45,6"S	54°22'59,5"W	564 m	0,09 m ²	61,90 l/m ² /dia	Média

ENSAIOS DE PERMEABILIDADE EM SOLO (in locu)

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coefficiente de Permeabilidade (in locu)	Permeabilidade Carga variável NBR 14545/2000
INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	0,09 m ²	2,3E-03 cm/s	1,3E-04 cm/s
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	0,09 m ²	2,2E-03 cm/s	2,2E-04 cm/s
INF 03	20°30'45,6"S	54°22'59,5"W	564 m	0,09 m ²	2,4E-03 cm/s	X

ENSAIOS DE SPT

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	N.E	Sondagem até 6,45m	Classificação Litológica
INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	Seco	6,45	Areia fina, cor marron
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	Seco	6,45	Areia fina, cor marron

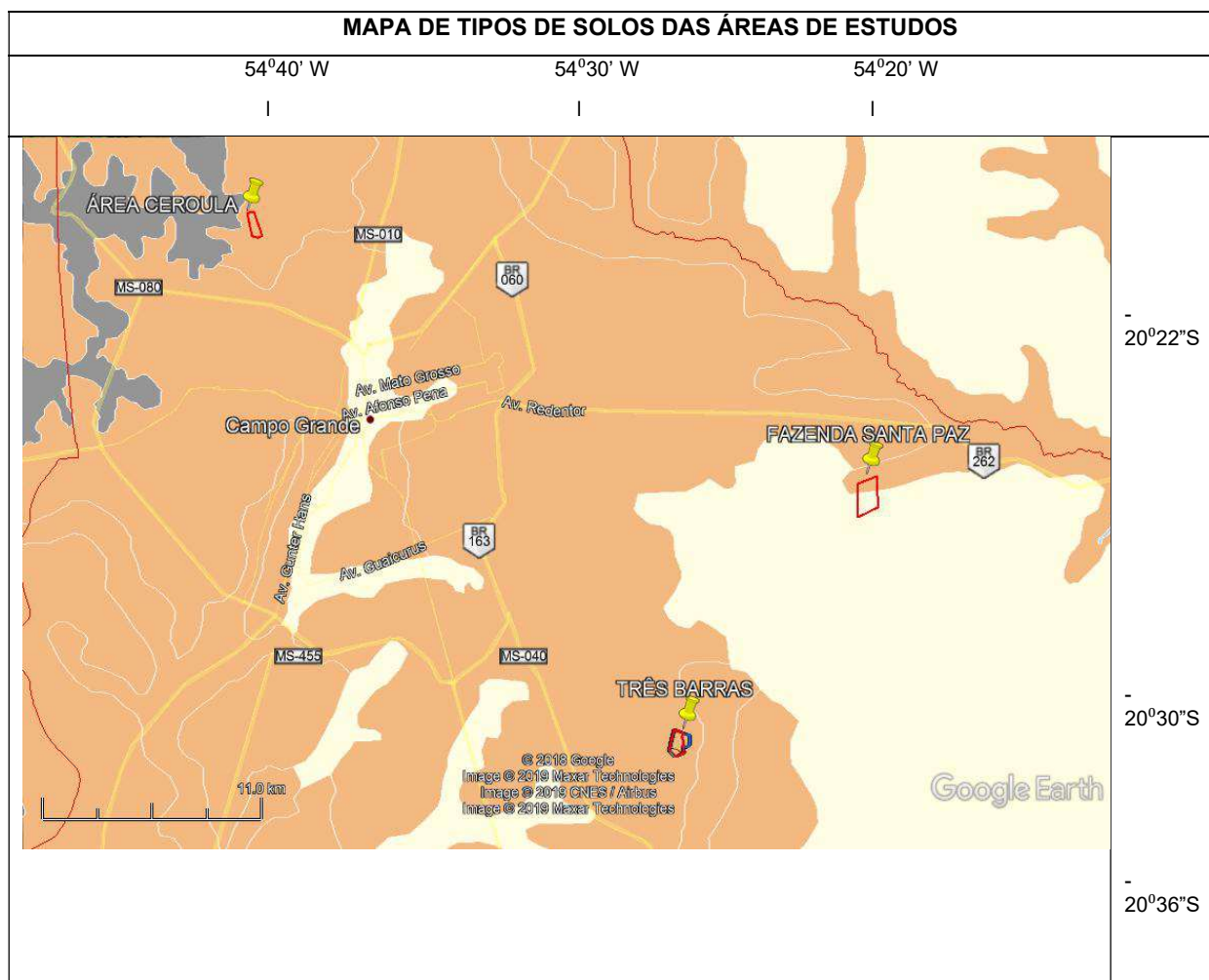
ENSAIOS DE SPT

Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	N.E	Impenetrável	Classificação Litológica
SPT 01	20°30'20,9"S	54°22'46,9"W	540 m	6,00 m	12,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 02	20°30'25,3"S	54°22'40,5"W	545 m	9,30 m	14,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 03	20°30'40,3"S	54°22'40,8"W	562 m	12,30 m	15,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 04	20°30'31,7"S	54°22'52,6"W	551 m	10,20 m	14,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 05	20°30'27,6"S	54°23'01,2"W	545 m	8,00 m	14,00 m	Areia fina, cor marron

6.3.3.3 Caracterização solo

Nesta área há ocorrência dos mesmos tipos de solos sendo os neossolos quartzarênicos e neossolos quartzarênicos hidromórficos. Os neossolos quartzarênicos não possui contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico; são essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Estes solos são originados da alteração dos arenitos do Grupo

Caiuá. Conforme ensaio de infiltração realizado na área o solo apresentou um coeficiente médio de infiltração entre 61,90 a 64,21 l/m²/dia, tendo uma absorção relativa de média. Nas perfurações de SPT os furos de sondagens apresentaram as mesmas litologias e granulometria. Nesta áreas observou-se a ocorrência de neossolos quartzarênicos hidromórficos onde o lençol freático variou de 4,90 a 9,25 metros de profundidade e solos ocorrem próximos as margens do córrego Gerivá (Fazenda Santa Paz).



Legenda:

TIPOS DE SOLOS

- Neossolo Litólico Eutrófico – RLe
- Latossolo Vermelho Distrófico – LVD
- Neossolo Quartzarênico Órtico – RQo

- Acesso as áreas
- Perímetro da área

- Alternativa 1 – Área Ceroula - 20°23'09,7"S - 54°40'25,7"W;
- Alternativa 2 – Três Barras - 20°36'50,2"S - 54°28'37,7"W); e
- Alternativa 3 – Fazenda Santa Paz - 20°30'31,7"S - 54°22'52,0"W.

Fonte: Compilado e adaptado da Folha SF21 Campo Grande Mapa Pedológico RADAMBRASIL 1982 Escala 1:250.000

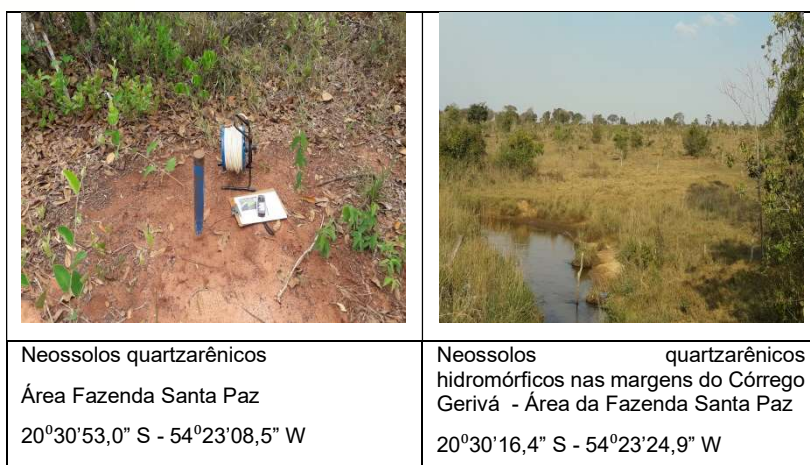


Figura 39 - Tipos de solo encontrados

6.3.3.4 Aptidão solo

Na área observou-se o uso e ocupação do solo são voltados à pecuária, agricultura e plantio na silvicultura de eucalipto.

Tabela 8 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.

UM	COMPONENTES	RELEVO	APTIDÃO DO COMPONENTE	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES	APTIDÃO DA UM
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólia.	plano	4p	f,a	4p

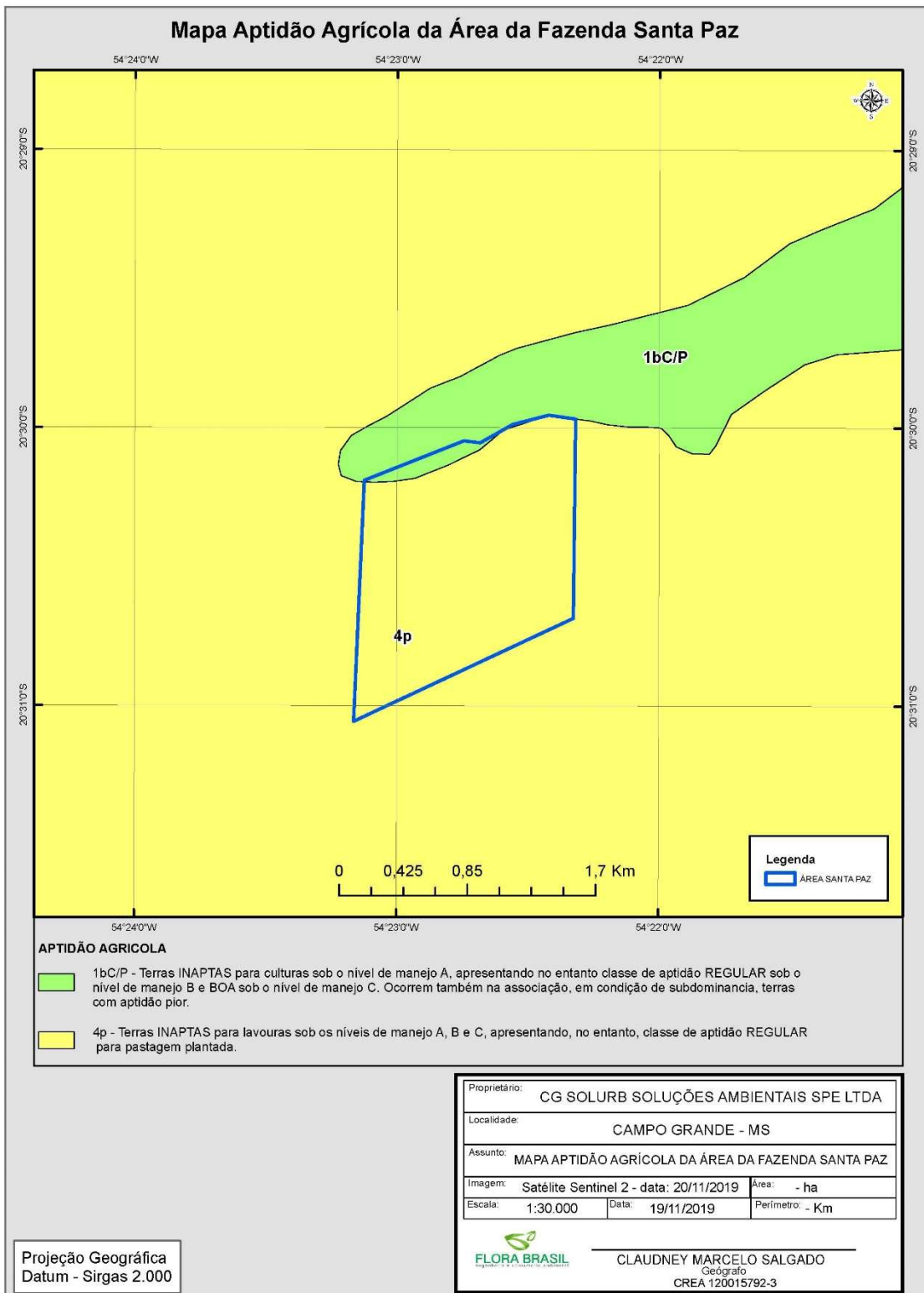


Figura 40 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola

6.3.3.5 Direitos Minerários e Recursos Minerais

Tabela 9 - Títulos Minerários da Fazenda Santa Paz:

TÍTULOS MINERÁRIOS REGISTRADOS NA AMN-MS						
Número	Ano	Requerente	Substância	Uso	Fase	Área de Influência Interceptada
868222	1997	Ciro Transportadora Ltda	Areia	Não informado	Concessão de Lavra	AID
868009	1999	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	All
868009	2000	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	All
868017	2000	Industria de Granilha Mineral Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	All
868091	2008	Orlando Rockenbach	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868085	2012	Pantanal Leva Entulho Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868048	2014	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868229	2014	Orlando Rockenbach	Areia	Construção Civil	Licenciamento	All
868211	2015	Industria de Granilha Mineral Ltda	Areia	Construção Civil	Disponibilidade	All
868086	2017	Helder Gonzaga Coelho ME	Saibro	Construção Civil	Licenciamento	All

Das três áreas de estudos somente a ADA do Ceroula é interceptada pela poligonal do Processo 868283/2016 de titularidade do Sr. Carlos José Scarpin, para Autorização de Pesquisa de basalto para revestimento. A área da Fazenda Santa Paz possui títulos minerários na AID e All.

Os títulos minerários em sua maioria são de basalto e areia para uso na construção civil de Campo Grande e região, os quais interceptam a AID e All das áreas de estudos, onde é possível conciliar com a atividade minerária com o futuro Aterro Sanitário de Campo Grande, tendo em vista que a areia e argila é utilizada para fazer a cobertura dos resíduos sólidos.

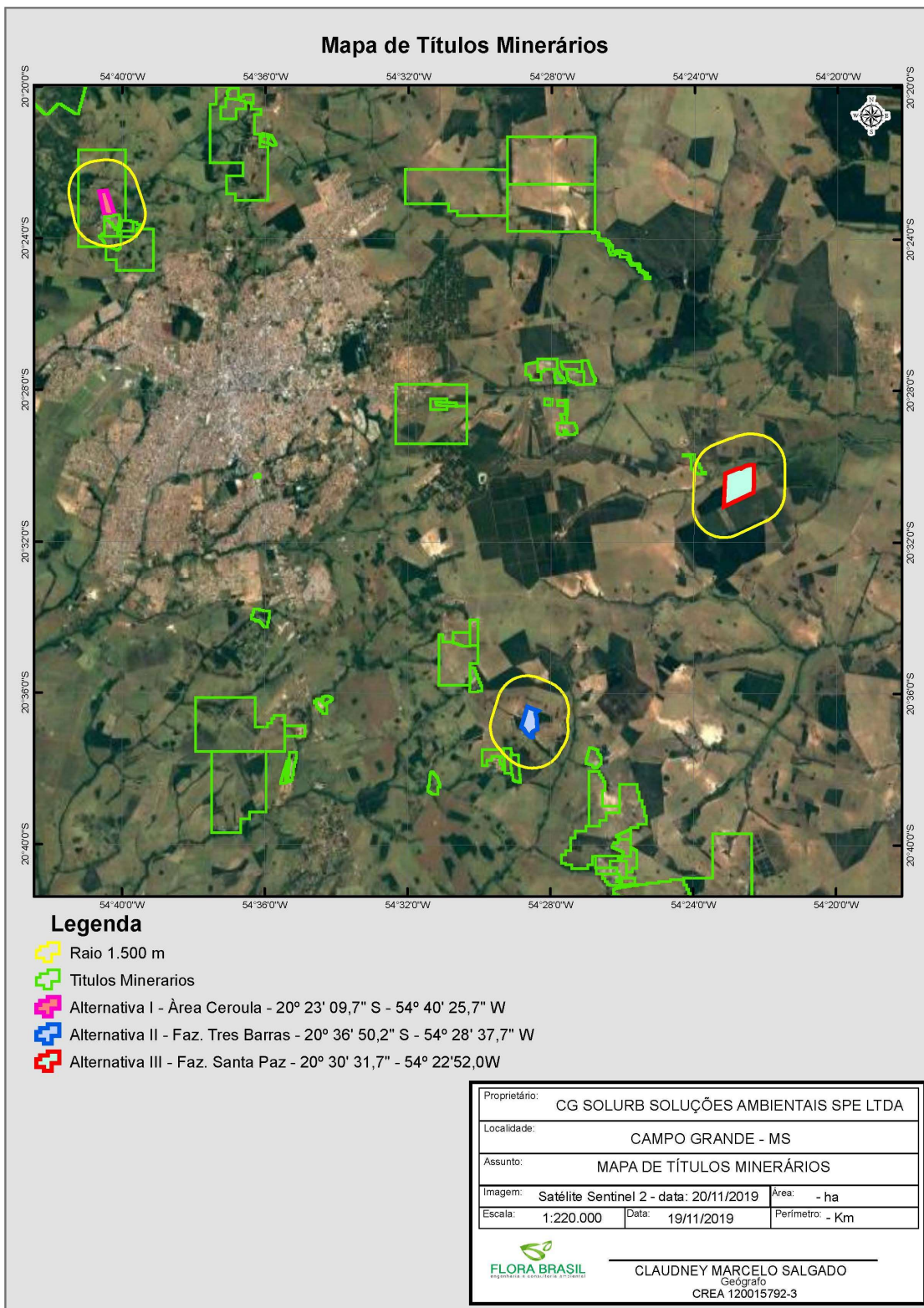


Figura 41- Títulos minerários em relação as áreas em estudo

6.4 Hierarquização das Alternativas Locacionais

A hierarquização das alternativas locacionais se dará em forma matricial onde estarão disponíveis os critérios, a pontuação e ponderação para cada área avaliada. Com a finalidade de se pontuar as alternativas locacionais, a soma de cada uma das ponderações será multiplicada pelo respectivo peso. A área que obtiver maior pontuação será a que apresenta melhor locação para o empreendimento pretendido.

O Quadro 10, a seguir, elenca as características de cada uma das áreas, baseadas no diagnóstico realizado, e os critérios de seleção adotados.

Quadro 10 - Critérios versus Alternativas Locacionais

Meio	Critérios	Características	Pontuação	Peso	Área Ceroula	Área 3 Barras	Área Santa Paz
Físico	Declividade do Terreno	$\geq 0\% \leq 3\%$	0	3			
		$\geq 3\% \leq 8\%$	5		X	X	X
		$\geq 8\% \leq 20\%$	3				
		$\geq 20\% \leq 30\%$	2				
	Distância de Cursos D'água relevantes	$\leq 200\text{m}$	1		X		
		$> 200\text{m} \leq 700\text{m}$	3			X	X
		$> 700\text{m}$	5				
	Profundidade do Lençol Freático	$< 1,5\text{m}$	0				
		$\geq 1,5\text{m} \leq 3,0\text{m}$	3				
		$\geq 3,0\text{m} \leq 5,0\text{m}$	4			X	
		$\geq 5,0\text{m}$	5		X		X
	Permeabilidade de solo da área	Alta: $> 10\text{-}1\text{cm/s}$	1				
		Média: $\geq 10\text{-}3\text{cm/s} \leq 10\text{-}1\text{cm/s}$	2				
		Baixa: $\geq 10\text{-}5\text{cm/s} \leq 10\text{-}3\text{cm/s}$	3			X	X
		Muito Baixa: $< 10\text{-}5\text{cm/s}$	5		X		
	Disponibilidade de solo para cobertura	100% fora da área	1				
50% fora da área e 50% no local		3		X	X		
100% no local		5	X				

	Impactos/passivos ambientais existentes	Pouco ou nenhum impacto ambiental	0				
		Parcialmente impactada	3		X	X	X
		Totalmente impactada	5				
Biótico	Existência de espécies Raras ou em extinção (Fauna e Flora)	Presente	0	2			
		Presença de espécie que poderão entra em extinção	3				
		Ausente	5		X	X	X
	Área de Preservação Permanente (APP)	Presente	1		X	X	X
		Ausente	5				
	Área de Proteção Ambiental (APA), Unidade de Conservação ou Zonas de Amortecimento	Presente	1		X		
		Ausente	5			X	X
	Vegetação Local Composição Florística	<20 espécies	5				
		≥20≤40 espécies	3				
		≥40 espécies	1				
Vida útil do Aterro Sanitário	<10 anos	1					
	≥10 anos≤15anos	3					
	≥15 anos	5	X	X	X		
Ocupação Atual	Atividades Rurais	1	X	X	X		
	Atividades Extrativistas	3					

Socioeconômico	da Área	Sem Atividade Econômica ou Congênera à Propositura	5	2				
	Disponibilidade de infraestrutura na área	Sem infraestrutura	0					
		Energia elétrica e água	2					
		Energia elétrica, água e acessos	3		X			
		Energia elétrica, água, acessos e edificações compatíveis com o uso pretendido	5			X	X	
Socioeconômico	Distância de núcleos populacionais (superior a 500m)	<500 metros	0	2				
		≥500 metros ≤1000 metros	3					
		≥1000 metros	5		X	X	X	
	Distâncias de Aerodromos/Aeroportos	<9000 metros	2					
		≥9000 metros ≤20000metros	3		X	X	X	
		≥20000 metros	5					
		Altos Custos devido a inexistência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	2					
		Médios Custos devido a			X	X		

	Custos de Implantação	existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	3						
		Baixos Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	5				X		
	Custos com Aquisição do Terreno	Altos Custos devido à localização da área e o mercado imobiliário	2			X			
		Médios Custos devido à localização da área e o mercado imobiliário	3		X		X		
		Nenhum custo	5						
	Risco de Desvalorização do Imóvel	Alto	1						
		Médio	3		X	X			
		Baixo	5				X		
	Socioeconômico	Custos com Transportes de Resíduos devido a distância do centro gerador	Alto		1	2			
			Médio		3		X	X	X
Baixo			5						
		Propriedade de Terceiros (pequenos proprietários)	1						

Aspectos Legais	Condições Legais da propriedade	Propriedade de Terceiros (grandes proprietários)	3	3			
		Propriedade do proponente	5		X	X	X
	Atendimento à Legislação Existente	Não atende os marcos regulatórios vigentes	0		X		
		Atende os marcos regulatórios vigentes	5			X	X

Quadro 11 - Critérios versus Alternativas Locacionais

MATRIZ DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ÁREA PARA IMPLANTAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO

QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS ESCOLHIDOS											
MEIO	CRITÉRIOS	CARACTERÍSTICAS DOS CRITÉRIOS			VALORES			PES O	PONTUAÇÃO		
		Ceroula	3 Barras	Santa Paz	Ceroula	3 Barras	Santa Paz		Ceroula	3 Barras	Santa Paz
Físico	Declividade do Terreno	≥20%≤30%	≥3%≤8%	≥3%≤8%	2	5	5	3	6	15	15
	Distância de Cursos D'água relevantes	≤200m	>200m≤700m	>200m≤700m	1	3	3		3	9	9
	Profundidade do Lençol Freático	≥5,0m	≥3,0m≤5,0m	≥5,0m	5	4	5		15	12	15
	Permeabilidade de solo da área	Muito Baixa: <10-5cm/s	Baixa: ≥10-5cm/s ≤10-3cm/s	Baixa: ≥10-5cm/s	5	3	3		15	9	9

				≤10-3cm/s							
	Disponibilidade de solo para cobertura	100% no local	50% fora da área e 50% no local	50% fora da área e 50% no local	5	3	3		15	9	9
	Impactos/passivos ambientais	Parcialmente impactada	Parcialmente impactada	Parcialmente impactada	3	3	3		9	9	9
Biótico	Existência de espécies Raras ou em extinção (Fauna e Flora)	Ausente	Ausente	Ausente	5	5	5	2	10	10	10
	Área de Preservação Permanente (APP)	Presente	Presente	Presente	1	1	1		2	2	2
	Área de Proteção Ambiental (APA), Unidade de Conservação ou Zonas de Amortecimento	Presente	Ausente	Ausente	1	5	5		2	10	10
	Vegetação Local Composição Florística										
Socioeconômico	Vida útil do Aterro Sanitário	≥15 anos	≥15 anos	≥15 anos	5	5	5		10	10	10
	Ocupação Atual da Área	Atividades Rurais	Atividades Rurais	Atividades Extrativistas	1	1	3		2	2	6
	Disponibilidade de infraestrutura na área	Energia elétrica, água e acessos	Energia elétrica, água e acessos	Energia elétrica, água,	3	3	5		6	6	10

				acessos e edificações compatíveis com o uso pretendido				2			
Distância de núcleos populacionais (superior a 500m)	≥1000 metros	≥1000 metros	≥1000 metros	≥1000 metros	5	5	5		10	10	10
Distâncias de Aerodromos/Aeroportos	≥9000 metros ≤20000 metros	≥9000 metros ≤20000 metros	≥9000 metros ≤20000 metros	≥9000 metros ≤20000 metros	3	3	3		6	6	6
Custos de Implantação	Médios Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	Médios Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento	Baixos Custos devido a existência de infraestrutura necessária à implantação do empreendimento		3	3	5		6	6	10
Custos com Aquisição do Terreno	Médios Custos devido à	Altos Custos devido à	Médios Custos devido à		3	2	3		6	4	6

		localização da área e o mercado imobiliário	localização da área e o mercado imobiliário	localização da área e o mercado imobiliário								
	Risco de Desvalorização do Imóvel	Médio	Médio	Baixo	3	3	5			6	6	10
	Custos com Transportes de Resíduos devido a distância do centro gerador	Médio	Médio	Médio	3	3	3			6	6	6
Aspectos Legais	Condições Legais da propriedade	Propriedade do proponente	Propriedade do proponente	Propriedade do proponente	5	5	5	3		15	15	15
	Atendimento à Legislação Existente	Não atende os marcos regulatórios vigentes	atende os marcos regulatórios vigentes	atende os marcos regulatórios vigentes	0	5	5			0	15	15

Resultados

Conforme estabelecido na metodologia de avaliação, a área com maior pontuação é considerada a alternativa locacional com menor impacto ao meio ambiente.

A matriz de critérios apresentou para as alternativas locacionais propostas os seguintes resultados:

- Área Ceroula

Meio	Pontuação
Físico	63
Biótico	14
Socioeconomico	58
Aspectos Legais	15
Total	150

- Área Três Barras

Meio	Pontuação
Físico	63
Biótico	22
Socioeconomico	56
Aspectos Legais	30
Total	171

- Área Fazenda Santa Paz

Meio	Pontuação
Físico	66
Biótico	22
Socioeconomico	74
Aspectos Legais	30
Total	192

Em conformidade com a metodologia adotada para a eleição da melhor área a ser implantado o Novo Aterro Sanitário Ereguaçu, através da pontuação das alternativas avaliadas, pode-se concluir que a Área Fazenda Santa Paz é considerada a ideal.

Aliado a este fato, tem-se que a área do atual Aterro de Campo Grande já apresenta uma série de impactos ambientais resultantes das atividades de aterramento ali praticadas outrora, sem controles eficientes, os quais deverão ser mitigadas com a implantação do Novo Aterro Sanitário de Campo Grande.

7 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendedor trata-se da concessionária CG Solurb Soluções Ambientais SPE LTDA, a qual foi criada no ano de 2012, através do consórcio das empresas Financial Construtora Industrial e LD Construções, com objetivo de realizar o contrato de Parceria Público Privada – PPP com o município de Campo Grande – MS, tendo como atividade principal a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Atualmente conta com uma frota de aproximadamente 70 (setenta) veículos utilizados para realização de suas atividades, além de contar com maquinários específicos para realização da operação do aterro sanitário DAB II, assim como para as obras remediação do aterro DAB I. Para o desenvolvimento de suas atividades conta com aproximadamente 1.200 colaboradores distribuídos em diversos setores, administrativo, operacional, coleta, varrição entre outras frentes.

Entre suas atividades podemos destacar o alto índice de abrangência da coleta seletiva atendendo a 100 % do município de Campo Grande, seja pela modalidade “porta a porta”, seja pelo sistema de entrega voluntária, onde conta com mais de 170 locais de recebimento de materiais recicláveis.

As outras atividades de interesse público, realizadas pela concessionária são a coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, coleta de resíduos de

serviços de saúde, que tenham como mantenedor a municipalidade, além dos serviços de limpeza urbana que contemplam a varrição de vias e logradouros públicos, limpeza de boca de lobo, pintura de meio fio e a manutenção e conservação de avenidas, praças e áreas verdes.

É válido ressaltar as atividades de educação ambiental realizada pela concessionária, tendo como o objetivo o incentivo a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, com foco primordial nas escolas do município.

Sendo assim, o empreendimento ora estudado faz parte de suas obrigações contratuais, junto ao município de Campo Grande, tendo a concessionária que implantar o aterro sanitário Ereguaçu com vida útil de 40 (quarenta) anos, garantindo assim, a prefeitura municipal de Campo Grande, ao final da concessão, um local apto para disposição final de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, por mais 25 (vinte e cinco) anos, considerando que o aterro em questão faz parte de bens afetos a concessão. Ressaltamos a importância da implantação deste aterro junto ao município de Campo Grande pelo bem comum de seus munícipes, devido sua relevância ambiental e utilidade pública.

O local escolhido de acordo com as alternativas locais que foram objetos de estudos técnico do meio físico e legais, é a área rural denominada Fazenda Santa Paz, que está localizada nas coordenadas geográficas geográficas 20°30'31,7"S - 54°22'52,0"W, a uma distância de 30 km a leste do centro cidade de Campo Grande, o acesso é feito pela Rodovia BR 262 no sentido ao município de Ribas do Rio Pardo, até o Km 313 seguindo à direita pela estrada vicinal onde percorre-se aproximadamente 5 Km, chegando a entrada lado esquerdo da via, percorrendo aproximadamente 800 k até a referida área. (conforme mapa anexo)

Possui aproximadamente 153 hectares de área total, sendo que 53 hectares correspondem à reserva legal e APP e o restante de área é utilizado para pecuária e tanque de piscicultura.

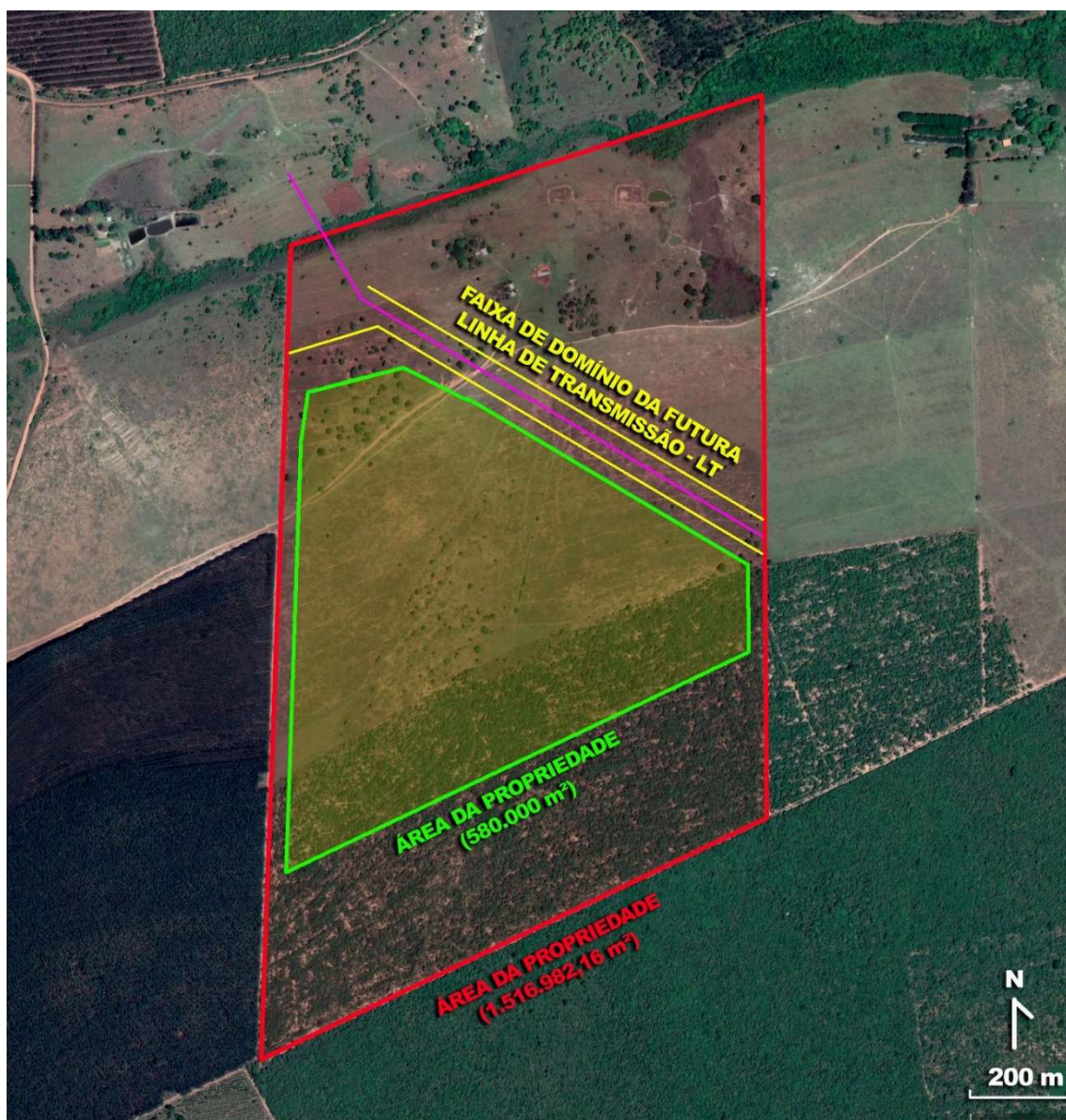


Figura 42 - Área de implantação aterro Ereguaçu

FONTE: Adaptado de Google Earth, Imagem de 24/10/2019 (Escala gráfica).

A área possui um corpo hídrico denominado Córrego Gerivá margeando a divisa da propriedade na parte norte da área.

Aptidão local é caracterizado como de pecuária (criação de gado), alguns tanques de piscicultura, cultivo de hortaliças e reflorestamento (plantio de eucalipto) este sendo uma atividade expressiva na região, devido ao fornecimento de matéria prima para indústria de celulose (município de Três Lagoas – MS).

A topografia local é favorável a implantação do empreendimento, devido suas características sendo ponto mais alto da área uma altitude de 573 m de elevação e ponto mais baixo 515 m, um índice de inclinação no ponto de implantação variando de 2,7%. Esta inclinação possibilita uma escavação segura e mais profunda, considerando o nível estático do lençol freático, bem como os dispositivos de segurança como por exemplo a drenagem de chorume, não necessitando de equipamentos para recalque, e os drenos de águas pluviais, seguindo a topografia do terreno, e encaminhado por gravidade. O fator negativo se dá a necessidade de executar medidas de segurança

De acordo com consulta junto ao Comando da Aeronáutica conforme estabelecido pela Portaria nº 249/GC5 (que visa disciplinar a implantação de empreendimentos com potencial a atração de aves), sob protocolo de pré-análise nº CEB8092601 de 22 de outubro do ano de 2019, emitiu uma Declaração de Inexigibilidade, o qual informa que de acordo com a Portaria Normativa nº 54/GM-MD, de 15 de julho de 2019 - a qual revogou o art.4 e o inciso V do art.6 da Portaria Normativa nº 1887, de 22 de dezembro de 2010, a análise de atividade atrativa de fauna ou com potencial de atração de fauna não é mais de competência do COMAER. Esta pré análise foi realizada pela CINDACTA. (ANEXO). De toda forma o empreendimento está locado uma distância de aproximadamente 14,5 km do aeroporto Santa Maria, sendo o mais próximo, e a uma distância de aproximadamente 30,5 km do aeroporto internacional de Campo Grande-MS, atendendo as diretrizes do Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna, especificamente a sua tabela A- critério de análises para emissão de parecer técnico do CENIPA.

Sua drenagem mais próxima é o Córrego do Gerivá está aproximadamente 520,00 m da área de implantação da célula e toda estrutura física. Sua microcubacia hidrográfica do Córrego Gerivá possui uma área de drenagem é de aproximadamente 11.883 hectares. O Córrego Gerivá pertence à UPG I.3 do Rio Pardo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, e localiza-se fora das Áreas de Proteção Ambientais (APAs) Lajeados e Guariroba, não havendo impacto ou qual seja interferência a hidrografia local.

A sub-bacia do Ribeirão das Botas tem aproximadamente 582 km², com aproximadamente 58% desta área em Campo Grande, sendo cerca de 20 km² no perímetro urbano, e 42% no município de Jaraguari. A vazão média do Ribeirão das Botas é de 7,86 m³/s no período de seca e de 8,98 m³/s no período de cheia, onde sua sub-bacia é responsável pelo abastecimento de água da cidade de Campo Grande através de seu tributário, o córrego Guariroba. O Ribeirão das Botas quanto aos parâmetros de qualidade enquadra na classe 2 conforme Resolução CONAMA n.º 357 para cursos d'água Classe 2. (anexo análise físico químico montante e jusante córrego Gerivá)

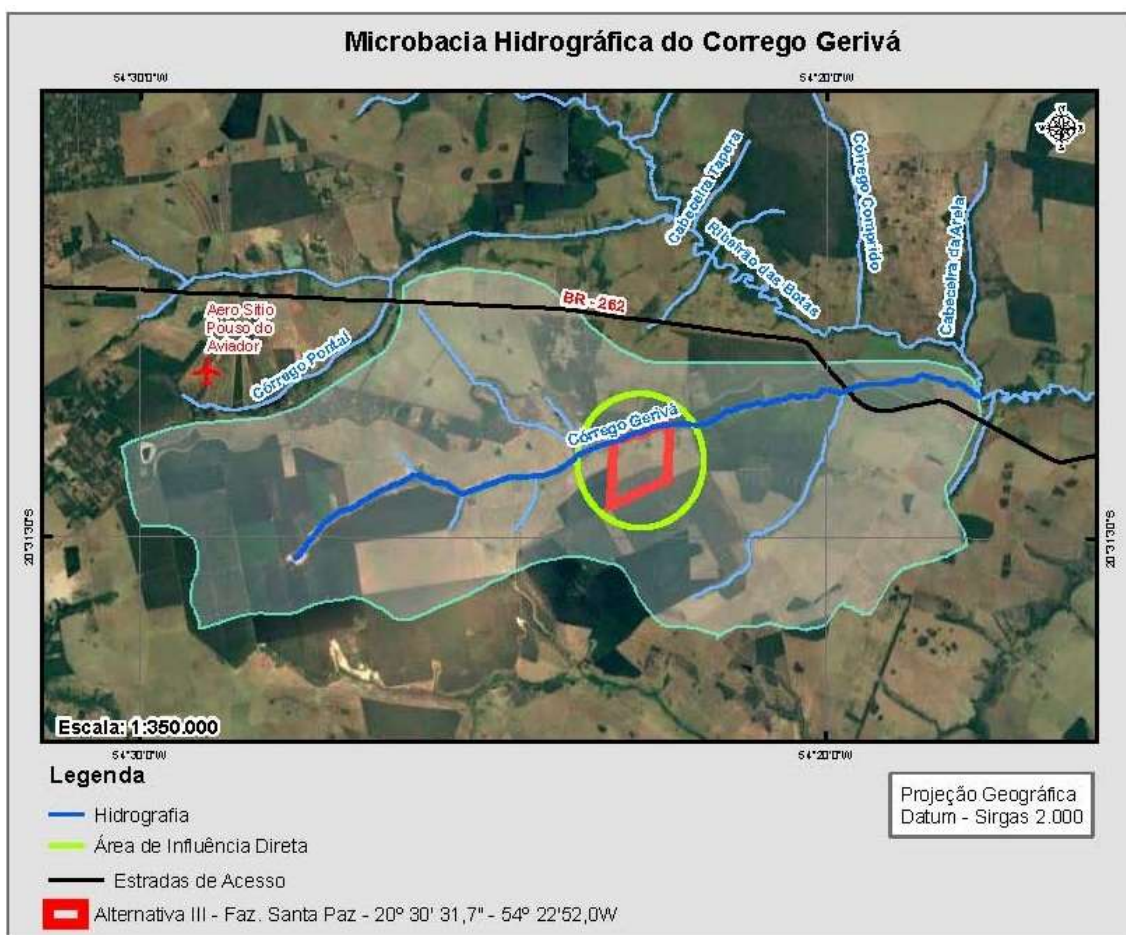


Figura 43 - bacia de drenagem córrego gerivá

O empreendimento irá gerar efluente (lixiviados) oriundo da disposição de resíduos em célula, caracterizado como chorume, que deverão ser armazenados por meio de dispositivos de drenos ao entorno da base do maciço (denominado

dreno de chorume), encaminhados a tanques de armazenamento (tanques devidamente adequados, impermeabilizados), não havendo lançamento junto ao corpo hídrico. Importante frisar que empresa a princípio não irá tratar seu chorume no local, pois, deverá destinar por meio de veículos adequados para transporte até ao sistema de tratamento de efluente – ETE da concessionária Águas Guariroba (conforme documento emitido pela concessionária anexo). A taxa de geração de lixiviados considerando todas as medidas que possam reduzir o máximo a geração do mesmo, seguindo um procedimento adequado de operação, cobertura do maciço entre outros componentes de projeto, chegando a gerar um volume de 109,89 m³/dia e período de pico (altas precipitações), para os primeiros 05 (cinco) anos de operação. O sistema de tratamento de efluente doméstico que deverá atender toda estrutura física do empreendimento, será encaminhando a um sistema de fossa séptica, onde haverá manutenção periodicamente por empresa terceirizada, e destinado o efluente para tratamento adequado (limpa fossa), também não havendo seu lançamento em corpo hídrico, bem como por infiltração junto ao solo.

O núcleo populacional mais próximo a área do empreendimento está localizado a aproximadamente 10 km de distância, condomínio residencial denominado Campo Grande Golf, não havendo possibilidade de interferência / impacto direto. Considerando sim a via de acesso principal sendo a BR 262 que passa a frente do mesmo, não interferindo no fluxo de veículo diário que transita pela mesma. Ainda na BR 262 especificamente no km 311 está instalado uma Unidade Educacional de Internação – Ueis, também ressaltamos que não haverá interferência no fluxo de veículo ou outro impacto ao mesmo.

A Fazenda Santa Paz tem toda infraestrutura necessária, como rede de energia elétrica (além de existir um projeto para implantação de uma linha de transmissão que atravessa área interna da propriedade), água advinda do curso hídrico por meio de recalque por bomba. Há uma sede em alvenaria bem como outras benfeitorias especificamente voltadas a pecuária.

7.1 Caracterização dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados conforme as determinações da norma NBR 10.004/2004, definida pela ABNT, transcrita a seguir.

Classe I – Resíduos Perigosos; são aqueles que apresentam periculosidade, seja por inflamabilidade, corrosividade, toxicidade ou patogenicidade.

Classe II – Resíduos Não Perigosos são classificados em:

Classe II-A - Não Inertes: são aqueles que não se classificam nas classes I e II-B e podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

Classe II-B – Inertes: quaisquer resíduos que não sejam Resíduos da Construção Civil – RCC e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007 – “Amostragem de Resíduos”, e submetidos a um contato estático e dinâmico com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a NBR – 10.006/04 – “Solubilização de Resíduos”, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem n.º 8, Anexo H, da mesma norma.

No aterro proposto somente será permitida a disposição de resíduos sólidos não perigosos (classe II-A e II-B), conforme segue:

- Resíduos Sólidos Industriais Não Perigosos.
- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), das seguintes origens:
 - Domiciliar e Comercial: compreendem os resíduos coletados nas residências e estabelecimentos comerciais. Especificamente, os

resíduos domiciliares são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. Os resíduos comerciais são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que, junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

- Varição e limpeza de logradouros públicos: compreendem os resíduos resultantes de serviços de varrição de ruas, logradouros públicos, desobstrução de galerias e bocas de lobo, pintura de guias e remoção de resíduos não coletados pelo sistema regular;
- Poda, capina e roçada: compreendem os resíduos resultantes dos serviços de podas de árvores e dos serviços de capina e roçadas nos logradouros e praças públicas; e
- Feiras-Livres: compreendem os resíduos provenientes da limpeza das feiras-livres.

A disposição de lodos de Estações de Tratamento de Esgoto – ETE será permitida, desde que sejam desidratados e classificados como classe II (resíduos não perigosos). O lodo apresenta parâmetros geotécnicos de baixa resistência e também interfere na drenagem do aterro, podendo causar entupimento dos drenos e colmatção dos sistemas de drenagem. Um aterro com alta porcentagem de lodo tem um comportamento diferente de um aterro de resíduos, devendo ser um aterro específico para lodo.

Com objetivo de evitar problemas de ruptura, o lodo encaminhado ao aterro deverá ser desidratado, devendo apresentar umidade inferior a 40% na base úmida. Além disso, o teor de lodo a ser recebido no aterro num determinado dia deve ser de, no máximo, 5% em peso, em relação ao total de resíduos recebido nesse dia. O teor máximo de 5% só poderá ser alterado caso o empreendimento viabilize mecanismos que permitam uma disposição segura, como solidificação do lodo, com elaboração de projetos específicos.

Durante a operação do empreendimento será observada a tipologia dos resíduos a serem dispostos no local, utilizando procedimento adequado de controle na entrada do empreendimento.

O controle de recebimento dos resíduos será feito pela pesagem da carga através de balança na entrada do empreendimento. A procedência dos resíduos e sua classificação, conforme a norma da ABNT, a NBR 10.004/04, deverá ser verificada, sendo registradas informações como identificação do veículo, placa, motorista e horário. Na saída, após o descarregamento, os caminhões transportadores também serão pesados para o levantamento quantitativo dos resíduos recebidos, possibilitando um acompanhamento de sua evolução ao longo da vida útil desta unidade.

Desta forma, conforme mencionado anteriormente, o aterro sanitário do município de terá capacidade de atender a taxa de geração inicial de 1.098 toneladas até 1.717 toneladas diárias de resíduos Classe II, durante toda sua vida útil. Considerando uma densidade dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário de $0,97 \text{ t/m}^3$, estima-se que o volume total de resíduos do projeto é de $17.638.804 \text{ m}^3$ resultando em uma operação de, aproximadamente, 40 anos.

7.2 Descrição e especificações dos elementos de projeto

A descrição dos elementos de concepção do projeto do Aterro Sanitário Ereguaçu contemplou a execução de isolamento, execução de serviços de regularização do terreno e implantação dos sistemas de proteção ambiental e sanitária, cujos detalhamentos estão devidamente apresentados a seguir.

Ressalta-se que os sistemas de proteção ambiental e sanitária aqui descritos foram dimensionados para atender ao aterro sanitário aqui proposto, estes sistemas foram caracterizados e dimensionados individualmente.

7.2.1 Instalações de apoio

O empreendimento deverá contar com instalações de apoio, tais como:

- ✓ Portão e guarita com cancela;
- ✓ Balança rodoviária;
- ✓ Iluminação e energia: para permitir o uso de diversos equipamentos necessários à operação do aterro (equipamentos de escritório, de operação, bombas, compressores, etc); e
- ✓ Dependências físicas (administração, estacionamento, vestiário, sanitários, copa e sala de reuniões);

Os efluentes gerados nas instalações de apoio deverão passar por tratamento de esgoto do tipo fossa séptica e filtro conforme estabelecido na norma da ABNT NBR 7.229/1997, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Tais instalações de apoio são necessárias para garantir o funcionamento adequado do aterro sanitário aqui pleiteado.

7.2.2 Cinturão Verde

Em parte do perímetro da área do empreendimento do aterro sanitário proposto (na face leste e oeste) deverá ser implantado um cinturão verde através do plantio de espécies vegetais, que funcionará como uma zona de amortecimento e uma barreira, tornando o empreendimento menos visível às regiões contíguas, e minimizando a propagação de eventuais ruídos e odores.

Esse cinturão verde deverá ser composto, principalmente, de espécies nativas e se possível de rápido crescimento, para formar rapidamente uma barreira visual densa. A largura desse cinturão verde será de 10 m, com área total de 20.803,90 m² e representa a faixa de *non-aedificant*, conforme determinado na ABNT NBR 13.896/1997.

O crescimento e desenvolvimento desse cinturão serão monitorados desde seu plantio, até o término da vida útil e encerramento do empreendimento.

A localização do cinturão verde pode ser visualizada em Anexo.

7.2.3 Obras de regularização do terreno

Para viabilizar a implantação do aterro sanitário em questão deverão ser realizadas obras de regularização do terreno através de cortes no solo natural, de modo que possibilite a adequada implantação dos sistemas de proteção, além de promover a máxima disposição de resíduos.

As escavações serão feitas no terreno natural com taludes com inclinação de 1:1 (V:H) e altura de 5,0 m, em média, determinando um declive no platô de base das escavações mínimo de 1%, necessário ao funcionamento adequado da drenagem de lixiviados e consequente encaminhamento do lixiviado para o reservatório de lixiviados projetado.

Os solos provenientes desta escavação deverão ser aplicados na cobertura diária dos resíduos. Estima-se que no total, seja escavado cerca de 3.703.216 m³ de solo, que serão utilizados no empreendimento, conforme apresentado no Volume II – Memorial Técnico.

Visando caracterizar os solos provenientes desta escavação, que serão utilizados apenas para cobertura operacional do empreendimento, foram realizados ensaios físicos de laboratório, estando os resultados destes ensaios apresentados em Anexo.

As escavações poderão ser subdividas, e deverão seguir concomitantes ao avanço dos taludes de resíduos, sendo que o detalhamento, bem como a divisão das fases de escavação serão apresentadas no projeto executivo do aterro sanitário a ser apresentado por fases. Em Anexo apresenta-se a planta de escavação do terreno.

As escavações foram devidamente orientadas perante os dados da geologia local, conforme diagnóstico do meio físico e sondagens realizados pelas empresas Gonvees Sondagens e Fundações Ltda e Geotec Estudos geotécnicos Ltda.

O boletim das sondagens realizadas em maio de 2019 e os pontos onde foram realizadas as sondagens encontra-se devidamente apresentadas anexo a esse memorial.

7.2.4 Dique de disparo de solo compactado

Para viabilizar o empreendimento prevê-se a execução de um dique de disparo de solo compactado, na região norte do aterro, que deverão ser executados com solo argiloso, compactado com equipamentos convencionais de terraplenagem, com $GC \geq 95\%$ e desvio de umidade em torno da umidade ótima do ensaio de compactação Proctor Normal.

As declividades dos taludes, externos e internos, dos diques deverão ser de 1:1,5 (V:H), sendo apenas o talude interno do dique de solo 2, de 1:1 (V:H). As cristas de todos os diques apresentam 5,0 m de largura e deverão ter declividade de 2% no sentido interno, disciplinando o escoamento das águas pluviais em direção ao pé do talude. Em Anexo é possível visualizar a locação do dique em planta e seus detalhes.

Na Tabela 10 a seguir apresentam-se a cota de base e da crista do dique de solo previsto no projeto aqui descrito.

Tabela 10 - Cota da base e da crista do dique de solo compactado projetado.

Dique de Solo Compactado	Cota da base (m)	Cota da crista (m)
1	532,00	537,00

7.2.5 Sistema de impermeabilização

O sistema de impermeabilização proposto deverá ser implantado em toda área do perímetro de resíduos do Aterro Sanitário Ereguaçu, com o objetivo de isolar os resíduos e evitar a penetração de lixiviados no solo, devendo, portanto, ser aplicado também na região dos taludes. O emprego do sistema de

impermeabilização proposto poderá ocorrer concomitantemente a disposição de resíduos.

Desta forma, o sistema de impermeabilização aqui descrito foi projetado para ser composto, primeiramente, por uma camada de 0,60 m de solo compactado, com permeabilidade da ordem de 5×10^{-4} cm/s, anterior à instalação do geocomposto bentonítico tipo *Geosynthetic Clay Liner – GCL*, seguido ainda por uma geomembrana de Polietileno de Alta Densidade – PEAD de 2,0 mm de espessura, que por sua vez deverá ser recoberta com mais uma camada de 0,40 m de solo compactado para proteção mecânica da geomembrana.

Na região de taludes, como proteção mecânica, o sistema de impermeabilização deverá ser implantado com geotêxtil RT-31, substituindo a camada de 0,40 m de solo.

O perímetro onde será instalado o sistema de impermeabilização adotado pode ser visualizado em planta com seus detalhes em Anexo. Ambos geossintéticos utilizados para o sistema de impermeabilização, GCL, PEAD e Geotêxtil, serão devidamente ancorados no dique de disparo de solo compactado, conforme detalhes apresentados em anexo.

7.2.6 Sistema de drenagem e encaminhamento de lixiviados

Os lixiviados são líquidos contidos no próprio resíduo, gerado pela decomposição biológica do mesmo, por microrganismos, e potencializado pelas infiltrações de águas pluviais. Esse líquido quando não drenado adequadamente pode ocasionar diversos problemas ao aterro sanitário, como o aumento da pressão sobre o maciço de resíduos e consequente instabilidade geotécnica, aumento de potencial de solicitação às estruturas do aterro (camada de impermeabilização de base, por exemplo) e em excesso, retarda o processo de biodegradação dos resíduos e geração de biogás.

Desta forma, foi dimensionado o sistema de drenagem de lixiviados no interior do maciço de resíduos do aterro sanitário, composto por drenos de base e de camadas, além do reservatório para o armazenamento temporário de lixiviados, descritos a seguir.

7.2.7 Drenos de base de lixiviados

O sistema de drenagem de base foi concebido de modo que exista um dreno de base principal, que receberá as contribuições dos drenos de base neste conectados. Assim, a **drenagem de lixiviados de base** foi concebida para ser implantada sobre o sistema impermeabilizante, em contato direto com os resíduos, de modo que seja mantido o declive mínimo de 1%, que permitirá o funcionamento adequado dos drenos dispostos em formato “espinha de peixe”, e com direcionamento dos lixiviados para seus respectivos pontos de saída, sendo para o reservatório temporário de lixiviados ou para as caixas de passagem de lixiviados, localizadas nas margens do perímetro de resíduos. No entanto, o sistema adotado encontra-se interligado, como um sistema de malha, visando manter um sistema capaz de drenar todos os pontos do perímetro de resíduos, com garantia de desempenho ao longo do tempo.

Desta forma, a rede de drenagem de lixiviados de base irá contar com drenos principais com inclinação mínima de 1% (\varnothing 225 mm), e drenos secundários (\varnothing 160 mm) com declividade mínima de 1,0%, devendo suas conexões com o dreno principal seguir as locações previstas no projeto, conforme apresentado em Anexo.

O dreno de base principal será composto por um tubo de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 225 mm e espessura de 31,1 mm/SDR 7,25/PN 20,0, perfurado com furos de \varnothing 18 mm, enquanto que os drenos de base secundários serão compostos por tubo de PEAD – ISO 4427/PE-80/DE 160 mm e espessura de 22,1 mm/SDR 7,25/PN 20,0, perfurado com furos de \varnothing 12 mm, ambos envoltos por uma camada de transição de brita-rachão-brita e geotêxtil não tecido (RT-16). Salienta-se que estes tubos atendam às pressões futuras

atuantes sobre os mesmos, preservando a sua integridade, conforme apresentado no Volume II – Memorial Técnico.

O geotêxtil utilizado tem a finalidade de proteção do dreno na fase de implantação, e deverá ser “**aberto**” na fase de operação, para evitar a “colmatação” pelos lixiviados.

Devido à extensão da área de implantação do empreendimento e da variação entre as cotas, que dificultam o direcionamento do lixiviado gerado para um único ponto, este projeto básico contemplou a divisão da área do aterro sanitário em duas áreas, A1 e A2. A área A1, localizada a oeste do empreendimento, possui aproximadamente 319.226 m² e foi estimada uma geração máxima de 254,96 m³/dia de lixiviados e a área A2, localizada a leste, com 260.692 m², foi estimada para gerar uma máxima de 208,21 m³/dia de lixiviados.

Além da divisão da área do aterro em duas áreas, determinou 11 saídas de encaminhamento de lixiviados, sendo 2 saídas direcionadas diretamente para o reservatório de armazenamento temporário de lixiviados, 5 saídas direcionadas para caixas de passagens localizadas nas margens da região oeste do aterro (área A1) e outras 4 saídas direcionadas para caixas de passagens localizadas nas margens da região leste do aterro (área A2). Das caixas de passagem, os lixiviados serão direcionados para o reservatório de armazenamento temporário de lixiviados. lixiviados são apresentadas em Anexo.

O tubo de PEAD DE 225 mm (dreno principal) é capaz de atender a uma vazão de 342 m³/dia, considerando um declive de 1% e um coeficiente de *Manning* de 0,012 em seção parcial de escoamento, ou seja, muitas vezes maior à contribuição total de 254,96 m³/dia da área A1 e de 208,21 da área A2. Contudo, ressalta-se que este tubo de PEAD (DE 225 mm) foi superdimensionado visando evitar sua colmatação ao longo de sua vida útil e encerramento do aterro sanitário.

O lixiviado drenado de uma parcela da área do empreendimento deverá ser encaminhado pelo dreno de base principal, para o reservatório de armazenamento temporário de lixiviados passando pelo dique de solo

compactado, de modo que este transpasse deverá ser feito, conforme as orientações norma NBR 16.199:2013 - Geomembranas termoplásticas - Instalação em obras geotécnicas e de saneamento ambiental, da ABNT, datado de 31/08/2013 e ilustrado na Figura 44.

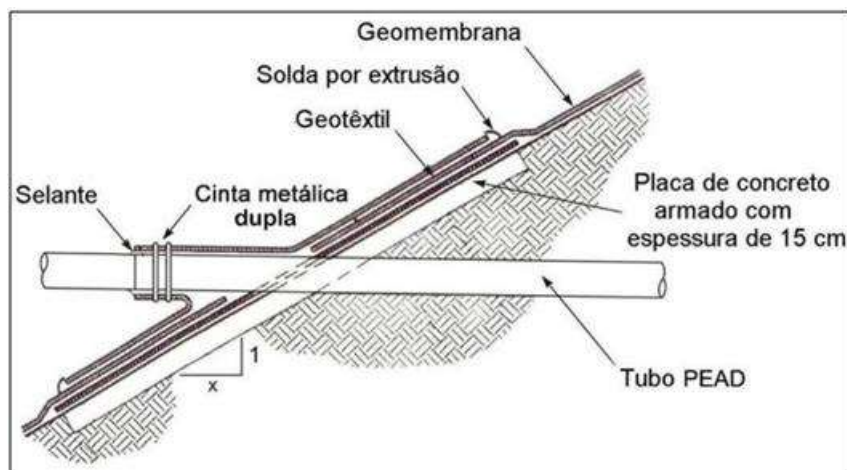


Figura 44 - Transpasse do tubo de drenagem de lixiviados no dique de solo.

Ressalta-se, que neste mesmo transpasse, deverá ser feita a conexão entre o dreno de base principal perfurado com o dreno não perfurado para o adequado encaminhamento do lixiviado ao reservatório de lixiviados. Em Anexo é apresentado os pontos dos transpasses da drenagem de lixiviados nos diques de solo e seus detalhes.

7.2.8 Drenos de camada de lixiviados

Os drenos de camada serão aqueles implantados sobre a camada de cobertura operacional, a cada 5,0 m de altura, com abertura de trincheira de 0,80 m x 0,80 m, preenchidas com rachão, conforme detalhe apresentado em Anexo.

Estas drenagens, dispostas em malha, deverão ser interconectadas entre si, conforme previsto no projeto, cujo fluxo sempre descendente conduzirá os lixiviados captados aos drenos de biogás, que deverão desempenhar também a

função de drenagem de lixiviados, através da drenagem descendente dos mesmos até a drenagem de base.

7.2.9 Drenagem de biogás

O sistema de biogás tem a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, de forma controlada, executando-se uma rede de drenagem adequada, através de drenos que atravessam todo o aterro no sentido vertical, desde o sistema de impermeabilização de base até acima do topo da camada de cobertura, devendo estes drenos, serem colocados em pontos determinados do aterro, a fim de constituir uma malha de drenagem de biogás.

Nesse sentido, para essa drenagem de biogás serão utilizados tubos de concreto armado com \varnothing 0,60 m, perfurados, que terão fluxo ascendente de gases e drenagem descendente de lixiviados. Estes tubos deverão ser de encaixe tipo ponta e bolsa, envoltos por brita 04 ou rachão, com 0,50 m de espessura, contido por tela de aço, para formar um espaço anelar preenchido por material granular. Os gases serão conduzidos para este sistema e deverão ser queimados nas saídas dos tubos de concreto através de *flares* em aço ou ferro fundido. À medida que o aterro for alteado, esses tubos deverão ser prolongados, com o cuidado de substituir o tubo que será enterrado, caso este tiver sido utilizado para a queima dos gases, sem o uso do *flare* projetado de aço ou ferro fundido. Esta medida visa garantir a integridade estrutural do sistema de tubos.

O tubo inferior da coluna do dreno de biogás deverá ser penetrado pelo dreno de base de lixiviados e se apoiar sobre uma laje de concreto armado quadrada, de 1,60 m de lado e 0,15 m de espessura, para distribuir as tensões aplicadas sobre a camada de impermeabilização. Este tubo inferior deverá ter sua perfuração aumentada, para facilitar a saída dos lixiviados, sendo totalmente preenchido com brita 4. Os demais tubos de concreto não deverão ser preenchidos por brita ou rachão, para facilitar as drenagens de lixiviado e gases.

Os drenos de camada de lixiviados deverão penetrar a drenagem de biogás, se conectando nos respectivos tubos de concreto da drenagem de biogás em suas cotas definidas, ao longo da altura de cada camada de disposição dos resíduos de 5,0 m de altura.

Quanto à malha de drenos de biogás no aterro sanitário, sua distribuição foi definida considerando um espaçamento mínimo de aproximadamente 30,0 m de distância entre os drenos, de modo que a drenagem de biogás seja eficiente e contemple toda a área do aterro.

Em Anexo é apresentada a localização dos drenos de biogás, seus detalhes, que contemplam todas as fases de implantação e operação.

7.2.10 Drenagem de águas pluviais

O objetivo deste sistema é disciplinar a drenagem pluvial na área do aterro sanitário – nas áreas de implantação, operação e encerradas -, preservando a qualidade das águas, sem ter contato com os resíduos, propiciando que a energia da mesma seja dissipada e grande parte dos sedimentos seja retida antes de seu lançamento à jusante do aterro.

O sistema de drenagem pluvial proposto foi definido de modo a coletar as águas de chuva, utilizando-se de dispositivos pluviais provisórios e de definitivos, que deverão funcionar de maneira associada.

Os dispositivos de drenagem pluvial provisório e definitivo são:

- Drenagem pluvial provisória
 - Pequenos diques ou leiras de solo compactado; e
 - Cercas-silte (caso necessário).
- Drenagem pluvial definitiva
 - Canaletas de concreto tipo meia-cana;
 - Descidas hidráulicas em geocélulas e preenchidas por pedras;
 - Caixas de passagem de concreto;
 - Galerias em tubos de concreto (travessia);

- Canal trapezoidal com revestimento de geomembrana de PEAD;
- Bacia de retenção de sedimentos e de águas pluviais; e
- Bacia de enrocamento.

7.2.11 Drenagem pluvial provisória

A drenagem pluvial provisória deverá ser implantada nas obras de implantação do empreendimento e na operação do aterro de resíduos, para desviar o escoamento das águas pluviais para fora da frente de trabalho de implantação e de disposição de resíduos.

Sendo assim, pequenos diques ou leiras de solo compactado deverão ser executados nas cristas dos taludes de implantação do aterro e/ou dos taludes operacionais do aterro de resíduos, para impedir o escoamento das águas pluviais de fora para dentro das áreas efetivas dos maciços do aterro de resíduos e das frentes-de-operação de disposição de resíduos, bem como de impedir a drenagem de águas pluviais que entraram em contato com os resíduos, para fora da frente-de-operação.

Os pequenos diques de solo compactado também deverão ser utilizados à montante da frente-de-operação de implantação e posteriormente, de disposição de resíduos, para impedir a entrada de águas pluviais, por escoamento, desviando-se dessas frentes-de-operação.

Essas leiras ou pequenos diques deverão ser executados com solo argiloso compactado.

Na Figura 45 é ilustrado um exemplo de pequeno dique de solo (leira de solo) compactado em crista de talude.

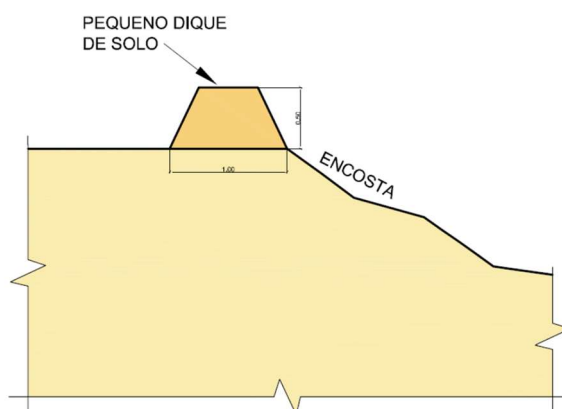


Figura 45 - Exemplo de pequeno dique de solo (leira de solo) compactado em crista de talude.

Associadas aos pequenos diques ou leiras de solo compactado, caso seja necessário, em função do transporte de sedimentos, recomenda-se a implantação de cercas-silte em pontos específicos, para conter os sedimentos.

Essas cercas-silte deverão ser implantadas em caso de excessivo carreamento de sedimentos, para impedir assoreamentos e obstruções no sistema de drenagem pluvial.

Com relação às saídas de águas pluviais da drenagem pluvial provisória, se darão através da interligação às saídas d'água da drenagem pluvial definitiva.

Para prevenir e evitar eventuais empoçamentos, em decorrência das obras, deve-se prever a utilização de bombeamento.

7.2.12 Drenagem pluvial definitiva

A drenagem pluvial definitiva deverá ser implantada sobre as coberturas definitivas do aterro sanitário.

Primeiramente, os canais trapezoidais abertos, com revestimento de geomembrana de PEAD (1,0 mm), deverão ser executados entre o maciço previsto e os acessos laterais, para desviar e disciplinar as águas pluviais de montante e do aterro sanitário, devendo parte ser executado no início das obras de implantação e o restante, concomitante ao avanço do aterro sanitário.

As canaletas de concreto tipo meia-cana deverão ser implantadas nos acessos internos e externos do aterro de resíduos, nas bermas dos taludes e alguns platôs. Nas bermas dos taludes onde serão assentadas as canaletas deverá ser adotada declividade mínima de 2% na direção dos pés dos taludes, para impedir que o escoamento das águas pluviais desça diretamente na direção de maior inclinação dos taludes. Nos acessos internos e externos foi considerada declividade mínima de 2% também, na direção das canaletas.

Na Figura 46 é apresentado um exemplo de canaletas de concreto tipo meia-cana.



Figura 46 - Exemplo de canaletas de concreto tipo meia-cana

As descidas de água pluvial dos taludes e bermas no aterro sanitário se darão por canais trapezoidais com inclinação do talude lateral interno do canal de 1:2 (V:H), com revestimento geocélulas de polipropileno (altura de 20 cm) preenchidas por pedras (brita 3 ou 4), grampos e tela tipo alambrado galvanizada, sobre uma base de geotêxtil (RT 16) tipo não tecido de polipropileno, entre as geocélulas e a superfície de contato (cobertura definitiva).

Essas descidas hidráulicas deverão ser implantadas, perpendicularmente às faces do maciço do aterro sanitário, ou seja, atravessando os taludes e bermas das faces desse maciço, devidamente ancoradas.

Devido a isso, as seções hidráulicas dessas descidas serão distintas, quando estiverem nos taludes e nas bermas. Nos taludes, as seções hidráulicas serão menores, devido a declividade dos taludes dos maciços sanitários (1:2; V:H) e nas bermas, as seções hidráulicas serão maiores, em função da declividade das bermas, definida em 2%.

Na Figura 47 é apresentado um exemplo de descida hidráulica de geocélula preenchida por pedras.



Figura 47 - Exemplo de descida hidráulica em geocélula preenchida por pedras.

Fonte: Ober Geossintéticos.

Em diversos pontos do empreendimento, devido aos acessos, foram propostas travessias subterrâneas de escoamento das águas pluviais, através de tubos de concreto.

As caixas de passagem de concreto serão implantadas, para direcionar melhor o escoamento das águas e possibilitar a dissipação de energia hidráulica, em diversas situações: nas mudanças de direção e diminuição da energia do

escoamento das canaletas de concreto tipo meia-cana e de canais trapezoidais, nas transições entre diferentes dispositivos de drenagem pluvial e nas transições com as travessias subterrâneas da drenagem pluvial. A seguir são descritos tipos de caixas de passagem propostas:

- ✓ Tipo 1 (P1): a jusante das linhas de descidas hidráulicas e/ou entre canais trapezoidais e entre travessias subterrâneas, para direcionar melhor o escoamento das águas, possibilitar a dissipação de energia hidráulica e retenção de sedimentos;



Figura 48 - Exemplo de caixa de passagem Tipo 1 a jusante das descidas hidráulicas, entre canais trapezoidais e tubos de concreto.

- ✓ Tipo 2 (P2): nas mudanças de direção e diminuição da energia do escoamento das canaletas de berma e retenção de sedimentos;

(a)



(b)



Figura 49 - Exemplo de caixa de passagem Tipo 2 entre canaletas, de mudança de direção (a) e de diminuição de energia nas canaletas (b).

Com relação às saídas de águas pluviais definidas no empreendimento, foram definidas quatro saídas, através de um sistema associado de dissipação de energia e retenção de sedimentos, composto por bacias de retenção e bacias de enrocamento, uma após a outra, respectivamente, com a função de diminuir as velocidades elevadas de escoamento, retenção de sedimentos, e com isso direcioná-las adequadamente para a área externa ao aterro, minimizando efeitos erosivos e de assoreamento.

As bacias de retenção, também conhecido como reservatórios de acumulação, é comum em áreas rurais, principalmente em estradas vicinais. A

função deste tipo de dispositivo de drenagem pluvial é acumular as vazões de pico das águas pluviais drenadas e propiciar a retenção temporária das águas.

Basicamente, essas bacias de retenção são executadas, escavando-se o terreno natural até que se obtenha o volume desejado.

As águas pluviais que se acumularem temporariamente nessas bacias, serão removidas a jusante para uma bacia de enrocamento, antes de serem lançadas ao terreno de jusante ou curso d'água.

As bacias de enrocamento deverão ser executadas com rachão/pedra-de-mão (podendo ser rachão/pedra-de-mão reciclado).

Na Figura 50 é apresentado um exemplo de bacia de retenção e de bacia de enrocamento.

(a)



(b)



Figura 50 - Exemplo de bacia de retenção (a) e de bacia de enrocamento (b).

Fonte: www.codasp.sp.gov.br

Caso necessário, cercas-silte deverão ser implantadas nas saídas d'água pluviais do empreendimento, nas suas laterais, formando uma segunda linha de proteção contra o carreamento de sedimentos e assoreamento em áreas indesejadas, como áreas verdes.

8 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE E DA ALTERNATIVA LOCACIONAL APTA (ÁREA 03 – FAZENDA SANTA PAZ)

8.1 Diagnóstico Ambiental – MEIO FÍSICO

O estudo do Meio Físico para avaliação da implantação da atividade do futuro Aterro Sanitário de Campo Grande-MS, é de suma importância, e se faz necessário para conhecer as características e a ocorrência dos principais aspectos como geologia, geotecnia, geomorfologia, hidrografia, águas subterrâneas, clima e tipos de solos das áreas. Tais informações são importantes na determinação de depuração do solo e da capacidade de infiltração; referente às águas superficiais e subterrâneas devem ser avaliadas as possíveis interferências da atividade visando à conservação da qualidade do uso dos

recursos hídricos. De modo a fornecer informações que auxiliem no cumprimento das normas brasileiras referentes às atividades a serem desenvolvidas.

8.2 Clima

Clima é o “tempo médio” de um determinado local e é descrito pela análise estatística dos elementos meteorológicos, incluindo não só os valores médios, mas também os eventos extremos. Os elementos meteorológicos são determinados por fatores climáticos, os quais podem ser divididos em fatores estáticos ou geográficos (como latitude, relevo, proximidade com o oceano, tipo de uso do solo) e dinâmicos (sistemas de circulação atmosférica em suas várias escalas). A interpretação dos elementos climatológicos deve considerar a atuação simultânea de tais fatores.

8.2.1 Aspectos Metodológicos

Um conjunto de dados hidrológicos deve ser previamente analisado com base em alguns indicadores para que se possa, efetivamente, desenvolver estudos e chegar a resultados desejados. De acordo com Chevallier (1993), é essencial lembrar que a aquisição de dados hidrológicos de boa qualidade é bastante difícil, embora a medição e os aparelhos sejam simples. No entanto, é muito raro encontrar uma série de dados pluviométricos ou pluviográficos confiável. Antes de analisar a consistência dos dados, e de suma importância conhecer os métodos de aquisição e dos aparelhos usados.

A caracterização climatológica para a região de Campo Grande envolveu um levantamento dos dados disponíveis em referências bibliográficas, artigos científicos e outros estudos, citados no texto e na análise das principais variáveis ou elementos climáticos obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET; Centro de Monitoramento do tempo e do Clima de MS – CEMTEC, INPE

e EMBRAPA, sendo estas as referências nos estudos meteorológicos e climatológicos de Mato Grosso do Sul.

De acordo com a Organização Meteorológica Mundial (OMM), uma série climática ideal deve ser baseada em 30 anos de dados de uma determinada região. Para um Estudo de Impacto Ambiental recomenda-se uma série de dados meteorológicos/climatológicos de, no mínimo, cinco anos. Tais dados devem se relacionar, preferencialmente, a períodos mais recentes.

Uma estação meteorológica de superfície automática é composta de uma unidade de memória central ("data logger"), ligada a vários sensores dos parâmetros meteorológicos (pressão atmosférica, temperatura e umidade relativa do ar, precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento, etc), que integra os valores observados minuto a minuto e os disponibiliza automaticamente a cada hora. **(Fonte: INMET).**

Em Mato Grosso do Sul são monitoradas 45 Estações Meteorológicas sendo 28 delas instaladas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e 17 instaladas pelo Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de Mato Grosso do Sul, vinculado a SEMAGRO. Campo Grande possui uma Estação Meteorológica - Código INMET A-702 instalada em 11/09/2011 sob coordenadas geográficas 20°26'49.56"S - 54°43'21.36"W e altitude 530 m localizada na sede da EMBRAPA Gado de Corte, próxima ao Aeroporto Internacional.

Considerando os dados disponíveis na literatura foi possível se determinar os processos climatológicos ocorrentes na região de Campo Grande, os quais englobam todas as áreas de influência do empreendimento proposto. Desta forma, analisou-se a influência de fatores de ordem estática (condicionantes geográficos) e de natureza dinâmica (sistemas de circulação atmosférica), bem como os seguintes parâmetros ou elementos meteorológicos: Precipitação, Temperatura, Chuva, Umidade Relativa do Ar, Evaporação Potencial, Nebulosidade, Ventos e Pressão Atmosférica.

8.2.2 Condicionantes Geográficas e Classificação Climática

O Município de Campo Grande, com 8.096 km², está localizado geograficamente na porção central de Mato Grosso do Sul, ocupando 2,26% da área total do Estado. A sede do município localiza-se nas imediações do divisor de águas das Bacias do Paraná e Paraguai, estando definida pelas coordenadas geográficas: 20°26'34" latitude Sul e 54°38'47" longitude Oeste (Planurb, 2007).

A cidade de Campo Grande e a Área de Influência Direta localizam-se na faixa de transição entre o clima mesotérmico úmido sem estiagem em que a temperatura do mês mais quente é superior a 25°C; e o tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Segundo a classificação climática de Köppen, situa-se em dois climas diferentes, que são o subtipo (Cfa) mesotérmico úmido sem estiagem e o subtipo (Aw) tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno, conforme pode ser visualizado na Figura abaixo.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN

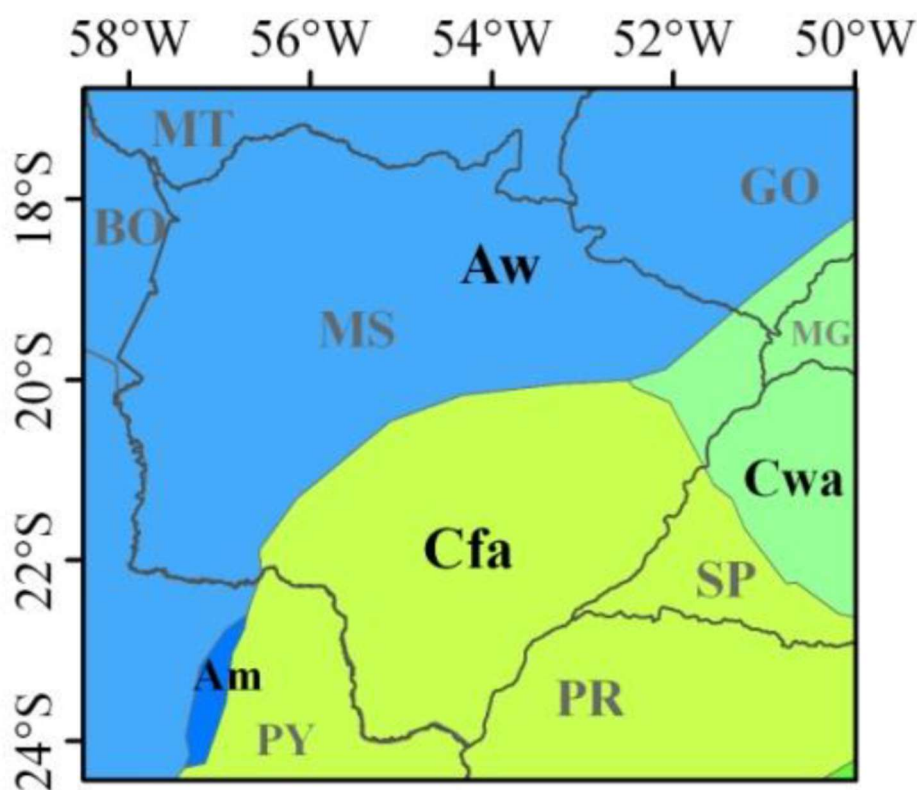




Figura 51 - Classificação Climática de Koppen-Geiger

Escala: 1:6.000.000

Fonte: Classificação Climática de Koppen-Geiger, 1935 – Compilado e adaptado de Peel et al, 2007

8.2.3 Precipitação

De acordo com Tucci (2007), precipitação é toda água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre. Neblina, chuva, granizo, orvalho, geada e neve são formas diferentes de precipitação. Dentre estes, a chuva é o tipo de precipitação mais importante visto que tem capacidade para produzir escoamento.

A precipitação acumulada mensal e anual (mm) no período de 1981 a 2010 no Estado de Mato Grosso do Sul apresenta valores que variam entre 1050 a 1850 mm. A região sul concentra os maiores índices pluviométricos sendo de 1450 a 1850 mm, a região noroeste concentra os menores índices entre 1050 a 1450 mm e as demais regiões concentram os índices intermediários entre 1450 a 1650 mm, conforme pode ser visualizada na Figura 52 (INMET, 2010).

NORMAL CLIMATOLÓGICA – PRECIPITAÇÃO ANUAL ACUMULADA 1981 - 2010

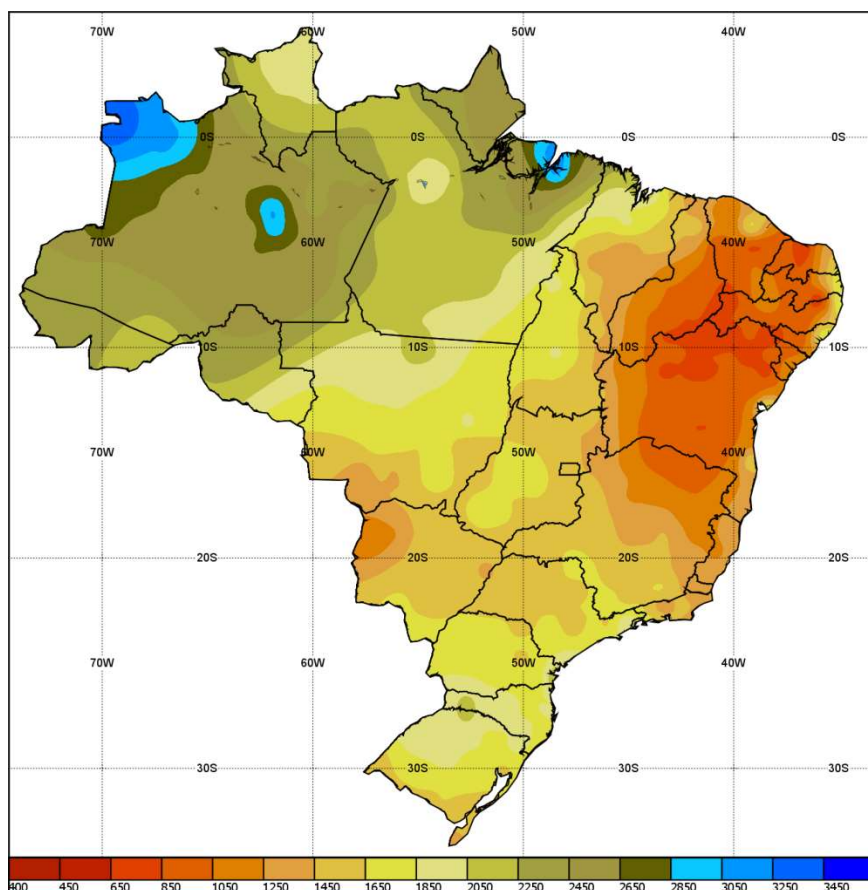


Figura 52 - PRECIPITAÇÃO ANUAL ACUMULADA 1981 - 2010

Fonte: INMET, 2010

As precipitações na área de estudo foram caracterizadas com base nos dados da estação meteorológica – código INMET A-702 de Campo Grande-MS, a qual dispõe de informações diárias de chuvas Desde 2001. As médias mensais de precipitação em Campo Grande para o período analisado podem ser visualizadas nas figuras a seguir.

8.2.3.1 *Série Histórica*

A precipitação é um dos elementos climáticos que exercem maior influência sobre as atividades humanas em Campo Grande, interferindo em diferentes setores socioeconômicos e sobre o meio ambiente, pois influencia na quantidade e na qualidade da água, na capacidade de geração e distribuição de energia elétrica, no dimensionamento e operação de reservatórios, na gestão de recursos hídricos, na conservação dos solos, no manejo de bacias hidrográficas e na produtividade dos sistemas agroflorestais.

Segundo Bertoni e Tucci, 1993 a precipitação média é calculada através da média aritmética dos valores médios de precipitação. É importante ressaltar que o método ignora as variações geográficas da precipitação, portanto a região de estudo para instalação do empreendimento pode ser aplicada sem cometer grandes erros, por se tratar de áreas planas com variação gradual, suave gradiente pluviométrica.

Dentro do ciclo hidrológico, a precipitação consiste de uma variável de entrada, fundamental para o entendimento da dinâmica do meio físico. Seu entendimento e comportamento são de suma importância para estudos estratégicos associados ao planejamento do meio ambiente, geração de energia e manejo da agricultura, especialmente em condições tropicais.

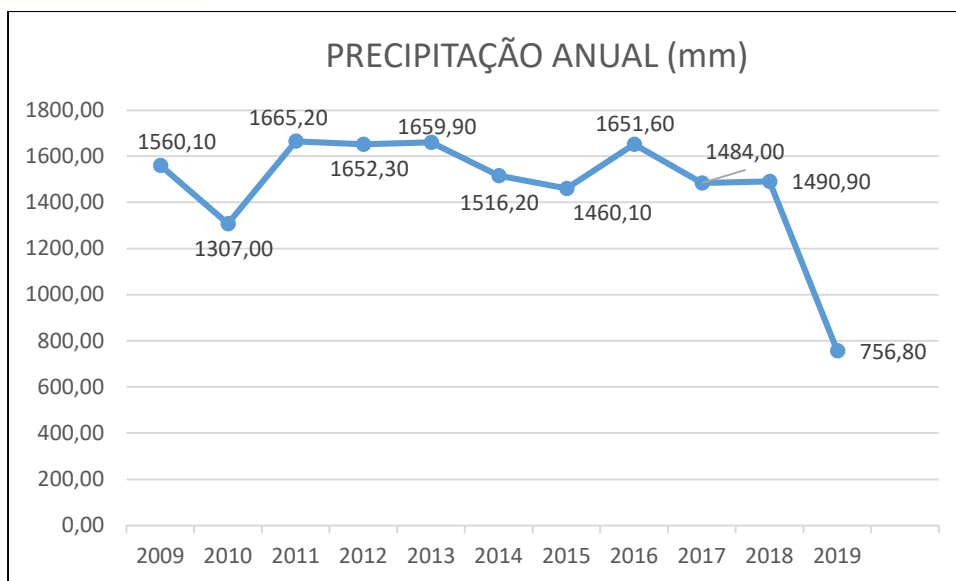


Figura 53 - Precipitação média anual da área do empreendimento 2009 a 2019.

Na figura acima podemos ver a precipitação das áreas propostas para o empreendimento, podemos verificar que a média se mantém entre 1400 e 1600 mm anuais. Os dados do ano de 2019 foram inseridos no gráfico porem estão incompletos devido a se ter somente os dados até julho.

Abaixo segue tabelas das precipitações mensais por ano:

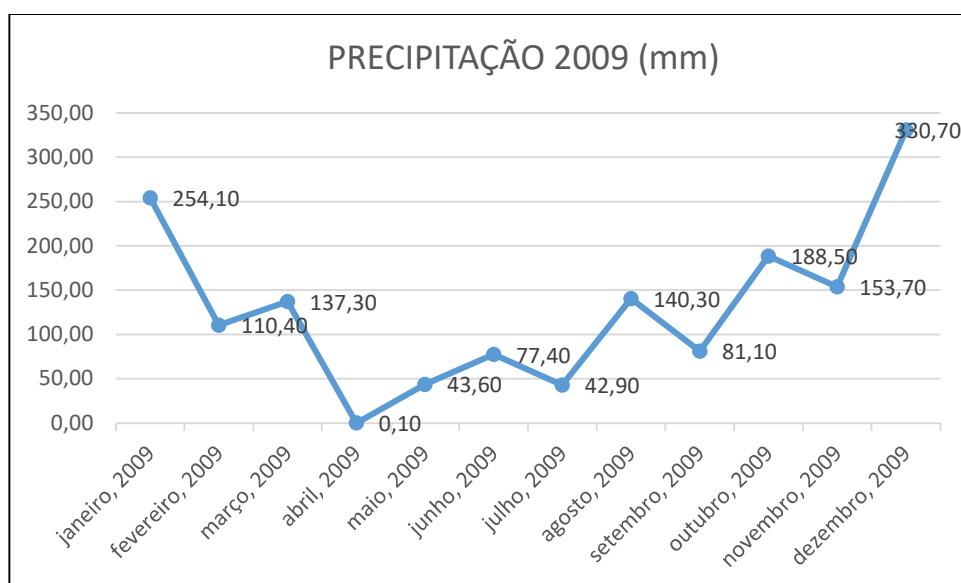


Figura 54 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2009.

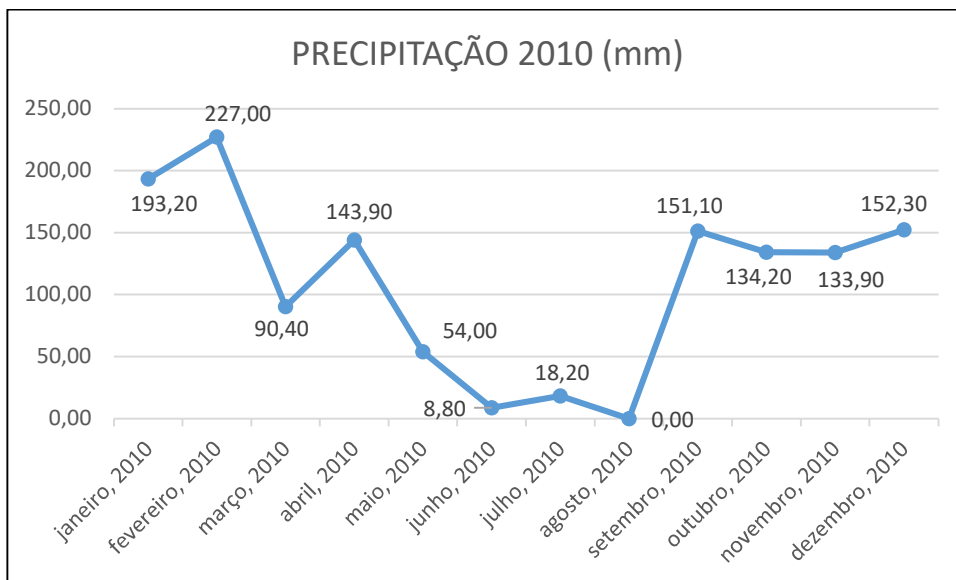


Figura 55 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2010.

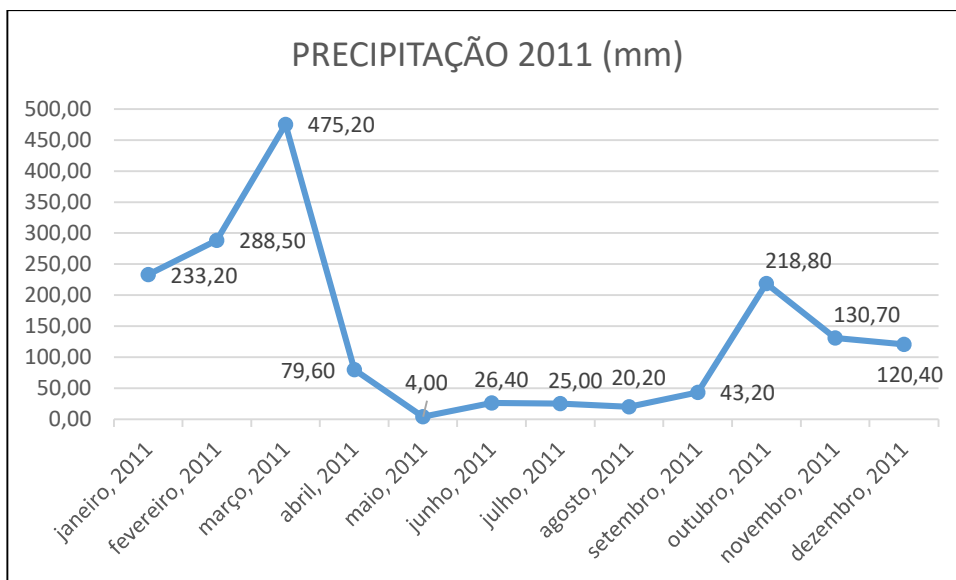


Figura 56 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2011.

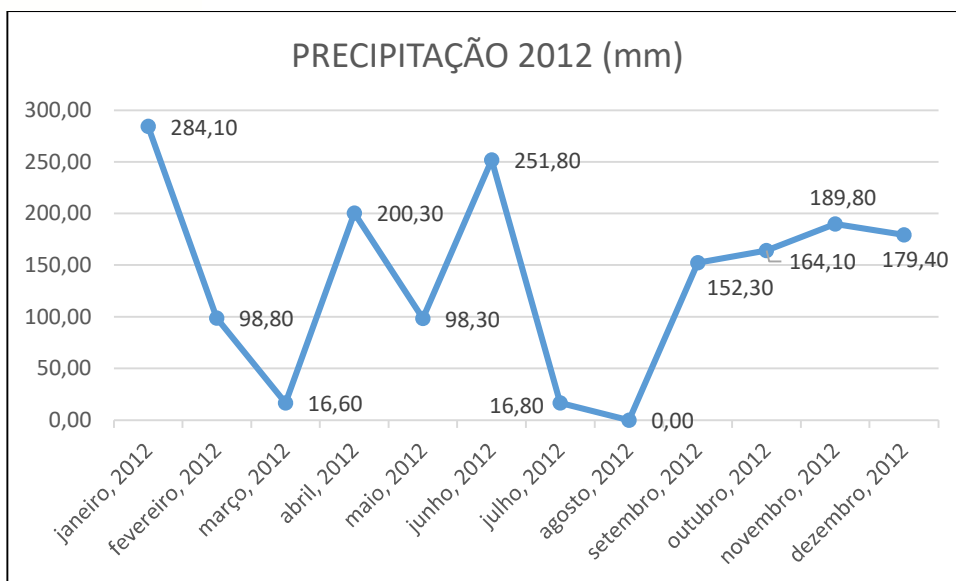


Figura 57 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2012.

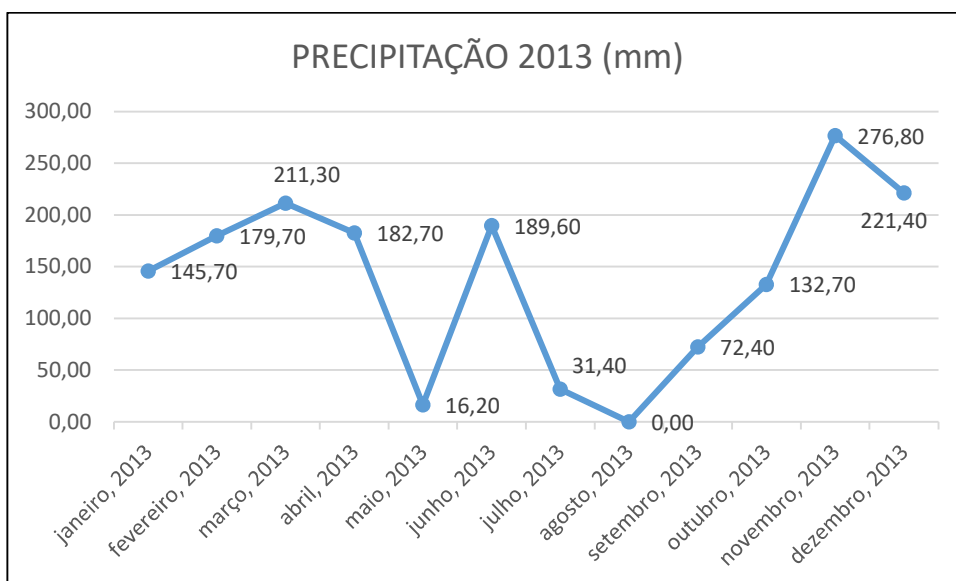


Figura 58 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2013.

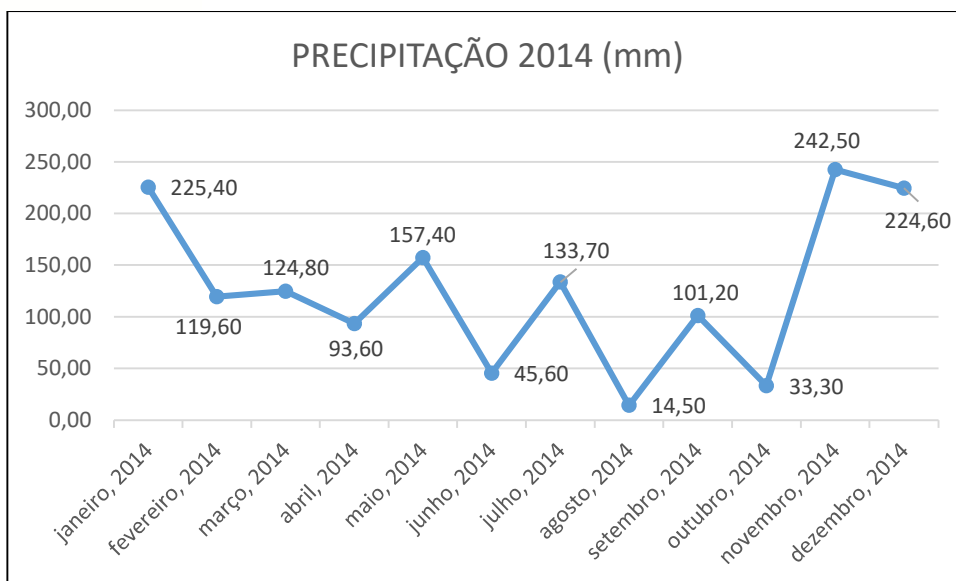


Figura 59 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2014.

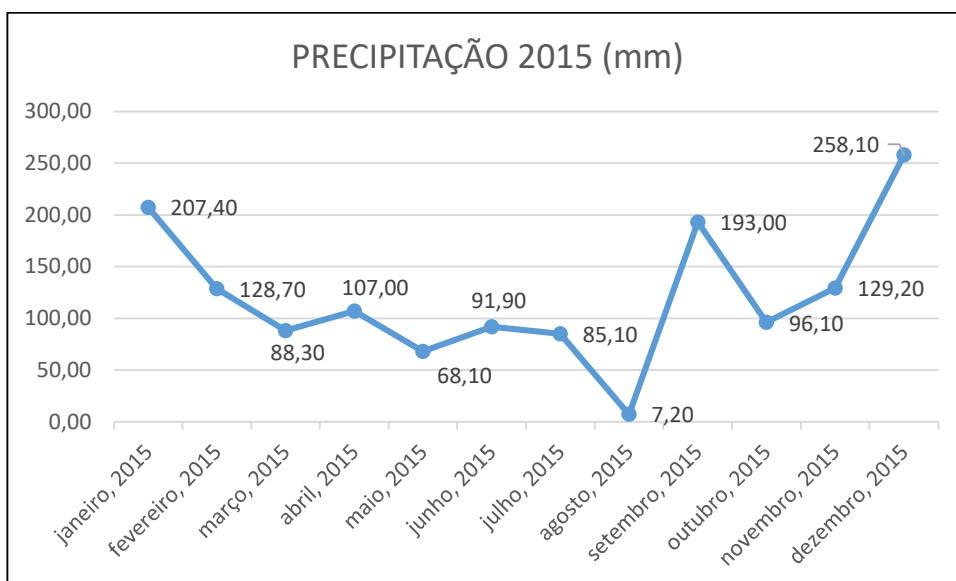


Figura 60 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2015.

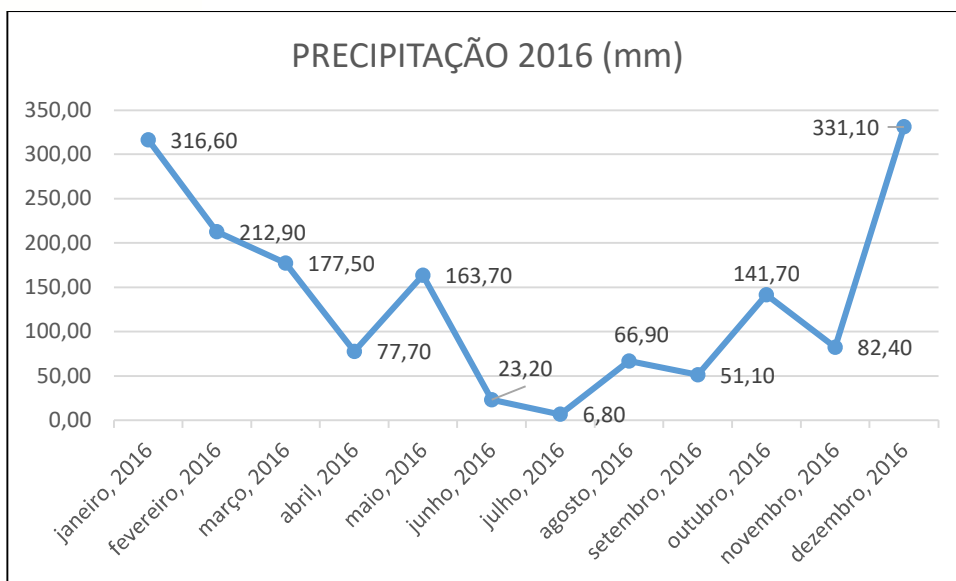


Figura 61 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2016.

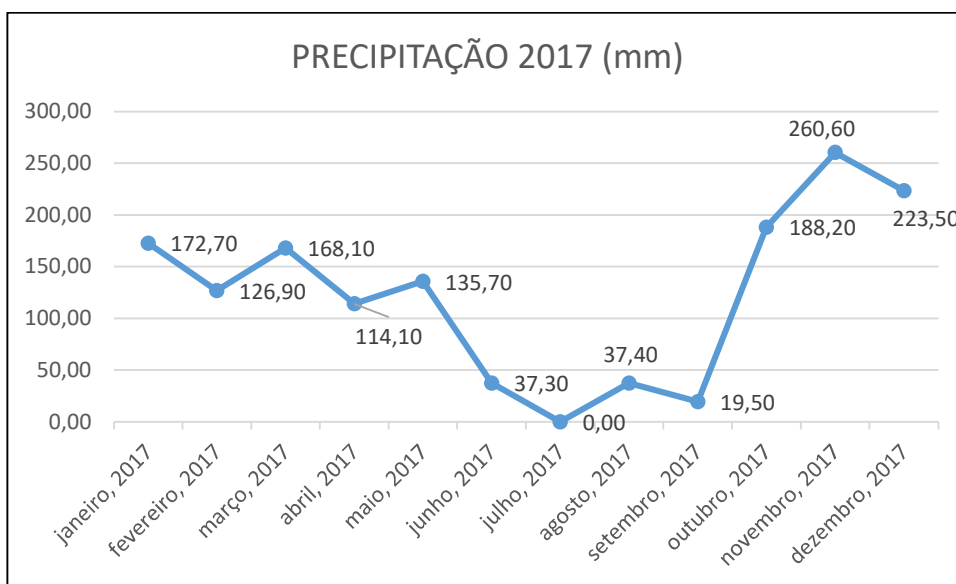


Figura 62 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2017.

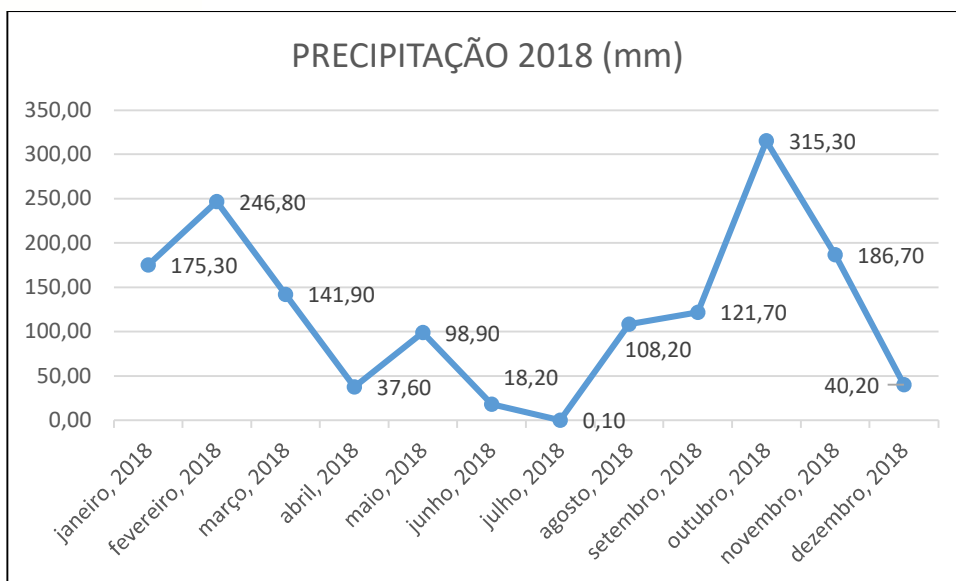


Figura 63 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2018.

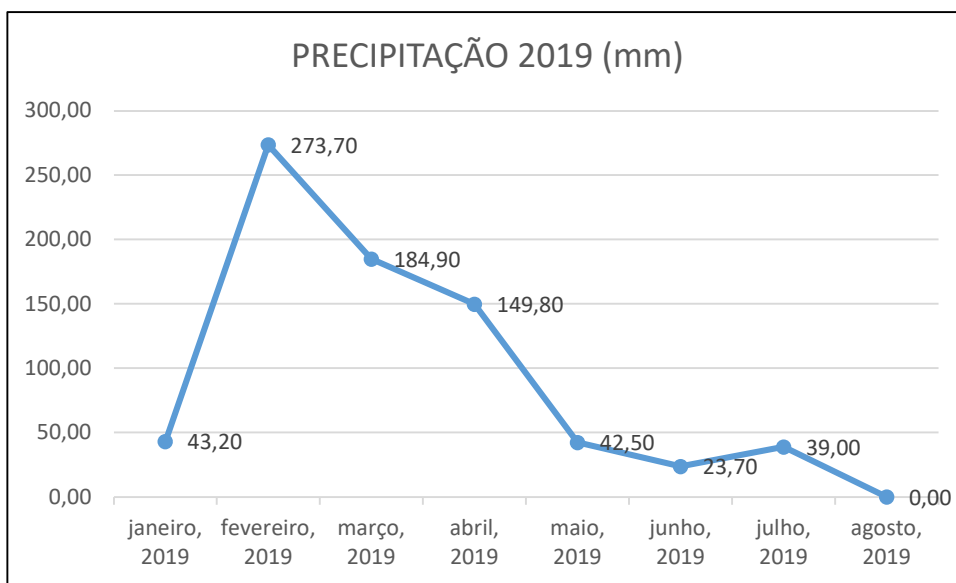


Figura 64 - Precipitação média mensal da área do empreendimento para o ano de 2019.

A precipitação acumulada mensal e anual (mm) no período de 1981 a 2010 no Estado de Mato Grosso do Sul apresenta valores que variam entre 1050 a 1850 mm. A região sul concentra os maiores índices pluviométricos sendo de 1450 a 1850 mm, a região noroeste concentra os menores índices entre 1050 a

1450 mm e as demais regiões concentram os índices intermediários entre 1450 a 1650 mm, conforme pode ser visualizada na Figura 65 (INMET, 2010).

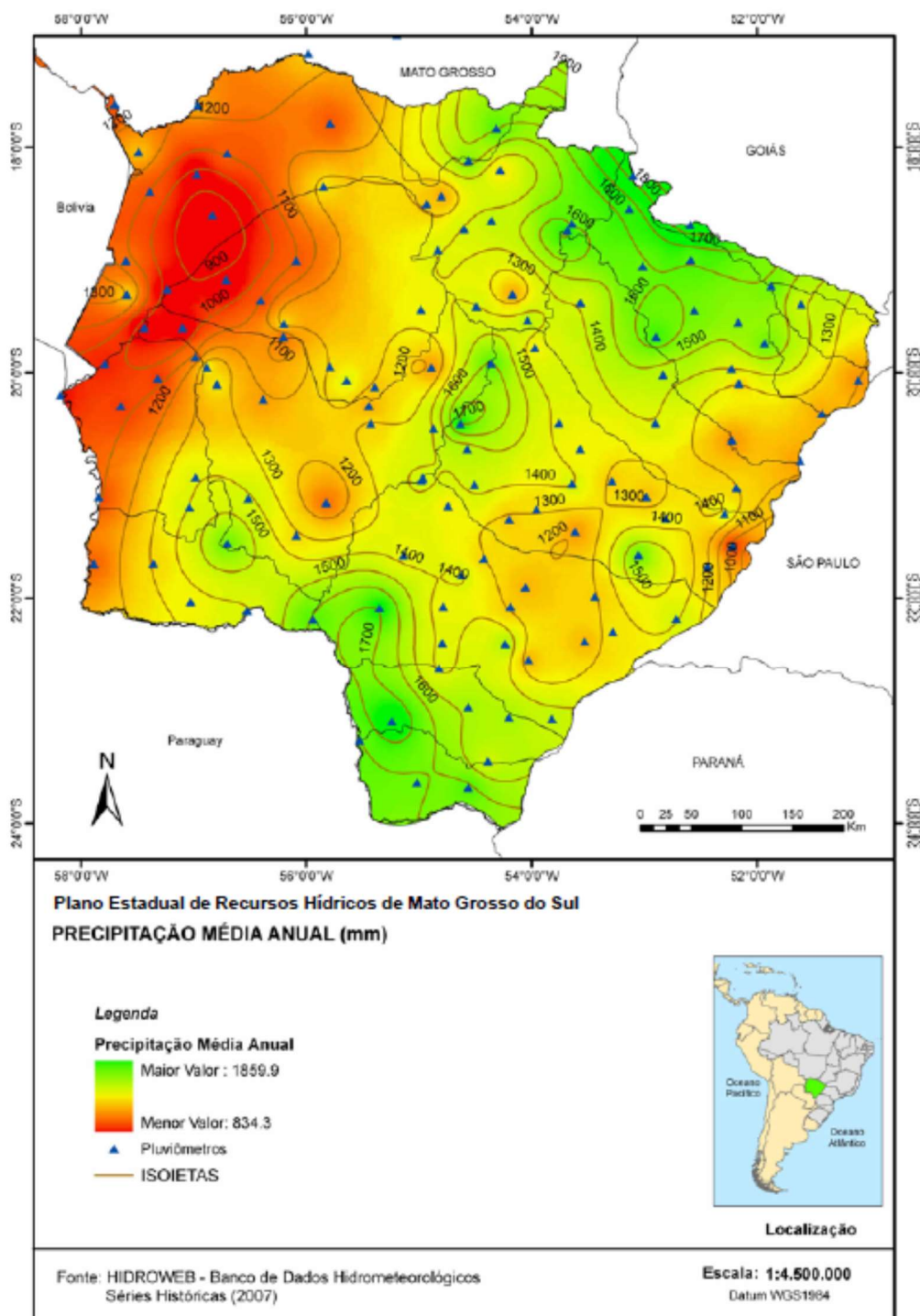


Figura 5. Variação da precipitação anual média no Estado de Mato Grosso do Sul.

Figura 65 - precipitação acumulada mensal e anual (mm)

8.2.4 Temperatura

Segundo Silva (2008), a amplitude térmica anual do ar é influenciada principalmente pela localização geográfica. Para um mesmo hemisfério, os valores médios de temperatura do ar aumentam com a redução da latitude, enquanto que a amplitude térmica aumenta com o aumento a latitude. As massas de ar e a altitude também exercem efeitos sobre a temperatura do ar. Áreas mais elevadas apresentam temperaturas medias e amplitudes térmicas menores para uma mesma latitude.

O Estado de Mato Grosso do Sul é dividido em três faixas considerando diferentes valores de temperatura media variando de 22 a 28° C na região sul predominam temperaturas na faixa entre 22 a 24°C, nas regiões norte e leste entre 24 e 26 °C, e na região noroeste entre 26 a 28°C, conforme Figura 66.

NORMAL CLIMATOLÓGICA – TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA 1981 - 2010

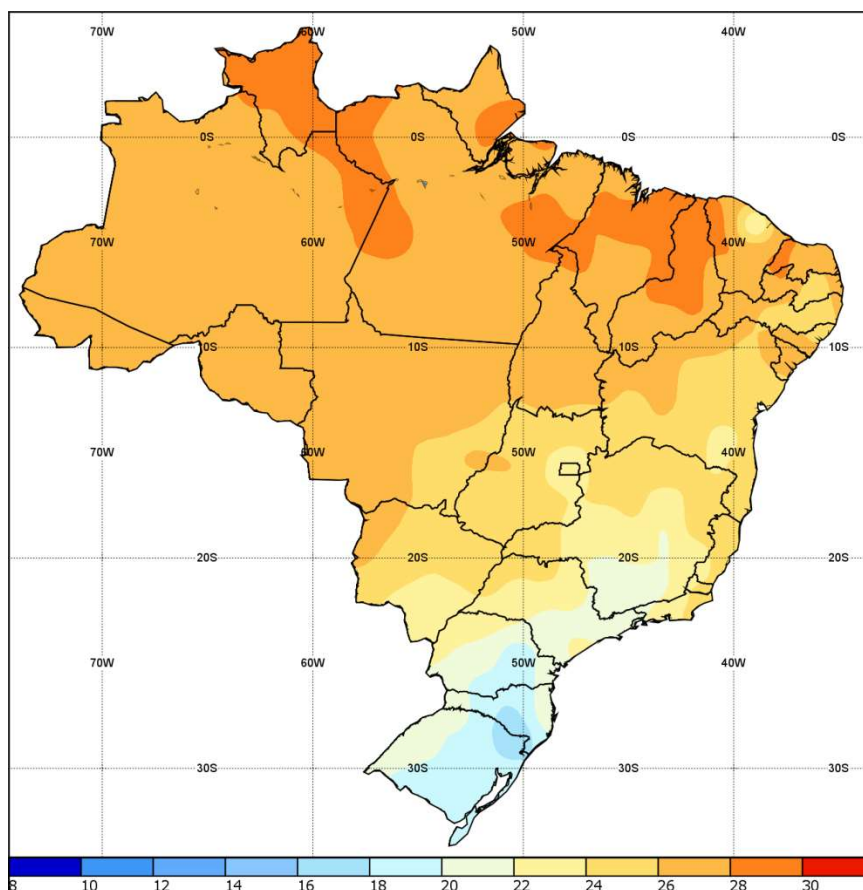


Figura 66 - TEMPERATURA MÉDIA COMPENSADA 1981 - 2010

Fonte: INMET, 2010

Para a avaliação da variação térmica da Área de Influência Direta foi tomada como referência dados do CEMTEC (Centro de Monitoramento do Tempo e do Clima de MS) vinculado ao SEMAGRO disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <http://www.cemtec.ms.gov.br/boletins-meteorologicos>, onde foram obtidos e plotados os valores médios de temperatura media, máxima e mínima no período de 2009 – 2019, conforme gráficos abaixo:

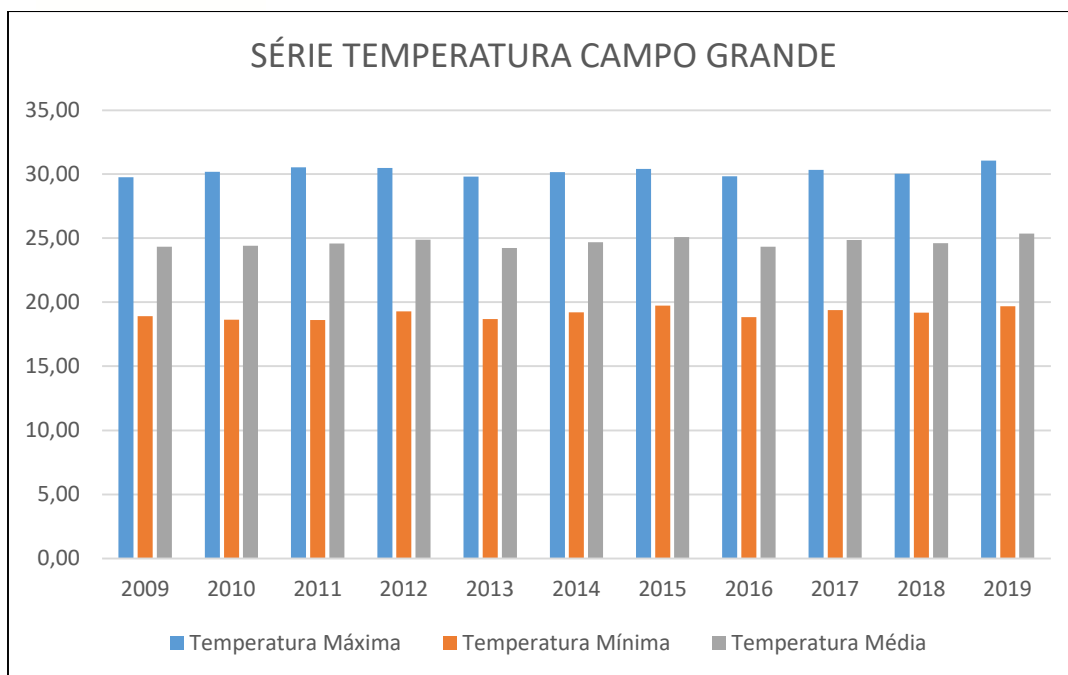


Figura 67 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande.

Observando a série de temperatura pode-se notar que as temperaturas se mantiveram niveladas tanto nas máximas, média quanto nas mínimas com uma leve ênfase na máxima do ano de 2019, que apesar de ainda não estar completa já se destaca dentre as outras.

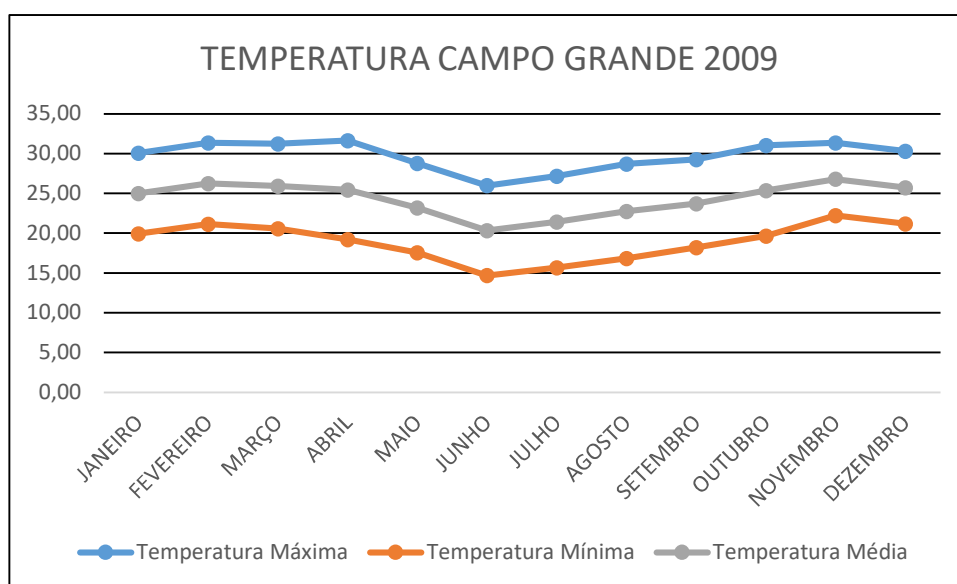


Figura 68 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2009.

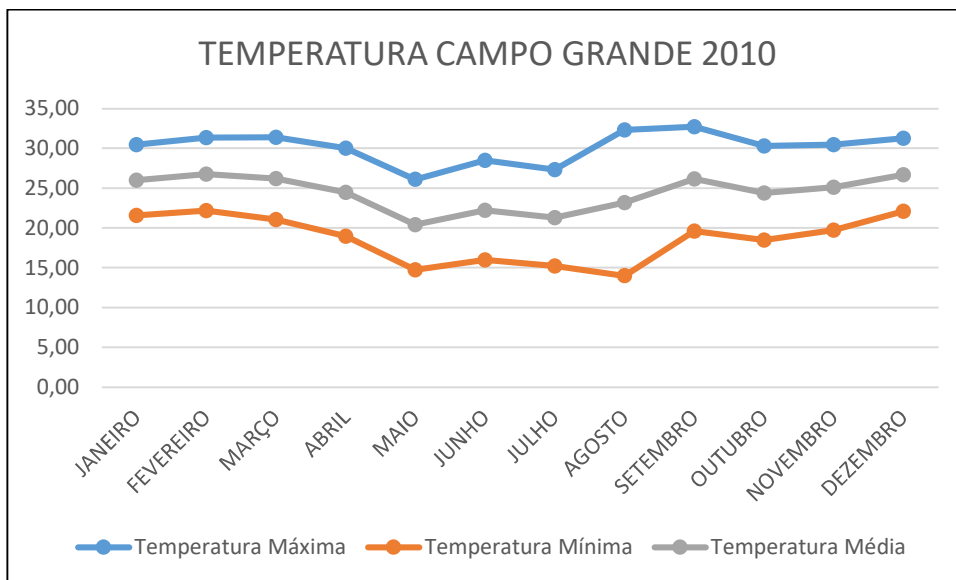


Figura 69 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2010.

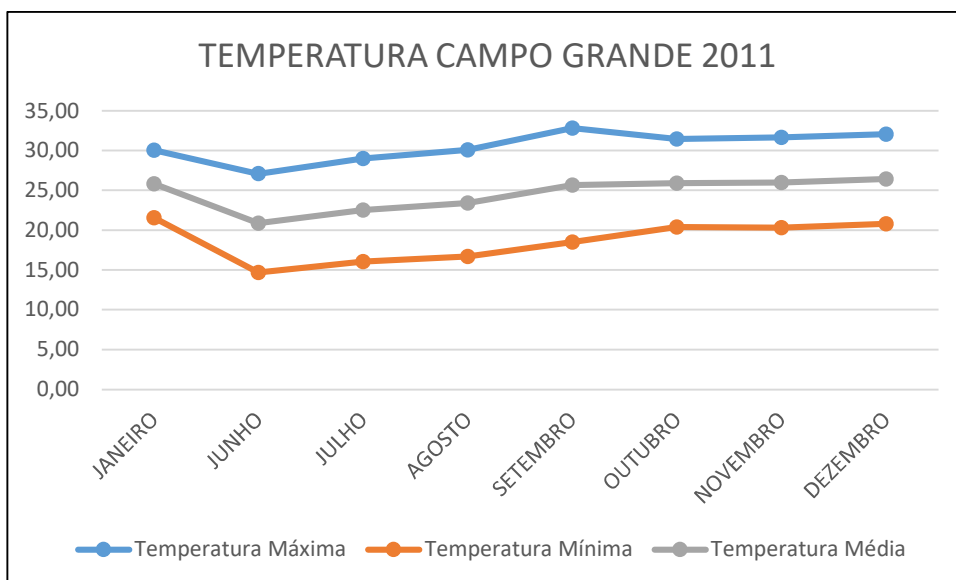


Figura 70 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2011.

O banco de dados do Cemtec não possui informações disponíveis para os meses de fevereiro, março, abril e maio para o ano de 2011, esses meses foram excluídos dos cálculos das máximas, medias e mínimas para este ano.

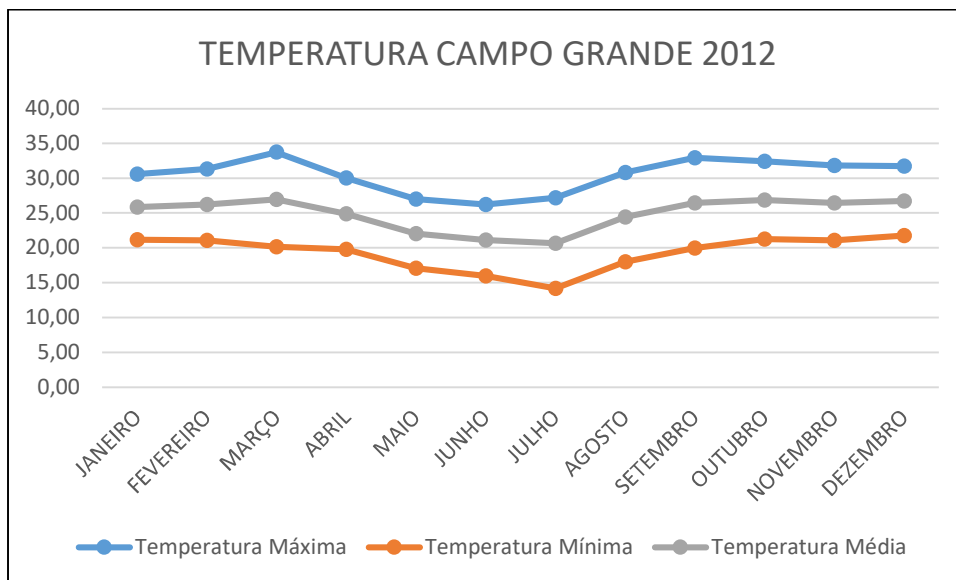


Figura 71 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2012.

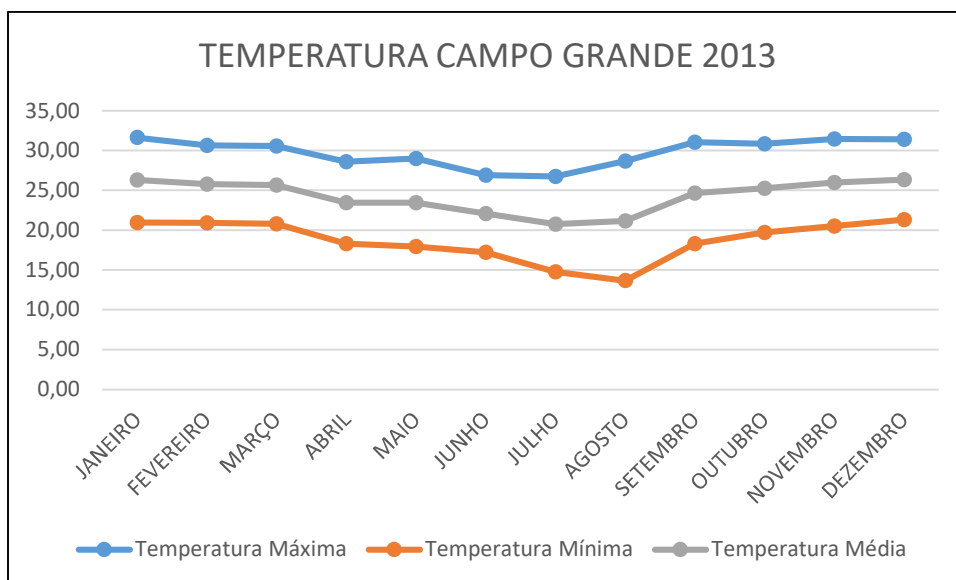


Figura 72 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2013.

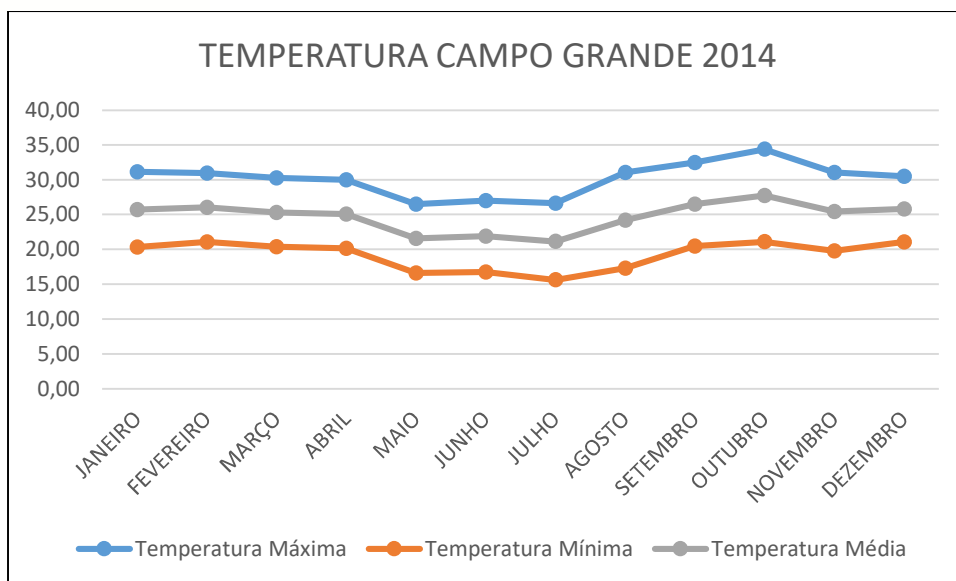


Figura 73 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2014.

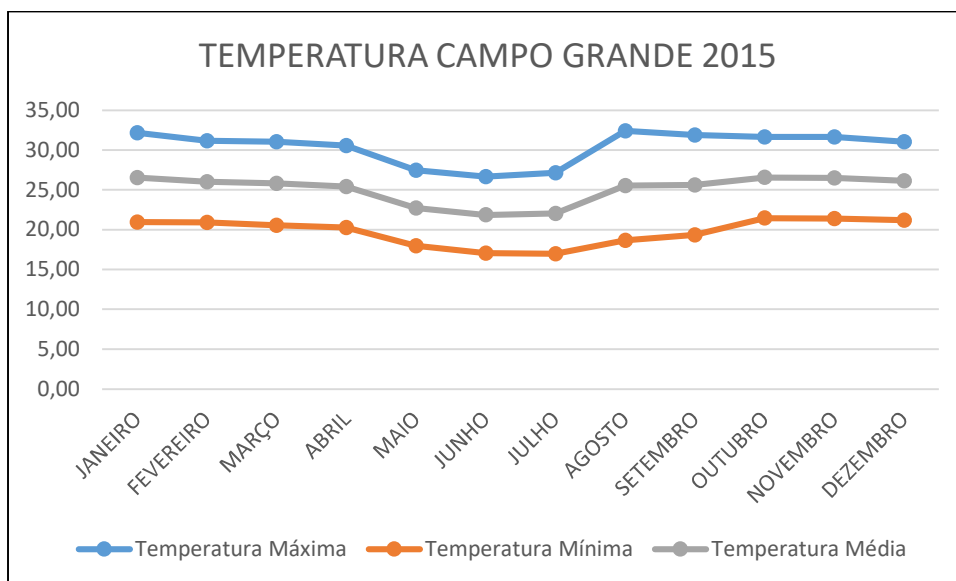


Figura 74 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2015.

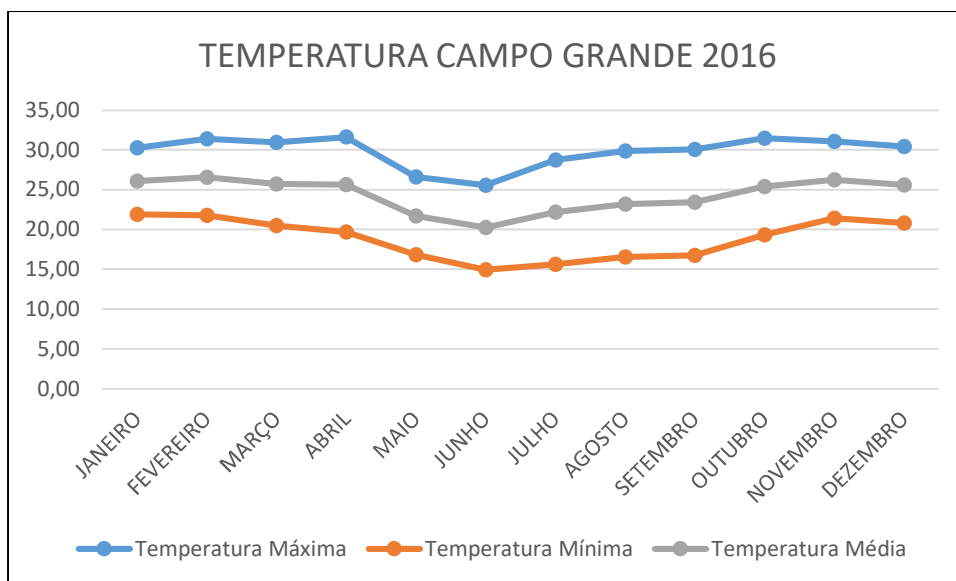


Figura 75 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2016.

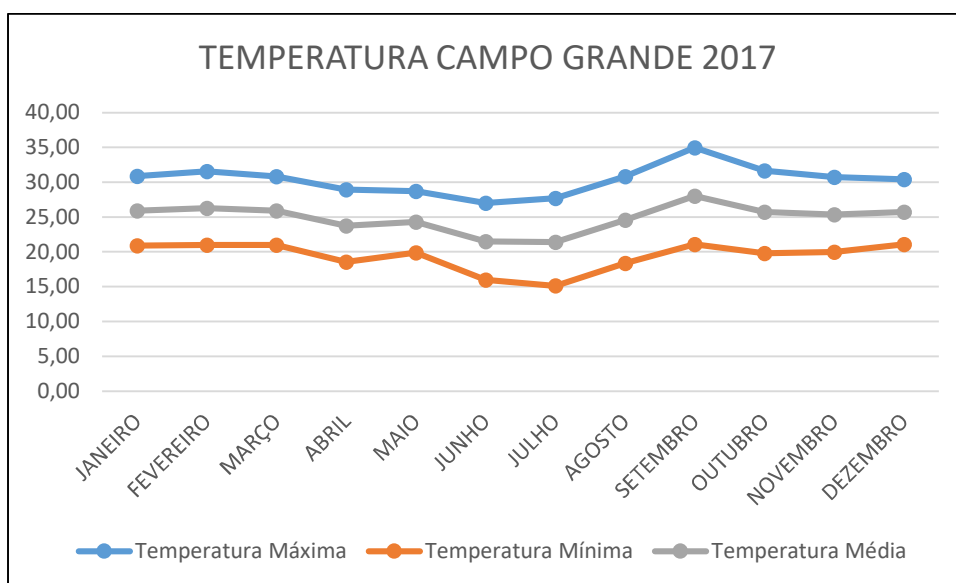


Figura 76 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2017.

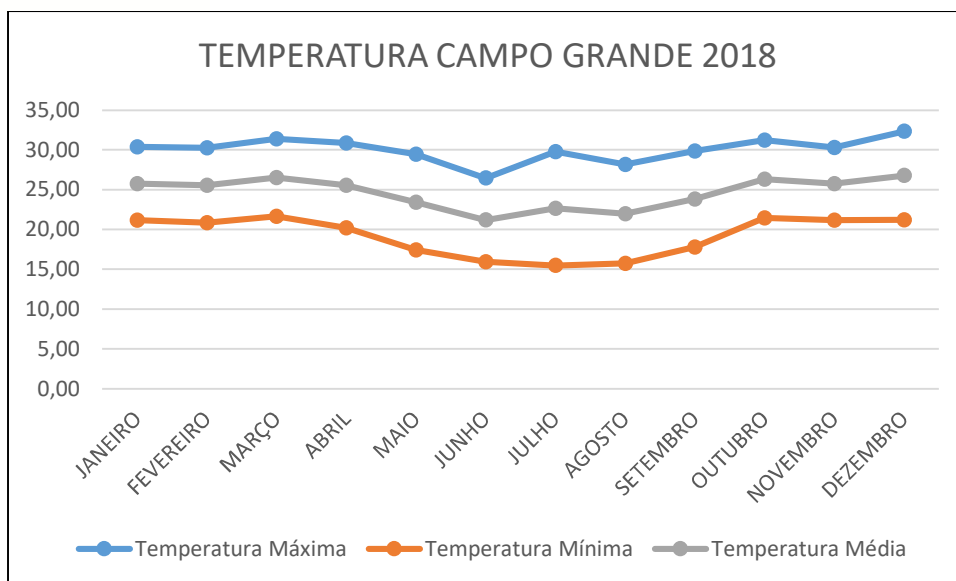


Figura 77 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2018.

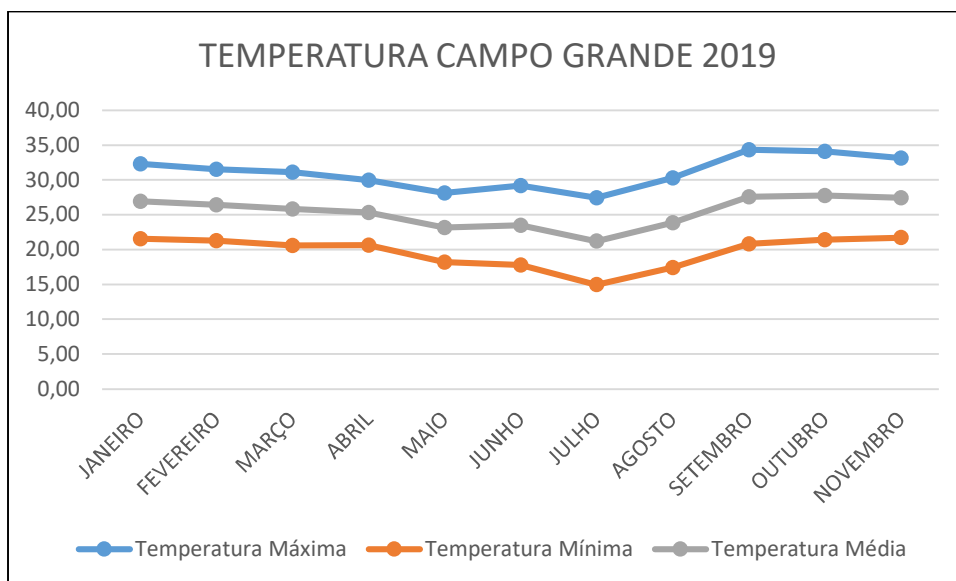


Figura 78 - Série temporal de temperatura da cidade de Campo Grande para o ano de 2019.



Figura 79 - Estação Meteorológica - Código INMET A-702 instalada em 11/09/2011 sob coordenadas geográficas 20°26'49.56"S - 54°43'21.36"W e altitude 530 m localizada na sede da EMBRAPA Gado de Corte, próxima ao Aeroporto Internacional.

8.2.5 Balanço Hídrico

O balanço hídrico é uma metodologia muito utilizada para se avaliar o armazenamento de água no solo e quantificar déficits e excessos hídricos ao longo do tempo. De acordo com Pereira et al. (1997) o balanço hídrico é um sistema contábil de monitoramento da água do solo e resulta da aplicação do princípio de conservação da massa em um volume de solo vegetado. A variação do armazenamento representa o balanço entre as entradas e saídas de água do volume de controle, em um intervalo de tempo.

A adoção de técnicas racionais de manejo conservacionista do solo e da água é de fundamental importância para a sustentabilidade, de tal forma que se possa, economicamente, manter ao longo do tempo esses recursos com quantidade e qualidade suficientes para a manutenção de níveis satisfatórios de produtividade (WUTKE et al., 2000).

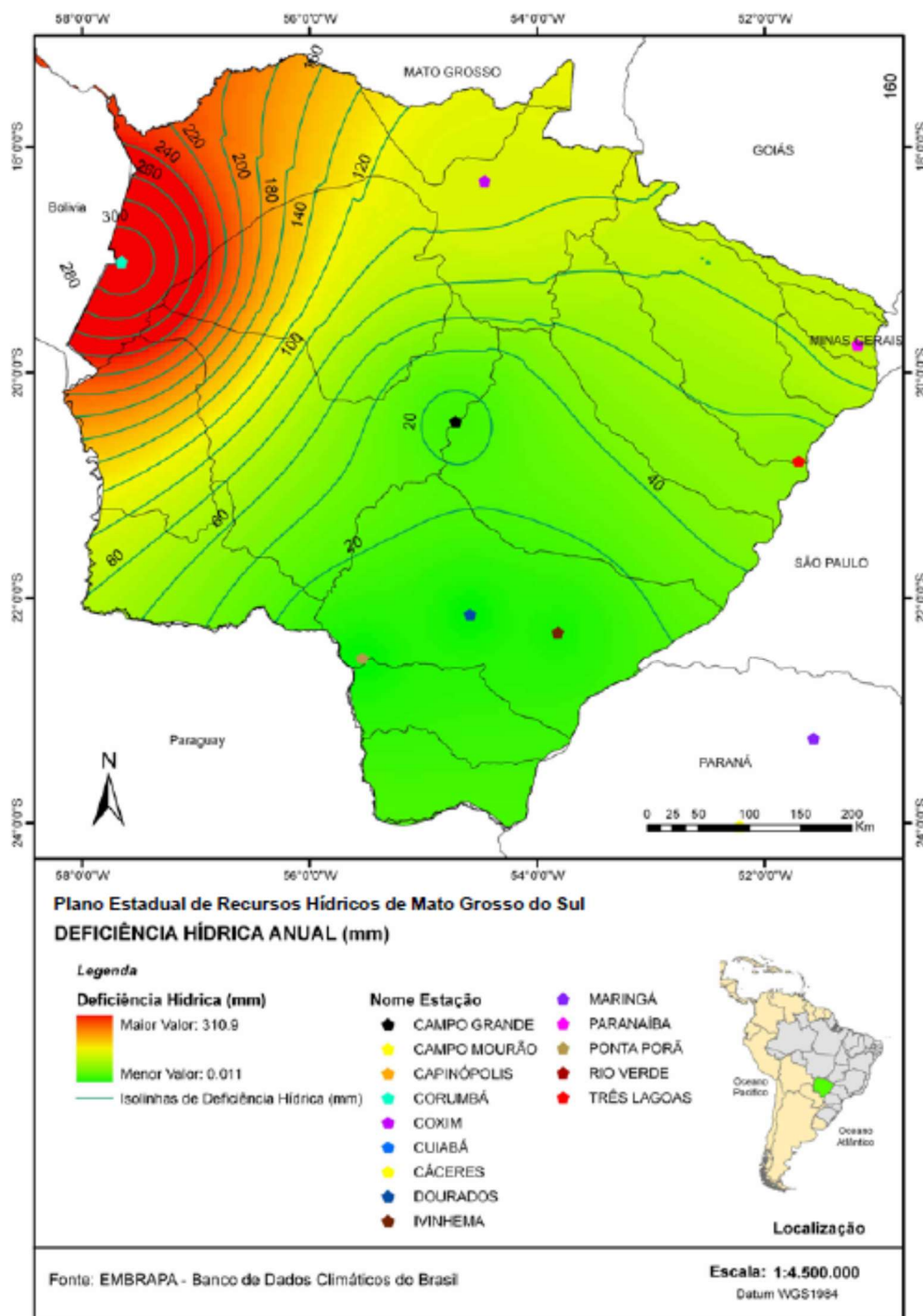


Figura 80 - Interpolação dos dados de deficiência hídrica no Estado de Mto Grosso do Sul

8.2.6 Umidade do ar

8.2.6.1 Circulação Atmosférica

Ventos

A direção predominante da circulação atmosférica no planeta é determinada através de uma média estatística que indica a direção na qual é esperada uma maior porcentagem de ocorrência do fenômeno em relação ao total de horas por ano. Os ventos pouco frequentes, tempestuosos, frios, secos, de alta velocidade, não seguem obrigatoriamente esta direção. O perfil geral de circulação atmosférica encontra variações significativas por diferenças de altitude, superfícies, vegetação, dentre outras. Esses fatores aplicados em menores regiões podem resultar em condições de ventos locais que diferem significativamente do perfil geral de ventos no Brasil.

A caracterização do vento em qualquer ponto da atmosfera requer dois parâmetros: a direção e a velocidade (módulo). Ambas são grandezas instantâneas e pontuais pois, o escoamento do ar depende das condições atmosféricas, que variam no espaço e com o tempo (VAREJAO-SILVA, 2006). A direção do vento exprime a posição do horizonte aparente do observador a partir da qual o vento parece provir. A direção, portanto, indica de onde o vento sopra.

Os dados de direção e velocidade dos ventos foram obtidos pelo INMET/SEMAGRO/CEMTEC-MS por meio da estação meteorológica – código INMET A-702 de Campo Grande-MS, do período de 2015 a outubro de 2019. Estes dados estão expostos nas tabelas e gráficos que seguem.

Tabela 11 - VALORES MENSAIS DE DIREÇÃO DE MAIOR OCORRÊNCIA DOS VENTOS – CAMPO GRANDE

VALORES MENSAIS DE DIREÇÃO DE MAIOR OCORRÊNCIA DOS VENTOS – CAMPO GRANDE												
Ano	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2015	N	N	N	N	L	L	N	L	N	L	N	N
2016	N	N	N	L	L	L	L	L	SE	N	N	N
2017	N	N	N	N	N	L	L	L	L	L	N	N

2018	N	N	N	N	L	N	N	L	L	N	N	N
2019	N	N	N	N	N	L	L	L	N	N		

Fonte: INMET/SEMAGRO/CEMTEC-MS - Obs: N = Norte, S = Sul, W = Oeste e L = Leste

Tabela 12 - VALORES MÉDIOS MENSAIS DE VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO A 10m em m/s

VALORES MÉDIOS MENSAIS DE VELOCIDADE MÉDIA DO VENTO A 10m em m/s												
Ano	JAN	FEV	MA R	AB R	MAI	JUN	JUL	AG O	SET	OUT	NO V	DEZ
2015	18,4 5	15,4 8	18,0 6	17,0 0	19,0 9	20,7 3	21,0 4	22,4 7	20,8 5	20,7 6	17,6 4	19,5 0
2016	18,4 2	16,0 6	17,0 6	18,1 2	18,8 7	19,6 6	21,3 4	21,9 0	21,0 1	22,9 8	20,6 7	18,7 1
2017	17,4 9	16,6 6	18,0 8	21,6 0	17,3 8	20,3 3	23,1 2	22,7 5	23,4 3	23,1 8	21,0 3	16,5 7
2018	16,8 0	17,2 9	15,2 0	17,6 0	18,5 3	17,1 4	17,9 8	21,0 4	20,9 5	19,7 0	20,3 2	16,6 5
2019	18,1 9	15,8 9	17,3 9	15,0 7	16,9 0	18,2 1	19,4 5	23,9 1	21,8 1	18,7 2		
Média	17,8 7	16,2 8	17,1 5	17,8 8	18,1 5	19,2 1	20,5 9	22,4 1	21,6 1	21,0 7	15,9 3	14,2 9

Fonte: INMET/SEMAGRO/CEMTEC-MS - Obs: N = Norte, S = Sul, W = Oeste e L = Leste

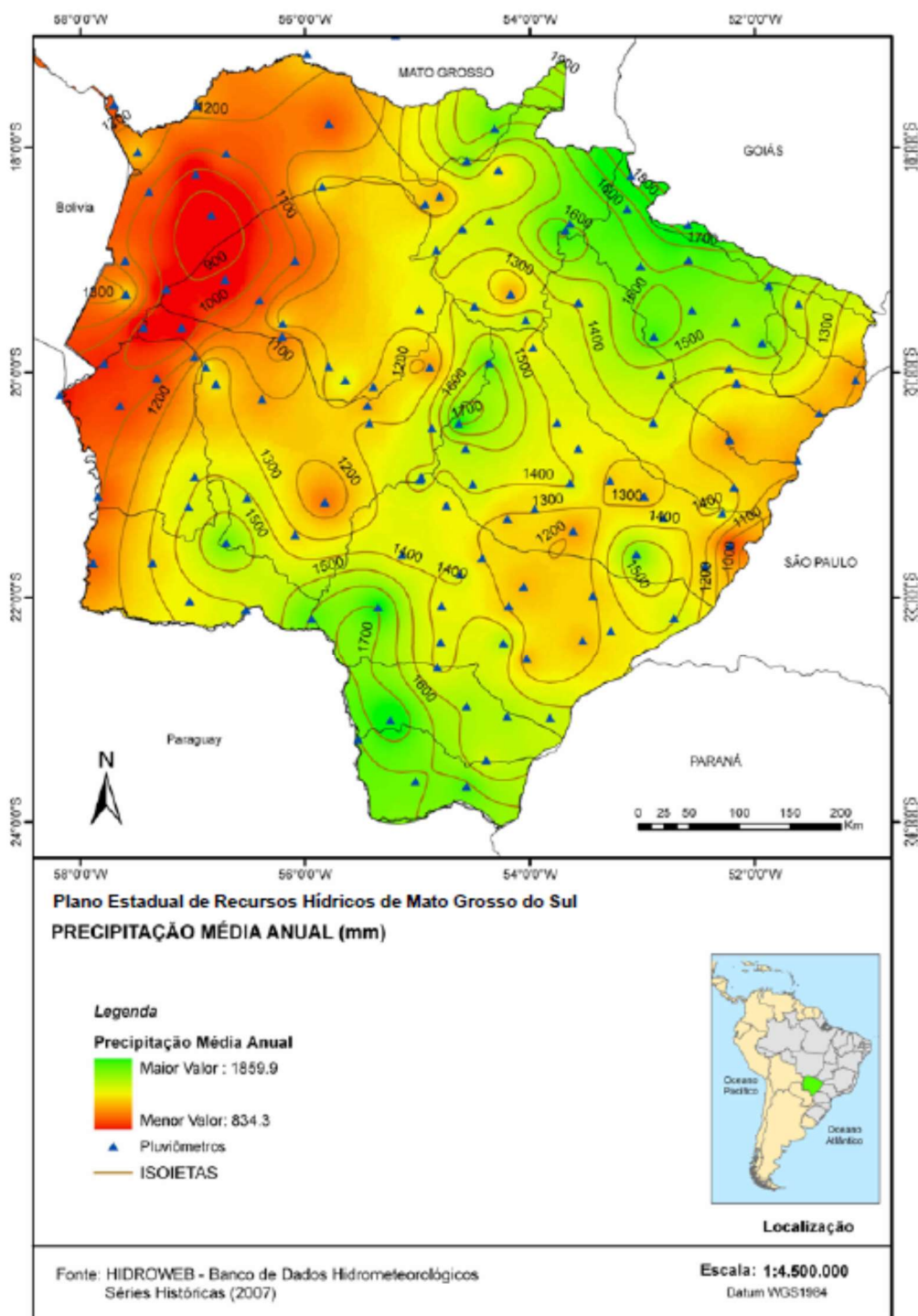


Figura 81 - Variação da precipitação anual média no Estado de Mato Grosso do Sul.

O clima característico de Campo Grande onde se localiza a Área de Influência Direta, segundo a classificação de Köppen, situa-se em dois climas diferentes, que são o subtipo (Cfa) mesotérmico úmido sem estiagem e o subtipo

(Aw) tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno, conforme pode ser visualizado na Figura 82.

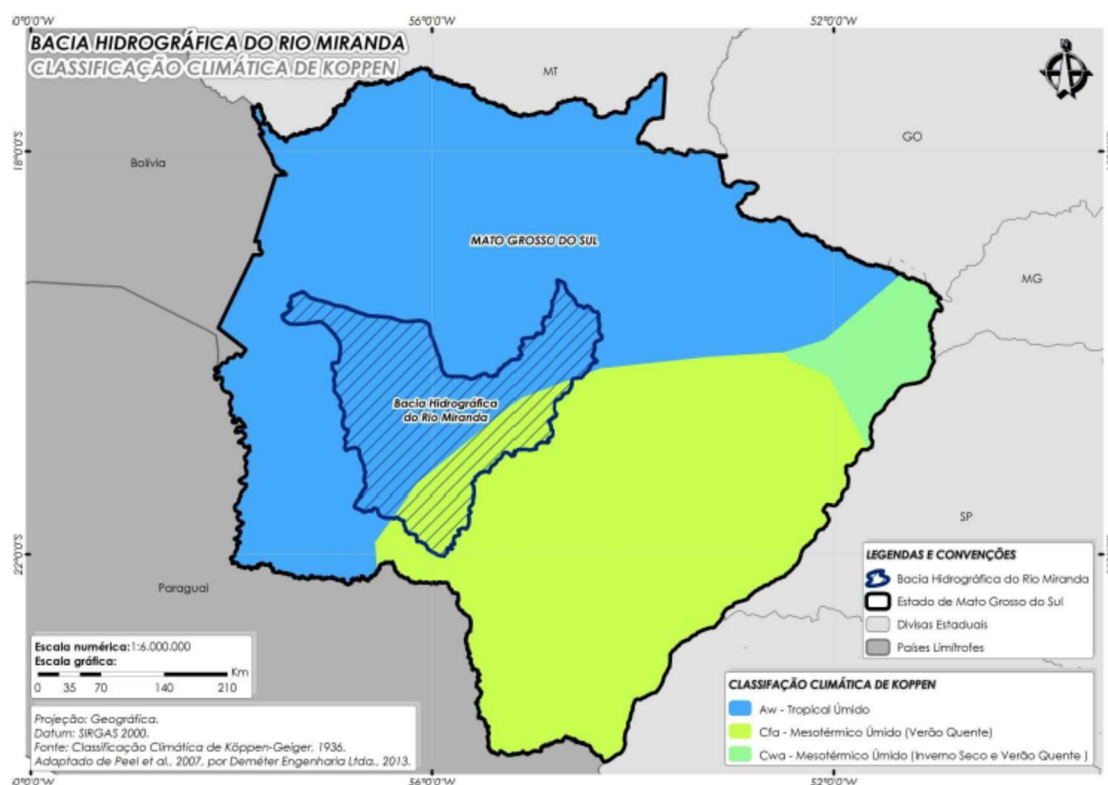


Figura 11 - Classificação Climática de Köppen-Geiger, para o estado de Mato Grosso do Sul, com destaque para a Bacia Hidrográfica do Rio Miranda.

Fonte: Classificação Climática de Köppen-Geiger, 1935. Adaptado de Peel et al., 2007 por Deméter Engenharia Ltda., 2013.

Figura 82 - classificação climática de Köppen

8.3 Geologia

8.3.1 Geologia Regional

O contexto geológico regional será focado nas unidades geológicas que ocorrem na região caracterizada pela Bacia Sedimentar do Paraná, uma bacia vulcano sedimentar paleo-mesozóica intracratônica situada no centro-leste da América do Sul, que inclui parte dos territórios do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai, chegando a alcançar uma área de aproximadamente 1.500.000 Km² (Milani et al. 2007). Em território brasileiro compreende cerca de 1.100.000 Km²,

perpassando os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás.

No estado de Mato Grosso do Sul, o pacote vulcano-sedimentar da Bacia do Paraná ocupa aproximadamente cerca de 250.000 Km² e inicia, no oeste, junto à cuesta das serras de Maracaju e do Pantanal, limite oriental do Pantanal sul-matogrossense, e se estende, a leste e sudeste, até a divisa com São Paulo e Paraná, às margens do rio Paraná. A norte, ocorre até as divisas com Mato Grosso e Goiás, nas cidades de Costa Rica, Chapadão do Sul e Cassilândia, e no sul ultrapassa a fronteira com o Paraguai, nas cidades de Bella Vista, Ponta Porã e Mundo Novo.

A bacia Sedimentar do Paraná em mato grosso do sul apresenta as formações geológicas em superfície, conforme Tabela 13: Unidades Litoestratigráficas e respectivos litotipos:

Tabela 13 - Unidades Litoestratigráficas e respectivos litotipos

ERA	PERÍODO	UNIDADES	LITOESTRATIGRAFIA
MESOZÓICA	Cretáceo	Grupo Caiuá	Grupo Caiuá (K2c): arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio, arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio. Ambiente continental desértico: dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros.
	Jurássico	Grupo Bento São	Formação Serra Geral (K1β sg): 138-129 Ma Ar-Ar basalto e basalto andesito de filiação toléitica, Intercalam camadas de arenito, litoarenito. Formação Botucatu (J3K1bt): arenito fino a grosso de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, disposto em sets e/ou co sets de estratificações cruzadas de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas.
	Permiano	Grupo Itararé	Formação Palermo (P1p): arenito fino cinza arroxeadado com , hummocky siltito com wavy linsen siltito arenoso cinza avermelhado e intercalações de sillex e coquina silicificada.
	Carbonífero		Formação Aquidauana (C2P1a): arenito vermelho a róseo, médio a grosso, diamictito, arenito esbranquiçado,

PALEOZÓICA			conglomerado, siltito, folhelho e arenito fino laminado, vermelho a róseo, intercalações de diamictito e folhelho de cor cinza-esverdeado. Ambiente continental, fluvial e lacustre, associação em direção ao sul da bacia, com depósitos glaciais
	Devoniano	Grupo Paraná	Formação Ponta Grossa (Dpg): Folhelho com lentes de arenito fino; siltico e argiloso, arenito siltico. Macrofósseis: trolobitas, traquiopodos e tentacuítes; microfósseis: acricas e quitinozoários. Formação Furnas (D1f): Arcóseo grosso, texturalmente imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico. Arenito de granulação fina interdigitado com argilito, siltito. Ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados e litorâneos.

8.3.1.1 Grupo Paraná

O Grupo Paraná (Lange e Petri, 1967) no Mato Grosso do Sul é composto pelas formações Furnas (basal) e Ponta Grossa (superior). Uma revisão do conteúdo e significado do grupo é apresentada por Assine *et al.* (1994). Os contatos basal e superior, respectivamente com Grupo Rio Ivaí e a Formação Aquidauana, são por discordância erosiva.

Formação Furnas (D1f)

Ocorre em faixa alongada de direção NE-SW e de aproximadamente 4.600 km², em forma de arco, com suave convexidade voltada para SE. Estende-se desde o município de Aquidauana, ao sul, passando por partes dos municípios de Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso e Coxim, até o município de Sonora, no limite com o estado de Mato Grosso. Segundo Assine *et al.* (1994), a maior espessura da unidade em subsuperfície é de 343m (Poço 2-TL-1-MS, Três Lagoas).

Na seção inferior predominam arenitos feldspáticos, com intercalações descontínuas de arenitos conglomeráticos e conglomerados (Fotografias 3.32

a,b,c,d). Da base para o topo da unidade, os arenitos são progressivamente menos feldspáticos, mais finos e interdigitados com argilitos.

Os arenitos são esbranquiçados a avermelhados, grossos, friáveis, às vezes micáceos e com impregnações de óxidos de ferro. Os conglomerados ocorrem em lentes e são geralmente oligomíticos, raramente petromíticos, e seu arcabouço é composto de seixos e blocos de quartzo e raros fragmentos de rochas atribuídas ao Grupo Cuiabá. Siltitos e siltitos argilosos ocorrem intercalados nos arenitos, são vermelhos a castanho avermelhados e possuem estratificação milimétrica. As estruturas primárias compreendem estratificações planas paralelas, cruzadas acanaladas e cruzadas planares.

O ambiente de sedimentação é interpretado como fluvial a transicional de deltas de rios entrelaçados, com deposição em *onlap* costeiro de oeste para leste sobre rochas do embasamento e do Grupo Rio Ivaí, em padrão retrogradacional de evento transgressivo. O contato superior com a Formação Ponta Grossa é transicional, com abundante presença de icnofósseis. Rodrigues *et al.* (1989) descrevem que a seção superior da unidade contém restos vegetais de *Psilophytales*, cuja distribuição se estende do Siluriano Superior ao Devoniano Médio. A transição entre os depósitos litorâneos de topo e os de plataforma rasa da Formação Ponta Grossa (Emsiano – Devoniano Inferior) levaram os autores a considerar a Formação Furnas como eodevoniana.

Formação Ponta Grossa (Dpg)

Ocorre como faixa irregular e descontínua NNESSW, com aproximadamente 1.677 km² na região centro-norte do estado, em parte dos municípios de Pedro Gomes, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso e Rio Negro. Sua espessura máxima no Mato Grosso do Sul, determinada por dados de subsuperfície (sondagem 2- RA-1-MS), é de 337 m (Assine *et al.*, 1994). O relevo sustentado pela formação está dissecado e a cobertura vegetal, mais densa do que a das unidades adjacentes, proporciona bom contraste textural em imagens aéreas.

A formação é dominada, na base, por arenitos finos a muito finos que passam, para o topo, a siltitos, folhelhos sílticos e argilosos. Os arenitos são cinza-esverdeados a amarelos e os folhelhos marrom-avermelhados e, quando alterados, cinza e cinza esverdeados a chocolate. Laminação plano-paralela, subordinadamente estratificação cruzada de pequeno porte, marcas onduladas assimétricas e laminação *flaser*, são as estruturas primárias características.

O ambiente deposicional atribuído à Formação Ponta Grossa é plataformal raso, sob a influência de ondas, desenvolvido por afogamento dos depósitos litorâneos da Formação Furnas durante transgressão marinha do Devoniano Médio (Assine *et al.*, 1994). A intercalação de episódio regressivo é marcada por variação faciológica (Lange e Petri, 1967), representada pela seção intermediária arenosa (Membro Tibagi), a qual separa duas seções pelíticas, uma inferior e outra superior, dos membros Membro Jaguariaíva e São Domingos, respectivamente. O evento progradacional resultou de reativações tectônicas de áreas-fonte situadas a leste e nordeste, e consequente avanço de sistemas deltáicos.

Esta unidade contém microfósseis representados por trilobitas, braquiópodos e tentaculites, e microfósseis de acritarcas e quitinozoários. No Membro Tibagi Assine (1996) descreve a presença de braquiópodos do gênero *Australospirifer*. Em amostra de folhelho da região de Rio Negro, analisada no laboratório de palinologia da UFRGS, ocorrem acritarcas dos gêneros *Michrystridium* spp. E *Veryhachium* spp, e prasinofíceas do gênero *Tasmanites* spp (Fotografias 3.33 a, b)., o que indica que a formação é de idade devoniana. Sanford e Lange (1960) e Zalán *et al.* (1990) indicam os folhelhos da unidade como geradores de hidrocarbonetos e gás.

8.3.1.2 Grupo Itararé

Schneider *et al.* (1974) dividiram o Grupo Itararé nas formações Campo do Tenente, Maфра, Rio do Sul e Aquidauana, sendo esta a representação contida na maioria dos mapas geológicos disponíveis. Esta concepção foi modificada por

França e Potter (1988), a partir de dados de sondagens, com subdivisão do grupo nas formações Lagoa Azul, Campo Mourão, Taciba e Aquidauana. A espessura máxima do grupo é de 1.310 m, como registrado na sondagem 2-LA-1-SP (França e Potter, 1988). Sua idade abrange do Carbonífero Superior ao Permiano Inferior (Daemon e Quadros, 1970). Dentre estas unidades, apenas a Formação Aquidauana ocorre no Mato Grosso do Sul.

Formação Aquidauana (C2P1a)

A Formação Aquidauana ocupa, no Mato Grosso do Sul, pouco mais de 14.000 km², ao longo de faixa NE-SW, com cerca de 35 km de largura média e mais de 500 km desde a cidade de Caracol, no sudoeste do Estado, até Pedro Gomes, ao norte. Sua área-tipo (Lisboa, 1909) situa-se na ultrapassagem de estrada de ferro sobre o vale do Rio Aquidauana.

O seu contato inferior com o Grupo Paraná é por discordância angular e com o embasamento por não conformidade. O contato superior é por superfícies erosivas. A espessura máxima registrada é de 799 m, na sondagem 2-AG-1-MT.

Schneider *et al.* (1974) dividem a formação em três intervalos estratigráficos, a saber: a) o *inferior*, caracterizado por conglomerado basal seguido de arenitos vermelhos a róseos, médios a grossos, com estratificação cruzada acanalada e intercalações de diamictitos e arenitos esbranquiçados; b) o *intervalo médio*, de siltitos, folhelhos e arenitos finos, vermelhos a róseos, laminados, com intercalações de diamictito e folhelho cinza-esverdeado; e c) o *intervalo superior*, dominado por arenitos vermelhos com estratificação cruzada.

Os autores interpretam a unidade como produto de ambiente fluvial e lacustre. Por outro lado, Corrêa *et al.* (1979) dividem a formação em três unidades informais, a saber, a) a *inferior*, de arenitos, arcóseo, subarcóseo e arenitos conglomeráticos mal selecionados, com seixos de quartzito e gnaisses; b) a *unidade média*, de siltitos e argilitos com intercalações de arenitos e

diamictitos; e c) a *unidade superior*, composta de arcóseos e arenitos, subordinadamente siltitos.

Gesicki (1996) desenvolveu análise faciológica da formação no Mato Grosso do Sul, na região entre as cidades de Aquidauana e Rio Negro (Fotografias 3.34 a,b,c,d) e reconheceu 11 (onze) fácies sedimentares as quais reuniu em três intervalos informais: a) o *inferior*, com cerca de 120 m de espessura média, predominantemente arenoso e caracterizado por sistemas aluvial e fluvial entrelaçados com retrabalhamento eólico localizado; b) o *médio*, com cerca de 40 m de espessura, marcado por afogamento generalizado e deposição de pelitos de correntes de turbidez de baixa densidade, interpretado como de fase interglacial; e c) o *superior*, com cerca de 330 m de espessura de arenitos progradacionais, alternados com depósitos continentais e transicionais de ritmitos, lamitos, folhelhos, siltitos e calcários. Segundo o autor, a disposição espacial destes ambientes foi controlada por oscilações glácio-climáticas durante a glaciação global neopaleozóica.

A associação lateral, para o sul da bacia, de litótipos da Formação Aquidauana com depósitos glaciais das demais unidades do Grupo Itararé, sugere que a área glacial foi próxima da área de sedimentação da unidade.

Dados palinológicos apresentados por Daemon e Quadros (1970), indicam que a Formação Aquidauana é do Carbonífero Superior (Stephaniano).

Formação Palermo (P1p)

Schobbenhaus e Oliva (1979) reportam a presença da Formação Palermo na região de Itiquira e nos municípios de Pedro Gomes e Coxim, de forma descontínua e irregular, ao sopé da escarpa da serra da Barretina e com área total em torno de 40 km².

A Formação Palermo é composta de arenitos cinza- arroxeados, finos a muito finos, siltitos amarelados a avermelhados, arenosos, finamente estratificados, muito silicificados com intercalações de sílex esbranquiçado e,

localmente, contém níveis com restos mal preservados de lamelibrânquios (Del'Arco *et al.*, 1982).

Os litotipos ocorrem em camadas de geometria tabular ou lenticular estendida e, em geral, estão verticalmente organizados em ciclos granocrescentes (parasseqüências) que iniciam com pelitos maciços ou laminados que passam a siltitos, com acamamento *wavy* e *linsen*, e eventualmente, arenitos com estratificação *hummocky*, acamamento *flaser* e *drape*, marcas onduladas simétricas e assimétricas e laminações cruzadas cavalgantes. Suas características indicam deposição a profundidades superiores às de ação das ondas de bom tempo, mas com influência das de tempestade. Há uma tendência de interpretar a Formação Palermo como de ambiente marinho raso, de baixa salinidade devido à raridade de organismos estenohalinos.

8.3.1.3 Grupo São Bento

O Grupo São Bento (White, 1906), representado pelas formações Santa Maria, Botucatu e Serra Geral, constitui a maior parte da seqüência mesozóica da Bacia do Paraná (Nogueira *et al.*, 1978). No Mato Grosso do Sul, ocorrem apenas as formações Botucatu e Serra Geral.



A)Afloramento de Basalto de coloração cinza escura
Local: Sítio do Seo Olário margem direita do Córrego Ceroula - 20°23'18,2" S - 54°40'08,7"W



B)Afloramento de Basalto em processo de alteração
Local: Sítio do Seo Olário margem direita do Córrego Ceroula - 20°23'18,0" S - 54°40'08,5"W



C)Afloramento de Basalto de coloração preta observa-se amígdalas preenchidas por calcita

Local: Rodovia BR 080 - 20°27'29,5" S - 54°45'05,3"W



D)Afloramento de Basalto de coloração cinza escura a preta preta as margens da Rodovia BR262

Local: Rodovia BR 262 – Km próximo a ponte sobre o rio Riacho - 20°33'22,1" S - 54°39'53,9"W

Figura 83 - Afloramento de rochas

Formação Botucatu (J3K1bt)

Ocupa ampla faixa NE-SW da região central do estado, com cerca de 18.807 km². A faixa tem 18 km de largura entre as cidades de Bella Vista e Antônio João, na região sudoeste, mas passa gradualmente para cerca de 90 km no município de Alcinópolis, limite norte do estado. Áreas de ocorrência menor situam-se na região nordeste, entre as cidades de Chapadão do Sul e Cassilândia.

Os afloramentos desta formação no Mato Grosso do Sul são raros, exceto nas calhas das principais drenagens. Geralmente sustenta chapadões cobertos por solos areno-argilosos e areias.

Seus litotipos são arenitos finos a médios, avermelhados e friáveis, de grãos arredondados e alta esfericidade, dispostos em *sets* e/ou *cosets* de estratificações cruzadas de grande porte, interpretados como de deposição de dunas. Segundo Scherer (1998), a ausência de depósitos de interdunas, úmidos, permite interpretar sua deposição em um sistema desértico.

Formação Serra Geral (K1β sg)

A unidade se distribui por ampla área na região centro-sul do estado e em áreas restritas às calhas dos principais rios da região nordeste. Abrange parcial ou totalmente os municípios de Coronel Sapucaia, ao sul, e de Dourados, Campo Grande até Rio Negro, ao norte. Áreas restritas aos leitos da rede de drenagem incluem os municípios de Costa Rica, Cassilândia, Aparecida do Tabuado, Três Lagoas e Naviraí. A área total cartografada é de 45.660 km². A formação tem 200 m de espessura no município de Maracajú, 400 m em Dourados, 100 a 300 m em Campo Grande, 400 a 500 m na cidade de Ponta Porã e menos de 50 m em Amambaí (Lastoria, 2002).

O litótipo principal é basalto, preto a cinza escuro, fino a afanítico, maciço e com raras amígdalas (geralmente preenchidas por argilo-minerais, quartzo ou calcita). Os afloramentos são em forma de estruturas colunares, geralmente desagregadas em blocos e matacões arredondados, exibindo estrutura do tipo esfoliação esferoidal e superfície amarelo esverdeada.

Diques de diabásio, interpretados como contemporâneos dos derrames de basalto, são reportados por Nogueira *et al.* (1978) em intrusões no Grupo Cuiabá e em unidades mais antigas.

Na Serra de Maracajú, Almeida (1946 *apud* Araújo *et al.*, 1982), cita a presença de intercalações de arenitos eólicos nos derrames, com menos de 10 m de espessura e persistência horizontal.

Estudos petrográficos realizados por Lastoria (2002), em amostra de basalto da Pedreira Financial, em Campo Grande, mostram que os minerais

essenciais compreendem labradorita e augita, com cerca de 15 a 20% de vidro devitrificado em esmectita, 5 a 10% de magnetita e outros opacos, e traços de apatita.

Os derrames possuem mergulho regional para leste, relacionado ao soerguimento escalonado das serras da Bodoquena, Maracajú e de São Jerônimo, a última ao longo da sutura crustal de Coxim (Hasui, 1990, *apud* Lastoria, 2002).

A unidade contém ocorrências de cobre e ouro, mas seu principal recurso mineral reside em ágata e ametista, em particular no Rio Grande do Sul. Lajes, na condição de pedra bruta ou beneficiada, são amplamente utilizadas como pisos de alta durabilidade, revestimento de edificações e fonte de brita para a construção civil. Auréolas de metamorfismo, resultantes de diques e *sill intrusivos* em rochas das formações Iratí e Corumbataí, contêm ocorrências localizadas de cobre.

8.3.1.4 Grupo Caiuá

O Grupo Caiuá foi anteriormente considerado como uma das formações do Grupo Bauru (Ilanhez *et al.*, 1983). Foi elevado à categoria de Grupo por Fernandes e Coimbra (1992). Sua concepção atual baseia-se nos trabalhos de Fernandes e Coimbra (1994), Fernandes (1998) e Fernandes e Coimbra (2000), segundo os quais o grupo se subdivide nas formações Goio-Erê, Rio Paraná e Santo Anastácio. Destas, apenas a Formação Santo Anastácio tem registro cartográfico no Mato Grosso do Sul, na porção nordeste do estado. Assenta-se sobre os basaltos do Grupo São Bento e passa, transicionalmente, para o Grupo Bauru (Fernandes e Coimbra, 2000).

O Grupo Caiuá, no Mato Grosso do Sul, ocupa 75.895 km², com distribuição irregular desde o sul até o norte do estado, conforme dados compilados das folhas SF.22 – Paranapanema (Lopes *et al.*, 2004), SF.21 – Campo Grande (Lacerda Filho *et al.*, 2004 b) e SE.22 – Goiânia (Valente *et al.*, 2004) da Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo-SIG, CPRM-SGB/SMM-

MME. Não há trabalhos recentes que ofereçam subdivisão precisa da unidade, a partir do paralelo 20° Sul. A continuidade para sul da Formação Santo Anastácio foi interpretada com base em imagens Landsat (Lacerda Filho *et al.*, 2004b).

É composto de arenitos arcoseanos vermelhos a roxos, bimodais (muito finos e grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na fração fina e, arredondados na fração grossa, com esfericidade variável. A seleção é boa na fração fina e moderada a boa nas frações média a grossa. A estrutura sedimentar predominante são estratificações cruzadas tangenciais de pequeno a grande porte e, secundariamente, laminação planoparalela. O ambiente de deposição é interpretado como fluvial na base e eólico no topo (Ilanhez *et al.*, 1983).

8.3.2 Geologia Local (AID e ADA)

A geologia da área denominada Fazenda Santa Paz n° 3 compreendem o predomínio da Bacia Sedimentar do Paraná, e resume-se, conforme, Tabela 14, Unidades Litoestratigráficas e respectivos litotipos e mapa geológico, conforme Figura 85.

Tabela 14 - Unidade Litoestratigráfica e respectivo litotipo

ERA	PERÍODO	UNIDADES	LITOESTRATIGRAFIA	ÁREAS
MESOZÓICA	Cretáceo	Grupo Caiuá	Grupo Caiuá (K2c): arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio, arenito quartzoso a subarcoseano, fino a médio. Ambiente continental desértico: dunas eólicas, interdunas e lagos efêmeros.	Fazenda Santa Paz

8.3.2.1 Grupo Caiuá

As Áreas das Três Barras e da Fazenda Santa Paz são caracterizada pelo Grupo Caiuá constituídos de arenitos quartzosos a subarcoseano avermelhados, bimodais (muito finos e grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na

fração fina e, arredondados na fração grossa, com esfericidade variável. A seleção é boa na fração fina e moderada a boa nas frações média a grossa. Figura 84 A, B, C e D.



A) Areia quartzosa marron (Latosolo arenoso)

Local: área do Três Barras Sítio

20°36'23,5" S - 54°28'39,3"W



B) Afloramento corte de estrada de acesso da área do Três Barras - Areia quartzosa avermelhada (latossolo arenoso) 20°36'59,6" S - 54°28'27,5"W



C) Afloramento corte de estrada de acesso da área do Três Barras - Areia quartzosa avermelhada (latossolo arenoso - 20°36'59,6" S - 54°28'27,5"W



D) Afloramento de areia quartzosa de coloração amarelada

Local: Fazenda 4 Marias margem direita do Córrego Geriva - 20°30'16,4" S - 54°23'24,9"W

Figura 84

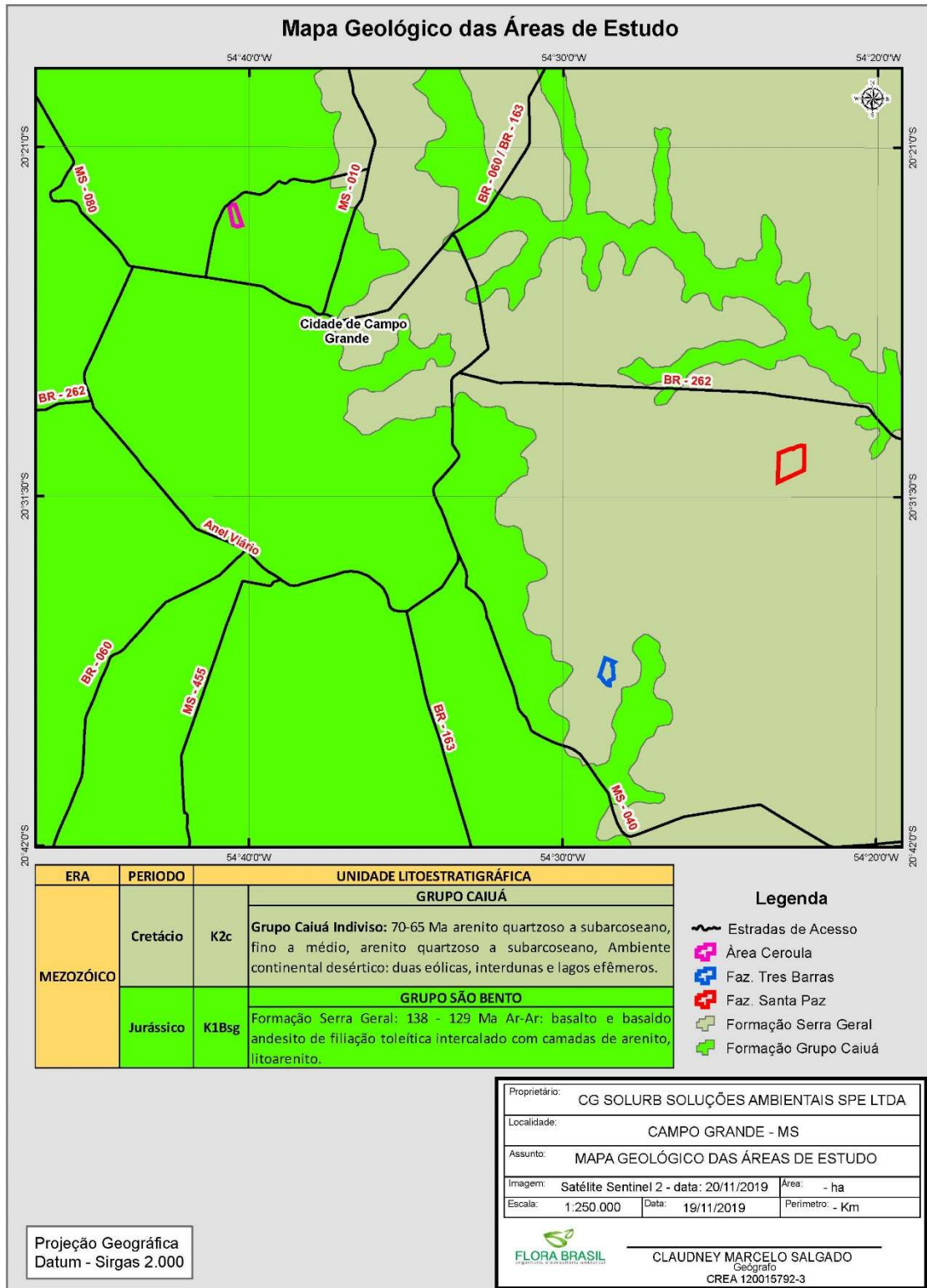


Figura 85 - Mapa geológico

8.4 Geomorfologia

O contexto geomorfológico da região das áreas de estudos localizam-se no domínio morfoestrutural denominado bacia sedimentar do Paraná apresenta características derivadas de eventos geológicos de amplitude regional, sob a forma de entidades geotectônicas com presença de uma ou mais classes de rochas dominantes. Tais fatores geram arranjos regionais de relevos com morfologia variada, mas guardam relações de causa entre si e estabelecem uma inter-relação das mesmas com a estrutura geológica.

O Estado de Mato Grosso Sul constitui a borda ocidental da estrutura geotectônica da bacia do Paraná. Esta unidade estende-se por todo o sul do Brasil e no município de Campo Grande-MS (RADAMBRASIL, 1982).

No município de Campo Grande observa-se uma correlação do empilhamento estratigráfico de 3 unidades geomorfológicas relacionadas abaixo e pode ser visualizadas no mapa geomorfológico das áreas de estudos.

- ✓ Planalto Dissecado da Borda Ocidental da Bacia do Paraná – 478Dc41;
- ✓ Planaltos Sul-Matogrossenses – 483Dt21;
- ✓ Planalto de Campo Grande – 480Dt22.

Estas unidades geomorfológicas definem 2 compartimentos topográficos distintos que se comportam como divisor das Bacias Hidrográficas dos Rios Paraná e Paraguai, respectivamente a leste e oeste.

A caracterização geomorfológica da fazenda Santa Paz apresenta características morfoestruturais sendo:

- Compartimento Superior: A área da Fazenda Santa Paz posicionada nas cotas superiores a 530 metros, onde ocorrem as rochas areníticas cretáceas do Grupo Caiuá, predominam as formas de dissecação do tipo tabular, com relevo de topo aplanado, intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca e vales de fundo plano sobre extensões a sul e a nordeste, denominado Planalto de Campo Grande. Figura 87

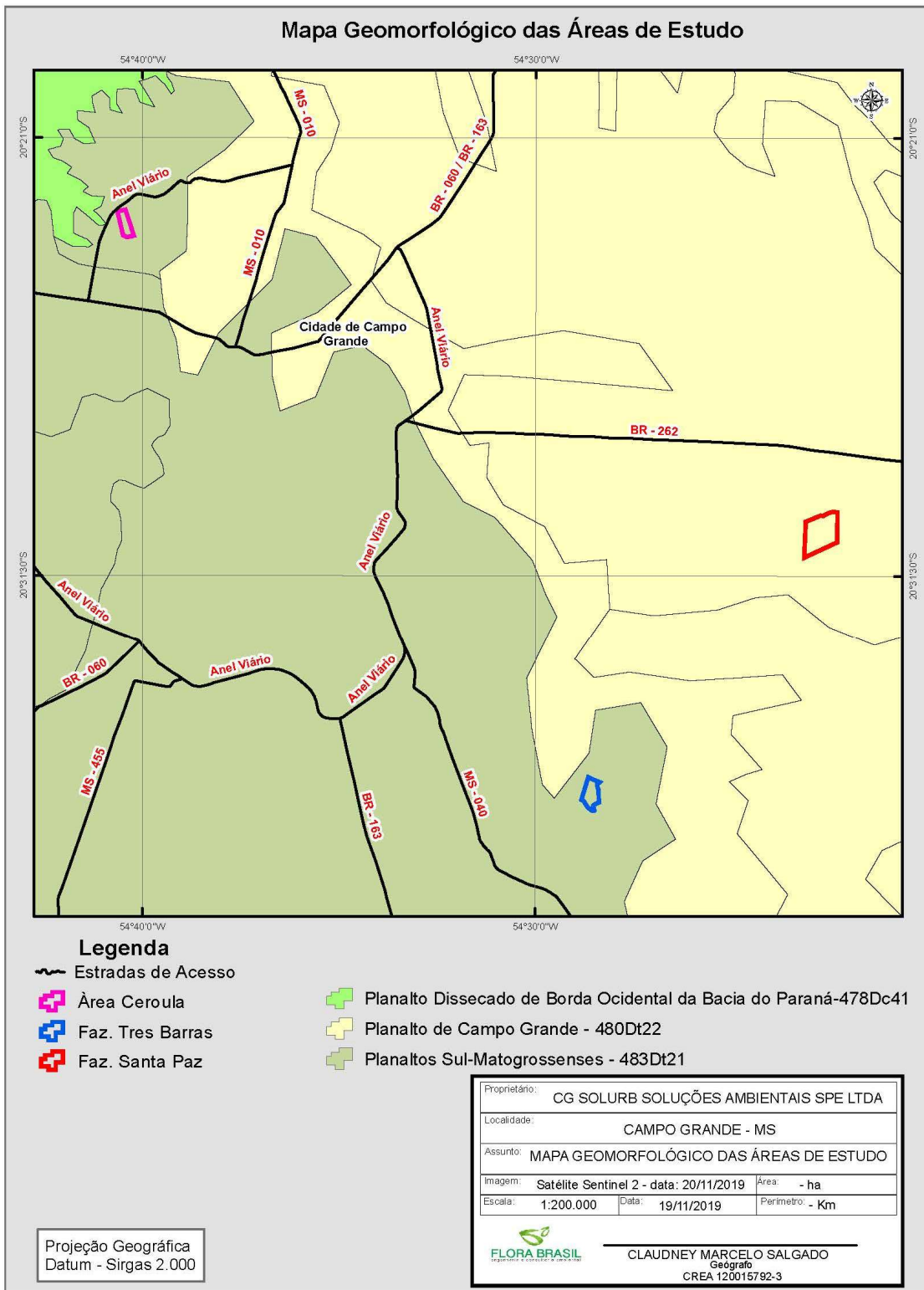


Figura 86 - MAPA GEOMORFOLÓGICO DAS ÁREAS DE ESTUDOS



A) Compartimento Inferior: Planaltos Sul-matogrossenses caracterizado pela Formação Serra.

Área do Ceroula



B) Compartimento Superior: Planalto de Campo Grande caracterizado pelos arenitos do Grupo Caiuá.

Fazenda Santa Paz

Figura 87

8.5 Caracterização Hidrogeográfica e Hidrogeológica

8.5.1 Águas Superficiais

Bacias Hidrográficas são regiões geográficas formadas por terras que tem sua drenagem comum a um corpo hídrico principal. Definem áreas com características peculiares, que podem ser tratadas como unidades de planejamento econômico e ambiental.

A Gestão de Recursos Hídricos por Bacias Hidrográficas, incorporada pela Política Nacional de Recursos Hídricos, através da Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997, descentraliza as tomadas de decisão para o âmbito da unidade física natural onde encontram-se municípios, usuários do recurso hídrico e toda a sociedade civil organizada. De acordo com o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através de sua Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, para a descentralização da gestão dos recursos hídricos, o território brasileiro e subdividido em 12 grandes Bacias Hidrográficas: Bacia Amazônica, Tocantins/Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Paraguai, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Atlântico Sul, Paraná e Uruguai, (Figura 88).



Figura 88 - Divisão hidrográfica brasileira

Fonte: Conselho Nacional de Recursos Hídricos - Resolução n° 32, de 15 de outubro de 2003 -

8.5.1.1 Hidrografia do Mato Grosso do Sul

No território de Mato Grosso do Sul configuram-se duas das 12 Regiões Hidrográficas do Brasil, conforme definidas pela Resolução do CNRH nº 32/2003: a Região Hidrográfica do Paraguai, constituída pela bacia do rio Paraguai, a oeste, e a Região Hidrográfica do Rio Paraná, constituída pela bacia do rio Paraná, a leste. Esta configuração delimita claramente no Estado o divisor de águas que se estende de nordeste a sudoeste (Figura 89).

A Região Hidrográfica do Paraná ocupa área total de 169.488,663 km², o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado. Nesta Região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná.

O rio Paraná tem como principais formadores os rios Paranaíba e Grande, no tríplice limite entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

A Região Hidrográfica do Paraguai em Mato Grosso do Sul ocupa área de 187.636,301 km², que representa 52,54% da área total do Estado. Destacam-se nessa Região os rios Taquari, Miranda, Negro e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai. Nesta Região, que compreende o Pantanal Mato-grossense, "a dinâmica das águas superficiais está vinculada a fatores como declividade e descarga dos principais rios que atravessam a área, aliados ao regime climático, natureza dos solos e suporte geológico." (BRASIL, MME, 1982).

Configuram-se duas partes principais: uma superior, acima da cota de 200 m (planalto), cuja declividade dos rios é superior a 6 cm/km; e uma inferior, na cota média nível de 100 m (planície), na qual a declividade é de 1 a 3 cm/km, o que ocasiona a inundação de grandes áreas (UFRGS, 2002). O Pantanal Mato-grossense, juntamente com sua porção situada em Mato Grosso, representa a maior planície contínua de inundação do planeta.

A complexa drenagem da planície pantaneira é constituída por pequenos cursos de água (córregos), linhas de drenagem de declividade moderada, mas

sem canal bem desenvolvido (vazantes), vazantes com seção definida (corixos e corixões), lagos e lagoas (baías) e lagoas ou antigos meandros marginais.

No âmbito estadual, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (PERH-MS) foi aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, por meio da Resolução CERH-MS nº 011 de 5 de novembro de 2009, publicado no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul nº 7.598 de 7 de novembro de 2009. Dentre os aspectos mais relevantes desses princípios, ressalta-se o conceito de que a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico e se constitui um bem de domínio público que deve sempre proporcionar o seu uso múltiplo.

Este instrumento visa orientar o planejamento e a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, dividiu as Bacias Hidrográficas presentes no Estado de Mato Grosso do Sul, Paraná e Paraguai, em 15 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG) a partir da unidade física natural bacia hidrográfica, conforme Tabela 15.

Tabela 15 - DIVISÃO DAS UPGs DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS PRESENTES NO MATO GROSSO DO SUL

DIVISÃO DAS UPGs DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS PRESENTES NO MATO GROSSO DO SUL	
I. Região Hidrográfica do Paraná	II. Região Hidrográfica do Paraguai
I. 1 UPG Iguatemi	II. 1 UPG Correntes
I. 2 UPG Amambai	II. 2 UPG Taquari
I. 3 UPG Ivinhema	II. 3 UPG Miranda
I. 4 UPG Pardo	II. 4 UPG Negro
I. 5 UPG Verde	II. 5 UPG Nabileque
I. 6 UPG Sucuriú	II. 6 UPG Apa
I. 7 UPG Quitéria	
I. 8 UPG Santana	
I. 9 UPG Aporé	

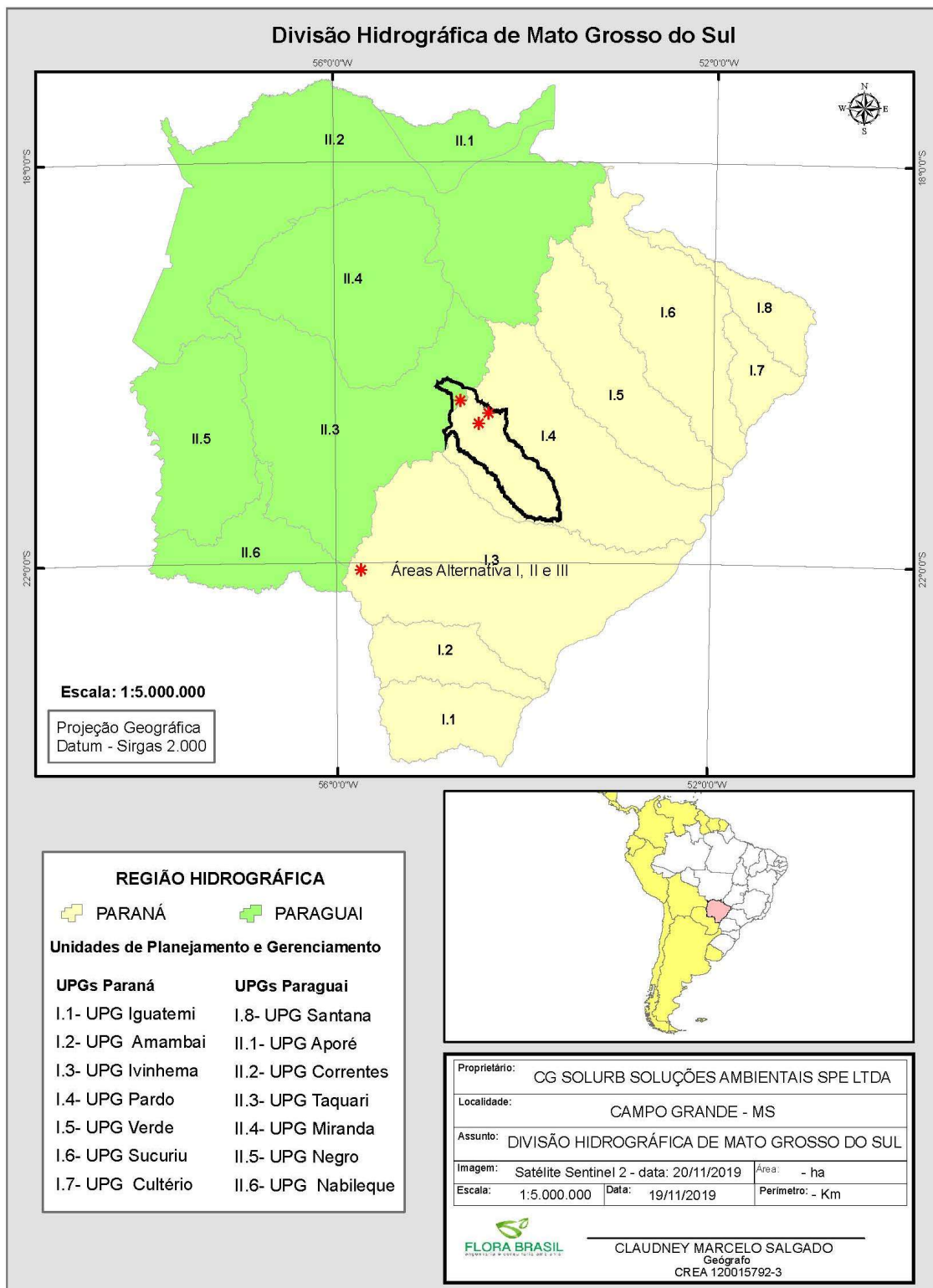


Figura 89 - Divisão hidrográfica de Mato Grosso do Sul

Fonte: Compilado e adaptado do IBGE - SEMAC – SUPEMA – CPRM

8.5.1.2 *Enquadramento dos Recursos Hídricos*

O enquadramento dos corpos de água é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), da Política Estadual de Recursos Hídricos e do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MS), que visa estabelecer metas de qualidade para os corpos de água. Com o propósito de assegurar uma qualidade mínima para os usos preponderantes da água, por meio da gestão dos recursos hídricos que deve ser feita de forma participativa e descentralizada, tal instrumento considera as expectativas e necessidades dos usuários. A sua implantação deve ser efetuada no âmbito da bacia hidrográfica, sendo sua proposta enviada ao respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica, para análise, aprovação e, posteriormente, encaminhada ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) para deliberação.

Segundo as prerrogativas Nacionais, a Política Estadual de Recursos Hídricos, aprovada em 2002 pela Lei Estadual n. 2.406, representou um grande passo no caminho da estruturação de um planejamento sólido dos recursos hídricos no estado de Mato Grosso do Sul. Ademais, no ano de 2008, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos aprovou a Resolução CNRH n. 91/2008, a qual estabeleceu procedimentos gerais para o também subterrâneos em classes, os quais diferenciam se diferenciam pelos seus aspectos qualitativos.

Neste sentido, as Resoluções CONAMA n. 357/2005 e n. 396/2008 à nível federal, bem como a Deliberação CECA n. 036/2012 à nível estadual, são normativos que estabelecem padrões qualitativos dos corpos hídricos a serem utilizados como referencial legal nos estudos de enquadramento.

Considerando o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/MS-2010), o enquadramento de cursos hídricos no estado é previsto em seu programa de n. 9 (nove), o qual expõe a necessidade de novos estudos que contemplem os usos atuais existentes, bem como suas peculiaridades, já que a classe 2 definida de forma legal para os cursos que não possuam enquadramento formal, eventualmente pode ser incoerente com a realidade.

As drenagens mais próximas das áreas estudadas como os Córregos Ceroula, Gerivá e Ribeirão Cachoeira estão enquadrados na Classe 2, tendo em vista que não possuem Diagnóstico que contempla a caracterização da Microbacia Hidrográfica, a qual servirá de alicerce para estruturação da proposta de enquadramento.

Quanto às águas subterrâneas de todo o País, a Resolução CONAMA nº 396/2008 estabelece seis classes para enquadramento, a saber:

I - Classe Especial: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;

II - Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

III - Classe 2: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, em razão de suas características hidrogeoquímicas naturais;

IV - Classe 3: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, por causa de suas características hidrogeoquímicas naturais;

V - Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo; e

VI - Classe 5: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

Considera-se a importância do desenvolvimento de atividades, pelo Estado, que permitam a classificação e o enquadramento dos sistemas aquíferos, bem como o acompanhamento da qualidade de suas águas. Tanto a classificação como o enquadramento dos aquíferos são conhecimentos fundamentais para o gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos, os quais devem ser precedidos por cadastramento de usuários.

Portanto, é necessário a continuidade da implantação dos instrumentos de gestão, pelo Estado, através da Política Estadual de Recursos Hídricos (art. 6º da Lei nº 2.406/2002) inclui: o Plano Estadual dos Recursos Hídricos; o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga de direito de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; o Sistema Estadual de Informações dos Recursos Hídricos, visando a conservação e preservação da qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas para suprir a demanda das atividades.

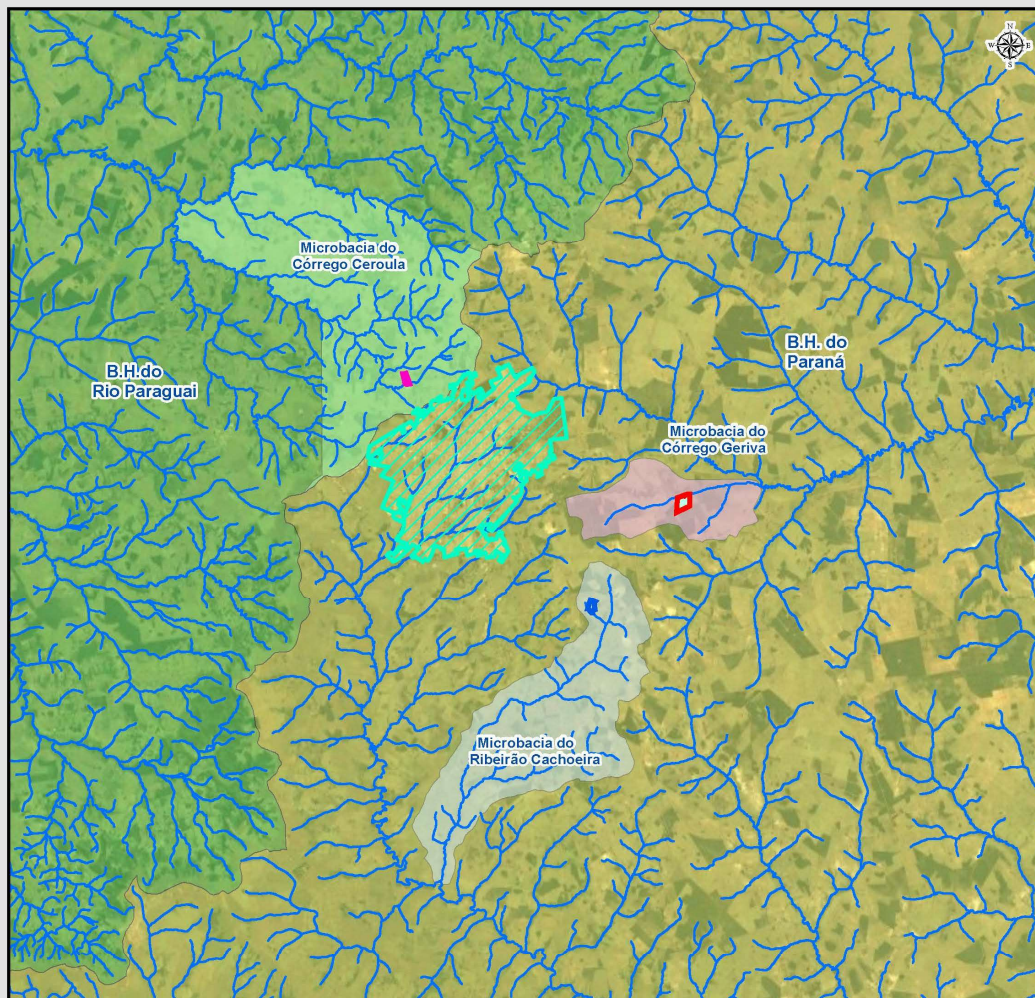
8.5.1.3 Hidrografia das Área de Estudo

No município de Campo Grande, a Área de Influência Direta localiza-se sobre o divisor das Bacias Hidrográficas dos Rios Paraná e Paraguai, sendo predominantemente pertencente à Bacia do Rio Paraná, UPG I.4 do Rio Pardo, com exceção de uma pequena porção noroeste de seu território que se situa na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, UPG II.3 do Rio Miranda, na qual esta localizada a Sub-bacia do Córrego Ceroula (Figura 90)








- **Unidade de Planejamento e Gerenciamento Rio Pardo (UPG I.3):** O rio Pardo possui uma área de drenagem de 38.700 Km², no seu percurso as maiores vazões foram observados em sua foz com o rio Paraná, atingindo 696 m³/s e as menores ocorrem próximos às nascentes chegando 3,7 m³/s no posto 93950150. A qualidade das águas foi apontada como ótima avaliada pelo IQA e/ou OD 20%. (PERH, 2010 e SEMAC/MS, 2010).

- **Unidade de Planejamento e Gerenciamento Rio Miranda (UPG II.4):** O rio Miranda possui uma área drenagem de 42.993,83 Km², compreende 12% do território do estado e seus principais contribuintes são os rios Aquidauana, Nuaque, Salobra, Formoso, da Prata, Chapena, e do Peixe. A qualidade das águas da UPG Miranda em 2009-2010 foi acompanhada em 28 pontos fixos de amostragem (MATO GROSSO DO SUL, 2012). As águas do Rio Miranda tiveram qualidade geralmente boa, às vezes ótima, em todos meses amostrados, exceto aceitável em fevereiro e outubro, às vezes em desconformidade com os padrões legais, sendo que após a cidade de Miranda a qualidade cai em relação ao trecho sinuoso e encachoeirado antes da planície (MATO GROSSO DO SUL, 2012). O Rio Aquidauana tem qualidade geralmente apenas aceitável, devido aos parâmetros de turbidez, baixo O₂, alta DBO, teor elevado de P e número de coliformes termotolerantes, devido aos afluentes poluídos por agroindústrias (MATO GROSSO DO SUL, 2012).

Mapa das Microbacias das Áreas de Estudo



Legenda

-  Perímetro Urbano - MS
-  Alternativa I - Área Ceroula - 20° 23' 09,7" S - 54° 40' 25,7" W
-  Alternativa II - Faz. Tres Barras - 20° 36' 50,2" S - 54° 28' 37,7" W
-  Alternativa III - Faz. Santa Paz - 20° 30' 31,7" - 54° 22'52,0W
-  Hidrografia
-  Lim. Mun de Campo Grande
-  Bacia Hidrográfica do Paraguai
-  Bacia Hidrográfica do Paraná

Projeção Geográfica
Datum - Sirgas 2.000

Proprietário: CG SOLURB SOLUÇÕES AMBIENTAIS SPE LTDA		
Localidade: CAMPO GRANDE - MS		
Assunto: MAPA DAS MICROBACIAS DAS ÁREAS DE ESTUDO		
Imagem: Satélite Sentinel 2 - data: 20/11/2019	Área: - ha	
Escala: 1:600.000	Data: 19/11/2019	Perímetro: - Km
		
CLAUDNEY MARCELO SALGADO Geógrafo CREA 120015792-3		

Figura 90 - Microbacias das áreas em estudo

Fonte: Image CNES/Airbus/Maxar Technologies – 2019

Compilado e adaptado do IBGE - SEMAC – SUPEMA – CPRM

8.5.1.4 Hidrografia da Área Diretamente Afetada

Fazenda Santa Paz

A drenagem mais próxima é o Córrego do Gerivá sua microcubacia hidrográfica do Córrego Gerivá possui uma área de drenagem é de aproximadamente 11.883 hectares. O Córrego Gerivá pertence à UPG I.3 do Rio Pardo da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, e localiza-se fora das Áreas de Proteção Ambientais (APAs) Lajeados e Guariroba.

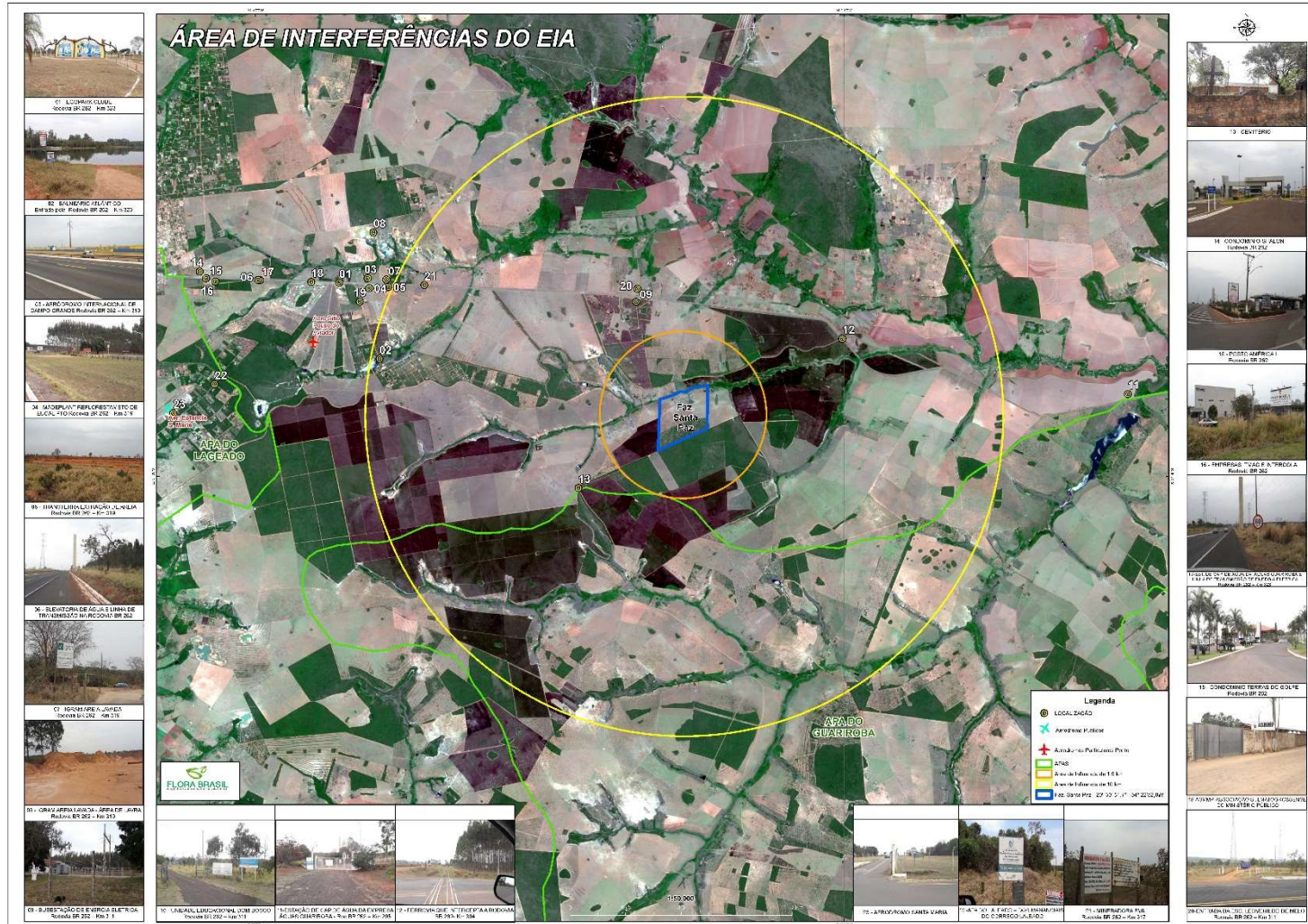


Figura 91 - Interferências sobre a área da fazenda Santa Paz

A sub-bacia do Ribeirão das Botas tem aproximadamente 582 km², com aproximadamente 58% desta área em Campo Grande, sendo cerca de 20 km² no perímetro urbano, e 42% no município de Jaraguari. A vazão média do Ribeirão das Botas é de 7,86 m³/s no período de seca e de 8,98 m³/s no período de cheia, onde sua sub-bacia é responsável pelo abastecimento de água da cidade de Campo Grande através de seu tributário, o córrego Guariroba. O Ribeirão das Botas quanto aos parâmetros de qualidade enquadra na classe 2 conforme Resolução CONAMA n.º 357 para cursos d'água Classe 2.

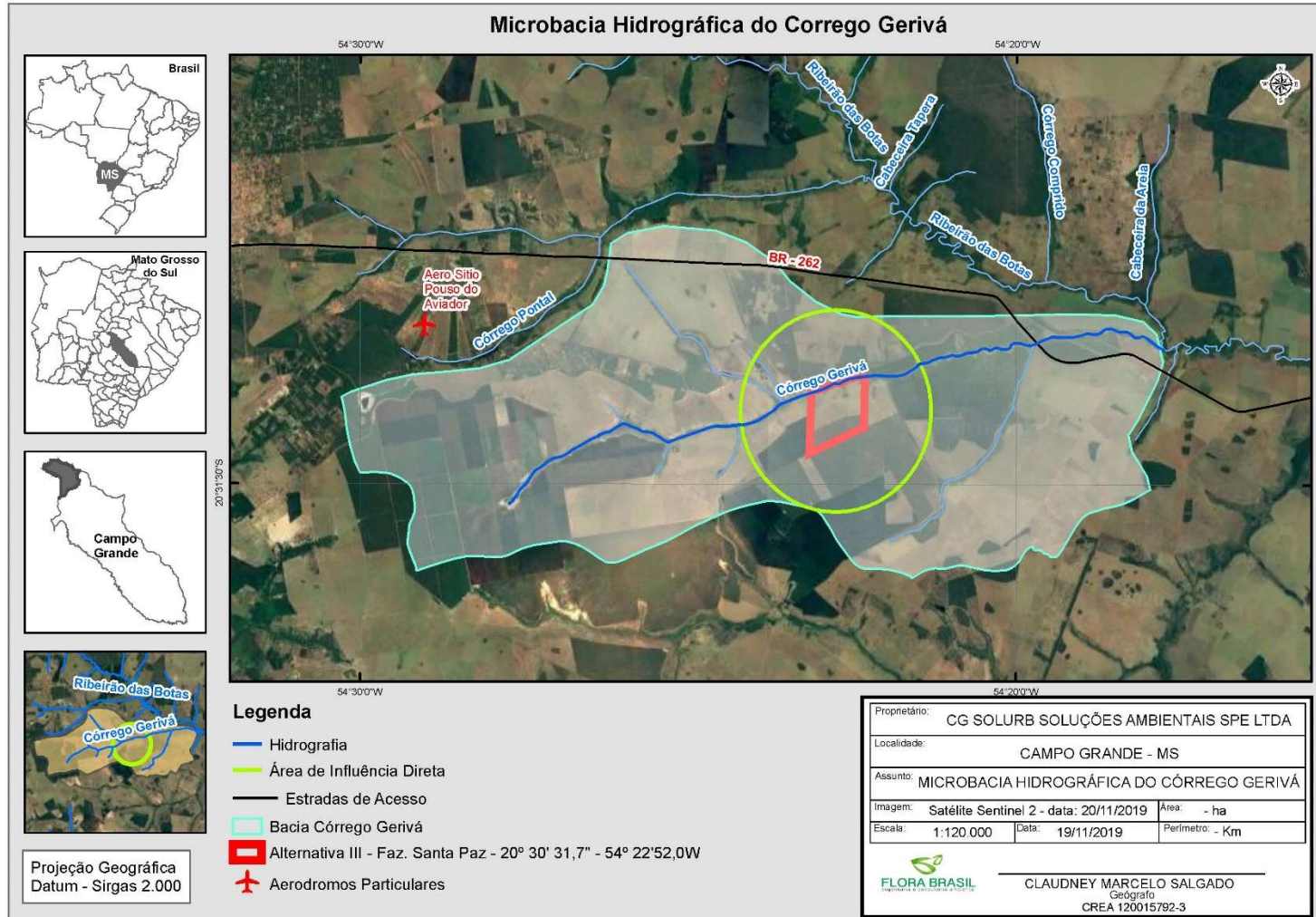


Figura 92 - MAPA DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA

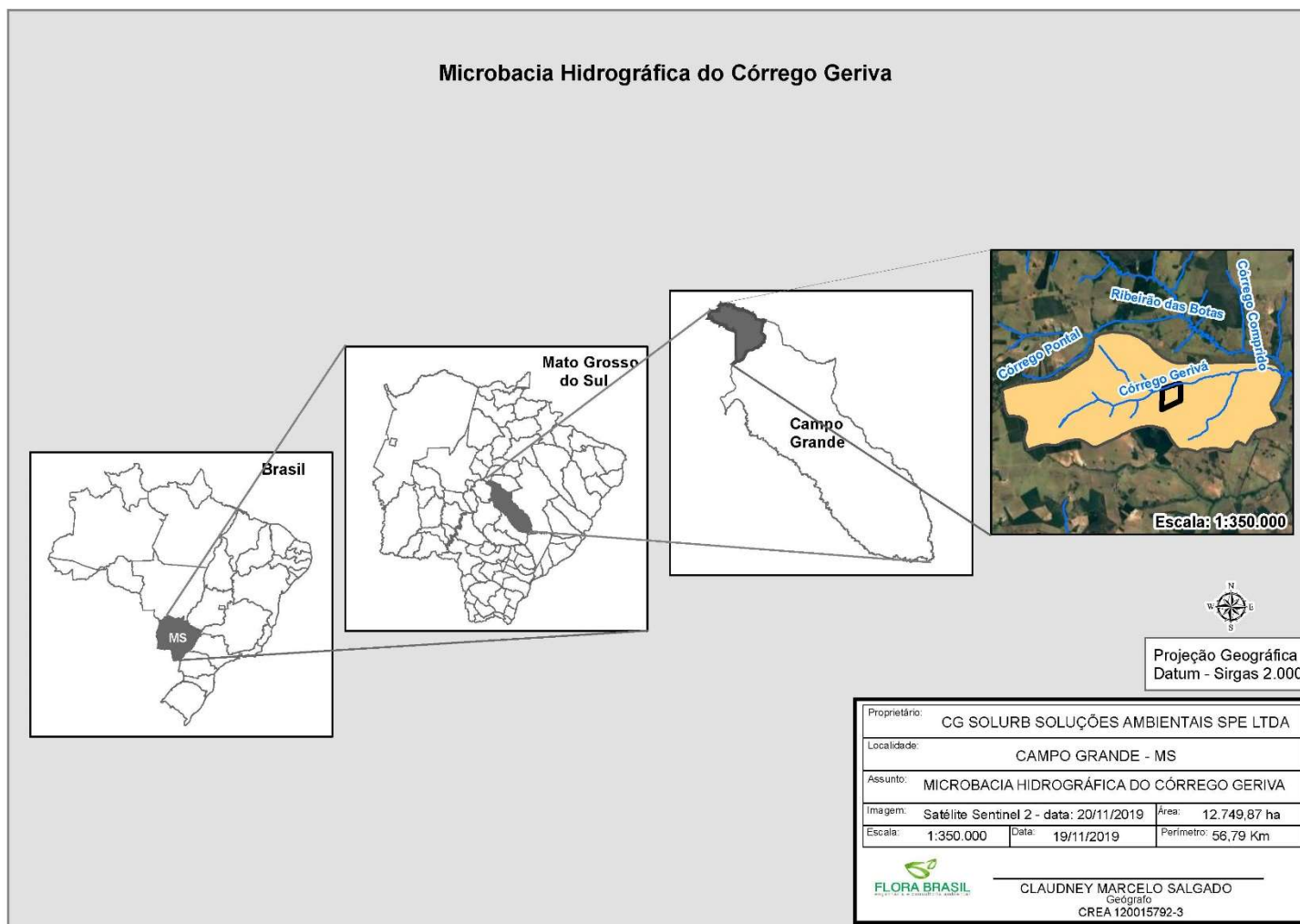


Figura 93 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA MICROBACIA DO CÓRREGO GERIVA



Córrego Geriva - 20°30'16,4" S - 54°23'24,9"W – Fazenda Santa Paz

Figura 94 - Córrego Geriva

8.5.2 Águas Subterrâneas

Define-se como água subterrânea aquela que ocorre abaixo do nível de saturação ou nível freático, presente nas formações geológicas aflorantes e parcialmente saturadas, e nas formações geológicas profundas totalmente saturadas. Embora toda a água situada abaixo da superfície terrestre seja evidentemente subterrânea, na hidrogeologia a denominação **água subterrânea** é atribuída apenas à água que circula na zona saturada e a denominação de aquífero é atribuída à formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior em condições naturais.

A utilização dos recursos hídricos subterrâneos tende a aumentar nos próximos anos, tanto pelas necessidades decorrentes do aumento da concentração demográfica e da expansão econômica, como pelas relativas vantagens sobre as águas superficiais. Todavia, a situação atual da exploração deste recurso é marcada por uma visão imediatista, predominando o descontrole e a falta de mecanismos legais e normativos para o controle da exploração. Assim, em diferentes áreas do território nacional ocorrem impactos da extração descontrolada e da ocupação indisciplinada do solo, que põem em risco a qualidade das águas.

Centenas de núcleos urbanos de porte variado são hoje supridos exclusivamente por água subterrânea. Numerosos polos agroindustriais e

agropecuários têm a água subterrânea como manancial prioritário para o atendimento da demanda.

“O reconhecimento de que as águas subterrâneas constituem uma reserva estratégica e vital para o abastecimento público recomenda uma especial preocupação com a proteção dos aquíferos porque envolve os seguintes aspectos” (Foster et. al., 1987):

- O aumento e a diversificação de produtos químicos, potencialmente poluidores da água subterrânea;
- O lançamento *in natura* de esgotos e efluentes industriais, em larga escala;
- O grande aumento de aplicações de fertilizantes e pesticidas na agricultura;
- Os efeitos potencialmente nocivos à saúde causados por concentrações baixas de certos poluidores persistentes de toxicologia pouco conhecida;
- A dificuldade e a impraticabilidade de se promover a remoção de poluentes em um grande número de fontes pontuais de captação (poços), e;
- O fato de que a reabilitação de um aquífero poluído requer custos muito elevados, a ponto de, muitas vezes, implicar o simples abandono da área de captação.

8.5.2.1 Províncias e Unidades Hidrogeológicas

Uma província hidrogeológica pode ser definida como uma região de características gerais semelhantes quanto às principais ocorrências de água subterrâneas. Entre os fatores que contribuem para a definição de uma província hidrogeológica e o fisiográfico. O fator geológico é o mais importante visto que a litologia, estrutura e a tectônica controlam as condições de ocorrência, movimento e qualidade das águas subterrâneas. Em seguida, a fisiografia compreendendo o clima e a morfologia, pode operar mudanças radicais nas

condições da água do subsolo, reduzindo as diferenças devidas a diversos tipos de aquíferos, favorecendo ou não a produtividade hídrica de determinada região. (CPRM, 1980).

Neste contexto, a CPRM caracterizou as principais províncias hidrogeológicas no território brasileiro e dividiu em 10 (dez) províncias, sendo: 1) Amazonas, 2) Centro-Oeste, 3) Costeira, 4) Escudo Central, 5) Escudo Meridional, 6) Escudo Oriental, 7) Escudo Setentrional, 8) Paraná, 9) Parnaíba e 10) São Francisco (Figura 95).

Segundo o mapa de domínios e subdomínios hidrogeológicos do Brasil, executado pela CPRM - Serviço Geológico do Brasil, o país pode ser dividido em 7 (sete) domínios hidrogeológicos, com relação à porosidade, permeabilidade e favorabilidade hidrogeológica: Formações Cenozoicas (aquífero Poroso), Bacias Sedimentares (aquífero Poroso), Poroso/ Fissural (aquífero Misto), Metassedimentos/ Metavulcânicas (aquífero Fissural), Vulcânico (aquífero Fissural), Cristalino (aquífero Fissural), Cristalino, Carbonatos e Metacarbonatos (aquífero Fissural).

PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS DO TERRITÓRIO BRASILEIRO

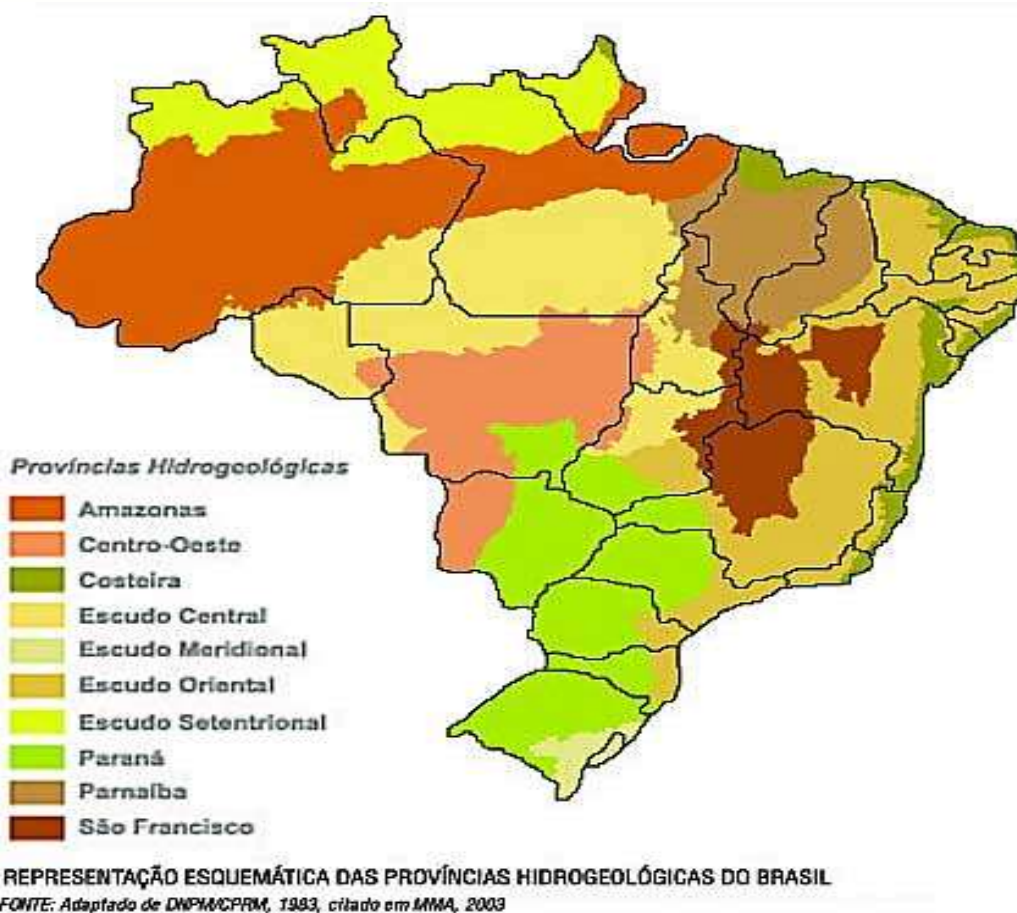


Figura 95 - PROVÍNCIAS HIDROGEOLÓGICAS DO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Fonte: Adaptado de DNPM/CPRM, 1983, citado em MMA, 2003

Segundo a Conjectura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2013, realizada pela Agência Nacional de Águas (ANA), para elaboração do mapa de áreas aflorantes dos aquíferos e sistemas aquíferos, esses foram classificados em três domínios:

- **Fraturado:** aquele no qual a água subterrânea é armazenada e circula em descontinuidades rúpteis das rochas (denominada porosidade secundária).
- **Poroso:** aquele no qual a circulação e o armazenamento da água ocorrem nos poros das rochas (denominada porosidade primária).
- **Cárstico:** aquele no qual o armazenamento e a circulação da água é condicionado principalmente pela dissolução, orientada a partir de

descontinuidades rúpteis em rochas carbonáticas (também denominada como porosidade secundária).

No Diagnóstico Hidrogeológico de Mato Grosso do Sul, as Unidades Hidrogeológicas foram agrupadas por tipos litológicos com propriedades semelhantes para o armazenamento e transmissão de água, conforme Lastoria, 2005.

Neste sentido, o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH/MS (2010) considera 8 (oito) Unidades Hidrogeológicas (Figura 96), sendo relatados abaixo os sistemas aquíferos propostos:

- 1) Sistema Aquífero Cenozóico (SAC): É representado pela Formação Pantanal e pelos Depósitos Aluvionares. O predomínio é de aquífero poroso e livre; sendo esse o aquífero mais expressivo em afloramento (51%) na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai. Por ser um aquífero livre, é considerado mais vulnerável a contaminações e sujeito a interferências do meio superficial;
- 2) Sistema Aquífero Bauru (SAB): É representado pela Formação Caiuá e as Coberturas detrito lateríticas com concreções ferruginosas, sendo desta forma um aquífero livre e poroso, cuja principal ocorrência é na região de São Gabriel do Oeste. Tal sistema aquífero possui maior vulnerabilidade a contaminações e sujeito a interferência do meio superficial;
- 3) Sistema Aquífero Serra Geral (SASG): Sistema Aquífero Serra Geral: constitui-se essencialmente pelos basaltos e diabásios da Formação Serra Geral, é um aquífero fraturado. Na área leste da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, esse aquífero é aflorante, ou seja, está em superfície, sendo assim um aquífero livre, dessa forma torna-se mais vulnerável a contaminações e sujeitos a interferências do meio superficial. A capital do Estado, Campo Grande, está inserida neste aquífero, sendo que 40% do abastecimento público municipal (principal ou secundário) são decorrentes de poços perfurados neste sistema;

- 4) Sistema Aquífero Guarani (SAG): É um aquífero poroso formado pela Formação Botucatu. Esse é um dos maiores reservatórios transfronteiriços de águas subterrâneas do mundo, abrangendo aproximadamente 1,2 milhões de km² distribuídos em 4 países, sendo que 840.000 km², ou seja, 70,25% de sua extensão pertencem ao território brasileiro, os demais 29,75% são distribuídos em 225.500 km² (18,86%) na Argentina, 71.700 mil km² (6,00%) no Paraguai e 58.500 km² (4,89%) no Uruguai. O volume aproximado da disponibilidade hídrica é de 37.000 km³. Na BHRM tal sistema aquífero abrange 15,36% de sua extensão correspondendo a 0,80% do SAG em território brasileiro;
- 5) Sistema Aquífero Aquidauana – Ponta Grossa (SAAP): É representado pela Formação Aquidauana e Formação Ponta Grossa, sendo reservatórios porosos. Consideram-se as rochas sedimentares das Formações Aquidauana e Ponta Grossa, embora de idades diferentes, como um Sistema Aquífero, devido às suas propriedades de armazenamento de água semelhantes no Estado. Na sua área de afloramento, na UPG Miranda, ele abrange cidades de pequeno porte como Rochedo, Corguinho, Jardim, Guia Lopes da Laguna, Aquidauana e Anastácio. As cotas dos níveis piezométricos do Aquífero Aquidauana indicam direções dos escoamentos subterrâneos na área aflorante para os principais rios e afluentes que a recortam. O nível de base do Rio Aquidauana corresponde à cota de descarga do aquífero entre as altitudes 280 m, em Rochedo, e 125 m, em Aquidauana (SANESUL/TAHAL, 1998);
- 6) Sistema Aquífero Furnas (SAF): É um aquífero poroso, livre, composto pelas rochas arenosas da Formação Furnas representa um aquífero importante para os municípios de Anastácio, Aquidauana e Jardim. O fluxo da água subterrânea na região ocorre em direção às drenagens do rio Aquidauana;
- 7) Sistema Aquífero Pré-Cambriano Calcários (SAPCC): Sistema Aquífero Pré-cambriano Calcário: é um aquífero cárstico, representado pelas

Unidades Geológicas Carbonáticas dos Grupos Corumbá e Cuiabá. É um importante aquífero principalmente para a região de Bonito/MS;

- 8) Sistema Aquífero Pré-Cambriano (SAP): É um aquífero fraturado representado pelas rochas Paleoproterozóicas.

Podemos observar que as Províncias Hidrogeológicas presentes no Mato Grosso do Sul são as Províncias do Paraná e Centro-Oeste, e as suas localizações coincidem geograficamente com as Bacias Hidrográficas do Paraná e Paraguai respectivamente, devido à combinação dos fatores geológicas e geomorfológicos da região.

Na Bacia do Paraná estão inseridos nos afloramentos dos Sistemas Aquíferos Cenozóico, Bauru e Serra Geral; e na Bacia do Paraguai estão localizados os demais Sistemas de Aquíferos como: Guarani, Aquidauana, Furnas, Pré-Cambriano Calcários e Pré-Cambriano.

Em termos de distribuição percentual em área, os Aquíferos Bauru e Cenozóico são os de maiores áreas de afloramentos, ambos aquíferos livres, com respectivamente 37% e 27% da área total de Mato Grosso do Sul. A distribuição na Região Hidrográfica do Paraná mostra a importância dos Aquíferos Bauru e Serra Geral, com 75% e 24% respectivamente. No entanto, há que se considerar a relevância do Aquífero Guarani, embora com pequena proporção de área de afloramento, apenas 1% da área dessa Região Hidrográfica. O Aquífero Guarani encontra-se confinado, abaixo dos Aquíferos Bauru e Serra Geral e, portanto, com área de afloramento muito inferior à área que se encontra confinado. Esta área corresponde ao somatório das áreas de afloramento dos Aquíferos Bauru e Serra Geral e apresenta grande reserva hídrica.

A Região Hidrográfica do Paraguai caracteriza-se por maior diversidade de afloramentos de Aquíferos, sendo o de maior expressão em área o Aquífero Cenozóico, com 51% da área desta Região Hidrográfica, seguido pelo Aquífero Pré-cambriano, com 12%, pelos Aquíferos Guarani e Pré-cambriano Calcários, com 12%, o Aquífero Aquidauana Ponta Grossa, com 9%, o Aquífero Serra Geral, com 6% e os Aquíferos Furnas e Bauru, com aproximadamente 3% da

área. É importante ressaltar que nesta Região Hidrográfica, esses Aquíferos não se encontram sobrepostos.

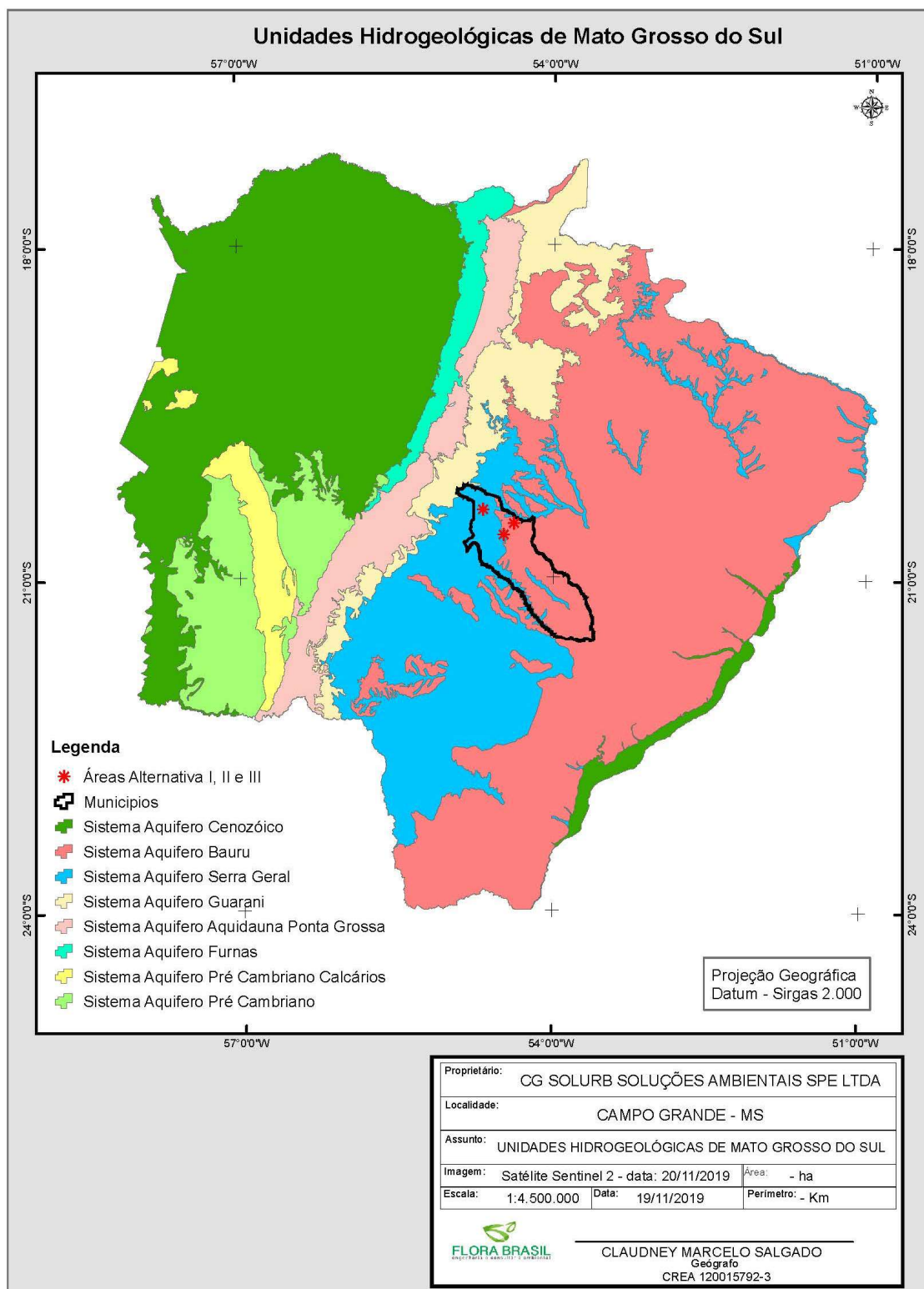


Figura 96 - UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS DE MATO GROSSO SUL

8.5.2.2 Unidades Hidrogeológicas da AID e ADA

O município de Campo Grande possui três sistemas aquíferos sendo eles o SAB, o SAG e o SASG. A combinação das estruturas geológicas com fatores geomorfológicos da AID e ADA resultaram em dois sistemas de aquíferos presentes sendo o SAB e o SASG que serão caracterizados a seguir:

Caracterização do Sistema Aquífero Bauru - SAB

O Sistema Aquífero Bauru possui grande extensão no Estado do Mato Grosso do Sul, aflora nas áreas Três Barras e da Fazenda Santa Paz inseridas na UPG do Rio Pardo. O SAB localmente denominado de Aquífero Bauru-Caiuá é caracterizado pelo Grupo Caiuá constituídos de arenitos quartzosos a subarcoseano avermelhados, bimodais (muito finos e grossos), com grãos angulosos a subarredondados, na fração fina e, arredondados na fração grossa, com esfericidade variável, sendo desta forma um aquífero livre e poroso, localmente posicionados nas cotas superiores a 530 metros, onde predominam as formas de dissecação do tipo tabular, com relevo de topo aplanado, intensidade de aprofundamento de drenagem muito fraca e vales de fundo plano sobre extensões a sul e a nordeste, denominados Planaltos Rampeados. Constituí um aquífero poroso e freático (livre), contínuo e isotrópico, com taxa de infiltração estimada em 10% (SEMAC/IMASUL, 2010). O sentido regional de seu fluxo é de oeste para leste, atuando no escoamento regional das águas subterrâneas para os principais rios da região. As cotas potenciométricas são da ordem de 650 a 600 metros na borda ocidental, nas proximidades do município de Campo Grande e decrescem para cerca de 250 metros próximo à calha do rio Paraná, a leste. Internamente, o fluxo se dá em direção aos principais rios como o Sucuriú, Pardo e Verde, sendo o aquífero responsável por manter o nível de base dos mesmos (CPRM, 2012).

Dados hidrodinâmicos e características químicas do aquífero

A SANESUL/TAHAL (1998) realizou no Estado os estudos de obtenção dos dados hidrodinâmicos e características químicas da água do Aquífero Bauru-Caiuá os quais estão apresentados nas Tabela 16 e Tabela 17.

Tabela 16 - Dados hidrodinâmicos do aquífero

CARACTERISTICAS HIDRODINAMICOS	
Parâmetro	Resultado
Profundidade (m)	150
Capacidade Específica (m ³ /h/m)	1,5
Vazão (m ³ /h)	62,5
Transmissividade (m ² /d)	200
Condutividade Hidráulica (m/d)	1,5

Fonte: SANESUL/TAHAL, 1998.

Tabela 17 - Características químicas da água do aquífero

CARACTERISTICAS QUÍMICAS		
Parâmetro	Mínimo	Máximo
pH	6,5	7,0
Dureza Total (mg CaCO ₃ /L)	80,0	120,0
Cálcio (mg/L)	12,0	35,0
Magnésio (mg/L)	2,0	8,0
Sódio (mg/L)	2,0	93,0
Potássio (mg/L)	2,0	10,0
Bicarbonato (mg/L)	-	-
Sulfato (mg/L)	-	-
Cloreto (mg/L)	1,0	10,0

Fonte: SANESUL/TAHAL, 1998.

As águas deste aquífero foram caracterizadas quimicamente como ácidas a neutras, brandas ou moles (HCO₃ entre 1 e 40 mg/L), bicarbonatadas cálcicas predominantemente, variando à magnesianas e sódicas (Ca abaixo de 8 mg/L, Mg entre 0,1 a 2 mg/L e Na entre 0,1 e 6 mg/L) e com baixos teores de cloreto (Cl menor que 5 mg/L). Possuem capacidade específica em 1,5 m³/h.m e condutividade hidráulica em 1,5 m/d (Sanesul/TAHAL, 1998; Uechi *et al*, 2017).

O Aquífero Bauru é caracterizado predominantemente por águas bicarbonatadas, devido à composição mineralógica das rochas que o compõem,

em especial devido à presença de carbonato de cálcio e argilominerais que aumentam a salinidade de suas águas (CAMPOS, 2004).

Avaliação da vulnerabilidade e risco à contaminação do aquífero

A vulnerabilidade de um aquífero à poluição depende tanto das características geológicas quanto das condições de uso e ocupação do solo (DAEE, 1990). A contaminação de aquíferos por metais pesados é um problema mundial por serem de difícil remediação e não serem biodegradáveis (BAILEY, 1999). Assim, tornam-se elementos de grande preocupação, pois em elevadas concentrações podem provocar efeitos tóxicos sobre organismos vivos podendo até ocasionar a morte. No entanto, alguns desses metais, quando em baixas concentrações, são considerados micronutrientes essenciais para os seres vivos, tornando-se tóxicos quando ultrapassam determinados valores (WHO, 2011).

A contaminação da água subterrânea tem preocupado a sociedade, pois mesmo o solo tendo a capacidade de imobilização de grande parte dos poluentes, essa habilidade é limitada. As principais fontes poluidoras dos aquíferos se concentram nas atividades domésticas (matéria orgânica e micro-organismos patogênicos), industriais (componentes químicos, metais e elementos radioativos), agrícolas (fertilizantes e defensivos agrícolas) e de exploração de reservas minerais (CONCEIÇÃO *et al.*, 2009).

Em Mato Grosso do Sul, as principais atividades produtivas com potencial de contaminação da água subterrânea são os curtumes/frigoríficos, as usinas sucroalcooleiras, as plantações de cana-de-açúcar e soja e as indústrias de celulose. Na área de afloramento do SAB no Estado praticamente não se tem atividade de mineração. Com o deslocamento dos grandes rebanhos bovinos para a Região Centro-Oeste do país, muitos frigoríficos e curtumes passaram a se instalar próximos a seus centros fornecedores. No Estado de Mato Grosso do Sul, a poluição por Cr decorre principalmente do processo de curtimento do couro. Até 2006, havia 11 curtumes ativos em Mato Grosso do Sul, onde a maioria produz apenas o couro *wet blue*, que é o estágio inicial do

processamento do couro (FREITAS, 2006). Destes, cinco encontram-se sobre a região do SAB, distribuídos entre os municípios de Naviraí, Três Lagoas, Nova Andradina, Iguatemi e Paranaíba (FREITAS, 2006). Entretanto, muitos frigoríficos instalados no Estado também passaram a beneficiar o couro cru, processando-os até a etapa do *wet blue*, como ocorre no frigorífico localizado em Bataguassu. Até abril de 2012, 35 frigoríficos registrados no Sistema de Inspeção Federal (SIF) foram instalados em Mato Grosso do Sul, dos quais 25 se encontram em operação e se distribuem por 19 municípios do Estado (MASCARENHAS; RUI; CARLOTTO, 2012); destes, 10 encontram-se sobre a região do SAB, distribuídos entre os municípios de Naviraí, Bataguassu, Paranaíba, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Iguatemi e Nova Andradina (MASCARENHAS; RUI; CARLOTTO, 2012).

Durante o período de 2009 a 2013 (UECHI, D.A.; GABAS, S.G.; LASTORIA, G., 2014) analisaram as concentrações de Cu, Cr, Fe, Mn e Zn na água subterrânea de 32 poços localizados no SAB, em Mato Grosso do Sul. Em geral, as concentrações de Cu, Cr e Zn, no período analisado, não sofreram alterações e mantiveram-se dentro dos limites de potabilidade estabelecidos na legislação. O Mn e o Fe apresentaram, em alguns poços, valores fora dos padrões organolépticos de potabilidade; contudo, esses valores atendem a critérios específicos previstos na Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que permitem que os teores desses elementos sejam superiores aos valores máximos permitidos previstos na norma.

Os poços analisados estão dentro dos padrões permitidos de potabilidade, não sofrendo alteração em sua qualidade que exija tratamento para o consumo humano, enquadrando-se na Classe 1; com exceção dos poços BRA-003 (Brasilândia) e MUN-002 (Mundo Novo), que estão acima do VMP para ferro, exigindo tratamento diferenciado para consumo humano, podendo ser enquadrados na Classe 2. Há a tendência predominante de águas bicarbonatadas cálcicas no Aquífero Bauru, confirmando dados da literatura no SAB da Bacia do Paraná. A qualidade das águas subterrâneas do SAB em Mato Grosso do Sul pode ser influenciada pelas atividades antrópicas, como os herbicidas, a vinhaça aplicada como fertilizante no cultivo da cana-de-açúcar e

o Cr total, decorrente principalmente do processo de curtimento do couro, em que o Cr III foi detectado acima dos limites estabelecidos na legislação em três curtumes estudados. Não foram encontrados estudos relacionados a possíveis contaminações por metais provenientes da indústria de papel e celulose, no Estado de Mato Grosso do Sul. (UECHI, D.A.; GABAS, S.G.; LASTORIA, G., 2017).

É importante o monitoramento da qualidade das águas do SAB não só dos metais aqui estudados, mas de todos os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos necessários para o estabelecimento de diretrizes de gerenciamento desse aquífero. Considera-se, adicionalmente, a importância de um estudo de vulnerabilidade do aquífero ao risco de contaminação, uma vez que se trata de um aquífero poroso e livre e com grande importância para o abastecimento público e privado. (UECHI, D.A.; GABAS, S.G.; LASTORIA, G., 2017).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH/MS (2010) assinala a importância de implantação de um programa de monitoramento e de outras medidas de proteção para o SAB em virtude de sua fragilidade no que tange à contaminação da água subterrânea. A vulnerabilidade do aquífero e os riscos de contaminação relacionam-se às suas características intrínsecas e às formas de uso e ocupação dos terrenos: aquífero poroso, de caráter predominantemente livre, com ampla área de ocorrência e a existência de grandes centros urbanos e de áreas de intensa atividade agropecuária em seus domínios.

O Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas-IPAS, definido a partir do percentual de amostras em conformidade com os padrões fixados na Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), revela boa qualidade para as águas do Sistema Aquífero Bauru-Caiuá, a despeito das elevadas concentrações de nitrato e cromo detectadas (CETESB, 2010).

O PERH-MS (SEMAC, 2010) cita que as fontes difusas de contaminação, associadas principalmente à aplicação de agrotóxicos e à disposição de esgotos em fossas rudimentares, representam riscos importantes à degradação da qualidade das águas dos aquíferos, em especial os de caráter livre. É ressaltado

que dentre os 78 municípios do estado, 75 lançam seus resíduos em lixões, os quais não possuem qualquer preparação para a contenção dos poluentes.

O uso do recurso hídrico no estado, especificamente na região hidrográfica do Paraná, prevalece o uso da água subterrânea em detrimento da água superficial, para fins de consumo humano, à exceção do município de Campo Grande onde 60% de seu abastecimento provém de mananciais superficiais. As Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPG de Ivinhema e Pardo correspondem às maiores consumidoras de água, tanto superficiais como subterrâneas, sendo que o uso predominante é para dessedentação de animais seguido de irrigação e abastecimento urbano.

Disponibilidade hídrica

A avaliação das reservas permanentes e reguladoras dos sistemas aquíferos é de fundamental importância ao bom desempenho das tarefas de planejamento e/ou gerenciamento das condições de uso e proteção das águas subterrâneas. Assim, enquanto as reservas permanentes indicam a magnitude dos estoques de água dos aquíferos, as reservas reguladoras sinalizam as suas condições de recarga (REBOUÇAS, 1996).

As disponibilidades de água subterrânea dos sistemas aquíferos SAB e SASG foram calculadas, nos estudos realizados pelo PERH-MS (SEMAC, 2010), levou em conta a precipitação média anual na área de recarga direta do Aquífero e sua taxa de infiltração. Considerou-se, portanto, como áreas de recargas, apenas as áreas de afloramento dos Aquíferos, desconsiderando-se, desta maneira, a possibilidade de recarga por aquíferos sobre e subjacentes e para as taxas de infiltração considerou-se uma estimativa preliminar empírica realizada na ocasião dos estudos de diagnóstico, a fim de se estabelecer uma discussão inicial sobre o tema.

O PERH-MS (SEMAC, 2010) apresenta taxas de reservas renováveis e exploráveis (Tabela 18 e Tabela 19) para o sistema aquífero Bauru-Caiuá com a ressalva de que não devem ser usadas como referência, mas apenas como uma aproximação, visto a extrema necessidade de se desenvolver estudos

específicos que permitam cálculo mais preciso. Para a estimativa foi considerada uma taxa de infiltração de 10%. As reservas permanentes não foram determinadas em função da ausência de dados sobre a espessura dos aquíferos e as respectivas porosidades efetivas.

Tabela 18 - Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no

Aquífero	Área de Recarga (Km²)	Reserva Renovável (m³/ano)	Reserva Explotável (m³/ano)
Bauru	134.550,1	19.597 x 10 ⁶	3.920 x 10 ⁶

Fonte: SEMAC (2010)

Tabela 19 - Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por

UPG	Precipitação média anual (m³)	SAB (milhões de m³/ano)
Iguatemi	1.603	301,60
Amambai	1.592	220,50
Ivinhema	1.471	627,70
Pardo	1.424	906,30
Verde	1.398	648,70
Sucuriú	1.519	732,60
Quitéria	1.203	116,60
Santana	1.501	117,60
Aporé	1.861	86,30
Total		3.757,90

Fonte: SEMAC (2010)

Sistema Aquífero Serra Geral (SASG)

O Sistema Aquífero Serra Geral (SASG), que se estende pelos territórios brasileiro, argentino, paraguaio e uruguaio, representa um importante reservatório de águas subterrâneas, utilizado para o abastecimento público e o desenvolvimento de atividades agroindustriais nesta região. (QUAGGIO, C.S., et al. 2018).

Em Mato Grosso do Sul, o SASG é uma unidade da Bacia do Paraná que se encontra distribuída na porção centro-leste do Estado com 178.000 Km² de área; 40.000 Km² Aflorantes, na região centro sul; e 138.000 Km² subjacentes aos sedimentos do Grupo Bauru. É um aquífero do tipo fraturado e heterogêneo, sendo mais explorado em sua porção aflorante ou onde a cobertura do Grupo Bauru é pequena. Cidades como Campo Grande, Dourados, Sidrolândia, Caarapó e Ponta Porã são abastecidas, em grande parte, por este aquífero. A área do *Campus* está instalada sobre este aquífero. (TAHAL/ Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul - SANESUL, 1998)

O SASG aflora na área de estudo do Ceroula e seu entorno, a qual esta inserida no Grupo São Bento e representada pela Formação Serra Geral (K1B sg) que é caracterizada por basaltos, de coloração preta a cinza escura, fina a afanítico, posicionados nas cotas inferiores a 530 metros constituídos por uma superfície pediplanada mais a norte, e por formas dissecadas em amplos interflúvios de topo plano ao sul, denominados de Planaltos Basálticos. Na área este aquífero é considerado do tipo fraturado pela ocorrência exclusiva do basalto que possui somente porosidade secundária oriundas de falhas e fraturas do maciço rochoso.

Lastoria (2002) classifica como o Sistema Aquífero Serra Geral como aquífero regional livre, de meio fissurado, anisotrópico, que apresenta um controle estrutural bem marcante. A recarga ocorre em toda a área de afloramento dos derrames basálticos, sendo que a área urbana do município de Campo Grande é uma contribuição hídrica importante na recarga do aquífero (Lastoria, 2006). O comportamento desse aquífero como livre indica, segundo Lastoria (2002), a responsabilidade do mesmo pela manutenção das águas fluviais nas estações secas, sendo que o sistema aquífero subterrâneo alimenta o sistema hídrico superficial. No município de Campo Grande as vazões médias explotadas desse sistema aquífero são da ordem de 30 m³/h, com média na vazão de poços explotados desse sistema aquífero no ano de 2016.

Dados hidrodinâmicos e características químicas do aquífero

Em Campo Grande, os poços perfurados no Sistema Aquífero Serra Geral, têm profundidade média de 115m, com vazões variando em torno de 30 m³/h. O nível estático (NE) e dinâmico (ND) médios são, respectivamente, 20 e 48 metros, e a capacidade específica de 1,07 m³/h.m. A oeste da cidade, o fluxo se dá na direção da bacia do rio Paraguai, e ao sul, em direção à região central da área de afloramento da Formação Serra Geral em Mato Grosso do Sul, indicando controle estrutural. A área de estudo é considerada uma das duas principais regiões de recarga do SASG no Estado, com afloramento de 40.000 km². Para toda esta superfície (incluindo dados de poços de Campo Grande), são descritos valores de temperatura da água entre 25 e 28°C, pH variando de 5,5 a 7,8, STD inferior a 300 mg/L; 84% das análises indicaram águas agressivas, 11% em equilíbrio e 5% incrustantes (LASTORIA, 2002).

O SASG apresenta média de valores de capacidades específicas de 2,3 m³/h/m, valores de medianas de 1,9 m³/h/m, com valores mínimos de 0,1 m³/h/m, valores máximos de 9. CPRM (2014) recomenda que para sistema aquíferos fraturados a análise da produtividade deve ser feita considerando apenas os dados de vazão. A média de vazão do SASG é de 27,5 m³/h/m, a mediana de 25 m³/h/m, o valor mínimo de 5 m³/h/m e o valor máximo de vazão de 92 m³/h. Isso classifica a unidade hidroestratigráfica com uma produtividade moderada (CPRM,2014).

MANZANO, L.M.T (2018) em sua tese de mestrado sobre o monitoramento dos sistemas aquíferos SAB, SASG e SAG utilizados no abastecimento público do município de Campo Grande-MS, por meio do levantamento de dados de parâmetros hidrodinâmicos e hidrogeoquímicos (análises químicas) de 130 poços tubulares profundos para o melhor entendimento do comportamento da água subterrânea, seja para exploração correta de recursos subterrâneos ou para gestão de sistema aquíferos.

Destes 130 poços, 75 estão localizados no SAGS, para os aspectos hidrodinâmicos não apresentou rebaixamentos significativos na potenciometria, apenas variações pontuais, não apresentando um aprofundamento de níveis significativo. Os poços do SASG possuem entradas de água predominantemente

a profundidades inferiores a 100 metros onde sua produtividade é classificada como moderada considerando a vazão média de 27 m³/h. Nos aspectos hidrogeoquímicos as análises estão apresentadas na Tabela 20. MANZANO, L.M.T (2018).

Tabela 20 - Valores analisados com mínimo, máximo e médio, primeiro quartil, mediana e terceiro quartil para o SASG, com base em 68 poços tubulares profundos.

	Temperatura (° C)	pH	Condutividade (µS/cm)	Dureza (mg/L CaCO ₃)	Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	Nitrato (N-NO ₃) (mg/L)
Mínimo	19,00	4,19	7,00	1,00	10,00	1,00
Percentual 25%	25,15	6,26	125,25	37,25	111,25	1,00
Mediana 50%	26,30	6,66	155,40	55,00	139,00	3,40
Média	26,00	6,57	158,96	57,65	139,53	5,45
Percentual 75%	27,17	6,90	182,92	73,00	173,00	7,05
Máximo	31,00	8,40	330,00	140,00	255,00	26,2
Portaria 2914 Valores máximos permitido	-	6,0 a 9,0	-	500	1000	10

A classificação hidroquímica das águas do SASG indica a predominância de águas bicarbonatadas cálcicas ou calco-magnesianas, entretanto em algumas localidades, como Fátima do Sul e Rio Brilhante, termos bicarbonatados calco-sódicos são observados, pressupondo uma contribuição do SAG sotoposto (Lastoria, 2002). Um dos minerais que ocupam as cavidades dos derrames basálticos do SASG é a calcita (CaCO₃), a qual apresenta-se usualmente em cristais ou agregados de grânulos finos, ocorrendo como mineral secundário nestas rochas ígneas.

A classificação hidroquímica permite visualizar a distribuição regional da composição das águas em uma carta temática, que por sua vez pode orientar as

autoridades gestoras de recursos hídricos, os perfuradores de poços tubulares e outros profissionais, para identificar aquíferos com melhor qualidade de água, além de permitir uma primeira avaliação da relação entre a mineralogia e a composição da água subterrânea de determinado aquífero (APPELO e POSTMA, 2009).

Avaliação da vulnerabilidade e risco à contaminação do aquífero

A vulnerabilidade à contaminação de um aquífero é a sua susceptibilidade a contaminação. Essa vulnerabilidade pode ser natural e/ou induzida. A vulnerabilidade natural é aquela que depende exclusivamente do modo de ocorrência do aquífero, da profundidade da água no aquífero, da litologia e do solo situados acima da zona saturada do aquífero (Foster, et al. 2002). A vulnerabilidade induzida é gerada pela ação do homem, como a construção de poço tubular fora das normas técnicas da ABNT, pois este colocará o aquífero em contato direto com a superfície, modificando as suas condições naturais de proteção.

Segundo Foster et. al. (2002) a vulnerabilidade desprezível significa que nenhum contaminante alcança as águas do aquífero, enquanto a vulnerabilidade moderada indica que somente os contaminantes persistentes podendo atingir o aquífero. A vulnerabilidade alta indica que todos os contaminantes podem chegar ao aquífero.

O risco à contaminação de um aquífero depende da existência de fontes potenciais de contaminação e da vulnerabilidade à contaminação do aquífero. O maior problema enfrentado para a captação de águas subterrâneas advém da falta de conhecimentos básicos sobre as suas formas de ocorrência e circulação, seus aspectos hidrogeológicos, legais, além da falta de controle e de fiscalização das condições de uso e de proteção deste manancial (GONÇALES e GIAMPÁ, 2006).

Segundo Silva (2007), a ocorrência da água subterrânea do SASG está condicionada a fatores genéticos do pacote basáltico (intertraps, amígdalas, vesículas e contatos) e à presença de estruturas (disjunções, fraturas e falhas)

que condicionam a circulação das águas nestas rochas. A conexão destes fatores aumenta a capacidade de armazenamento de água.

Estes fatores geológicos estruturais como falhas e fraturas presentes nos basaltos da Formação Serra Geral como porosidades secundárias, as quais são pontos de conexão de vulnerabilidade à contaminação onde a ocorrência dessas zonas estão associada à interação água/rocha nesses locais, ao uso e ocupação do solo e à ascensão de águas do SASG, para o Sistema Aquífero Guarani (SAG).

Disponibilidade hídrica

O PERH-MS (SEMAC, 2010) apresenta taxas de reservas renováveis e exploráveis (Tabela 21 e Tabela 22) para o sistema aquífero SASG com a ressalva de que não devem ser usadas como referência, mas apenas como uma aproximação visto a extrema necessidade de se desenvolver estudos específicos que permitam cálculo mais preciso. Para a estimativa foi considerada uma taxa de infiltração de 8%. As reservas permanentes não foram determinadas em função da ausência de dados sobre a espessura dos aquíferos e as respectivas porosidades efetivas.

Tabela 21 - Disponibilidade de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá no

Aquífero	Área de Recarga (Km²)	Reserva Renovável (m³/ano)	Reserva Explotável (m³/ano)
Bauru	50.476,3	5.778 x 10 ⁶	1.156 x 10 ⁶

Fonte: SEMAC (2010)

Tabela 22 - Reserva de água subterrânea para o Sistema Aquífero Bauru-Caiuá por

UPG	Precipitação média anual (m³)	SAB (milhões de m³/ano)
Iguatemi	1.603	11,20
Amambai	1.592	123,00
Ivinhema	1.471	545,10

Pardo	1.424	147,10
Verde	1.398	15,70
Sucuriú	1.519	62,70
Quitéria	1.203	2,10
Santana	1.501	6,50
Aporé	1.861	10,00
Total		923,30

Fonte: SEMAC (2010)

8.6 GEOTECNIA (ADA)

De acordo com Santos, 2002, as operações de engenharia devem ser apoiadas num perfeito casamento entre as soluções adotadas, as características geológicas dos terrenos, materiais afetados e os fenômenos geológico-geotécnicos já naturalmente ocorrentes ou eventualmente provocados pela implantação de um empreendimento.

Nesse contexto, a caracterização geotécnica como instrumentos de seleção de uma das áreas teve como principal objetivo detectar algumas peculiaridades básicas do solo das áreas de estudos correspondentes as Áreas Diretamente Afetadas – ADA contemplada para o Estudo de Impacto Ambiental com a intenção de se avaliar sua aplicabilidade para implantação e operação das atividades do empreendimento proposto.

8.6.1 Metodologia e execução de sondagens

Preliminarmente foi realizada pesquisa bibliográfica e de dados cartográficos anteriormente já realizados nas áreas de estudos do empreendimento e de seu entorno visando subsidiar informações necessárias para elaboração das locações e distribuição das sondagens em pontos estratégicos no terreno visando uma melhor representação na obtenção de resultados que reflita a particularidade das características topográficas, pedológicas, litológicas e hidrogeológicas do terreno.

8.6.2 Sondagens e ensaios executados na Área Fazenda Santa Paz

A caracterização geotécnica da Área Santa Paz baseou-se nos seguintes trabalhos:

Ensaio de SPT – Standart Penetration Test

- Foram executados 5 ensaios de SPT, resistência à penetração, cota do terreno, profundidade do lençol freático, perfil geológico e análises granulométricas, conforme ABNT NBR 6502/1995, 6484/2001, 6122/2010, 7250/1982, executados pela empresa GONVEES Sondagens e Fundações em maio de 2019.

Construção e campanhas dos poços de monitoramento

- Construção de 04 poços de monitoramentos (piezômetros) para verificação da existência de água no subsolo; aferição da profundidade do lençol freático e monitoramento da qualidade de água, conforme NBR 15.492/2007, 15495-1/2008, 15495-2/2008, CETESB 6410/1988 executados em agosto de 2019;
- Campanhas de monitoramentos realizadas em abril de 2019, agosto de 2019 e outubro de 2019, para aferição da profundidade do lençol freático.

Ensaio de infiltração de água no solo

- Foram executados 2 ensaios de SPT (NBR 6484/2001) até a profundidade de 6,45 visando a realização determinação do coeficiente de infiltração e permeabilidade em solo (NBR 13969/1997 e NBR 7229, NBR 14545/2000); ensaio de compactação (NBR 7182/2016), Índice Suporte Califórnia – I.S.C. (NBR 9895/2016), análise granulométrica (NBR 7181/2016, NBR 6502/1995), limite de liquidez (NBR 6459/2016 e limite de plasticidade (NBR7180/2016) executados pela empresa GEOTEC Consultoria em setembro de 2019;

Resultados Sondagens e Ensaio

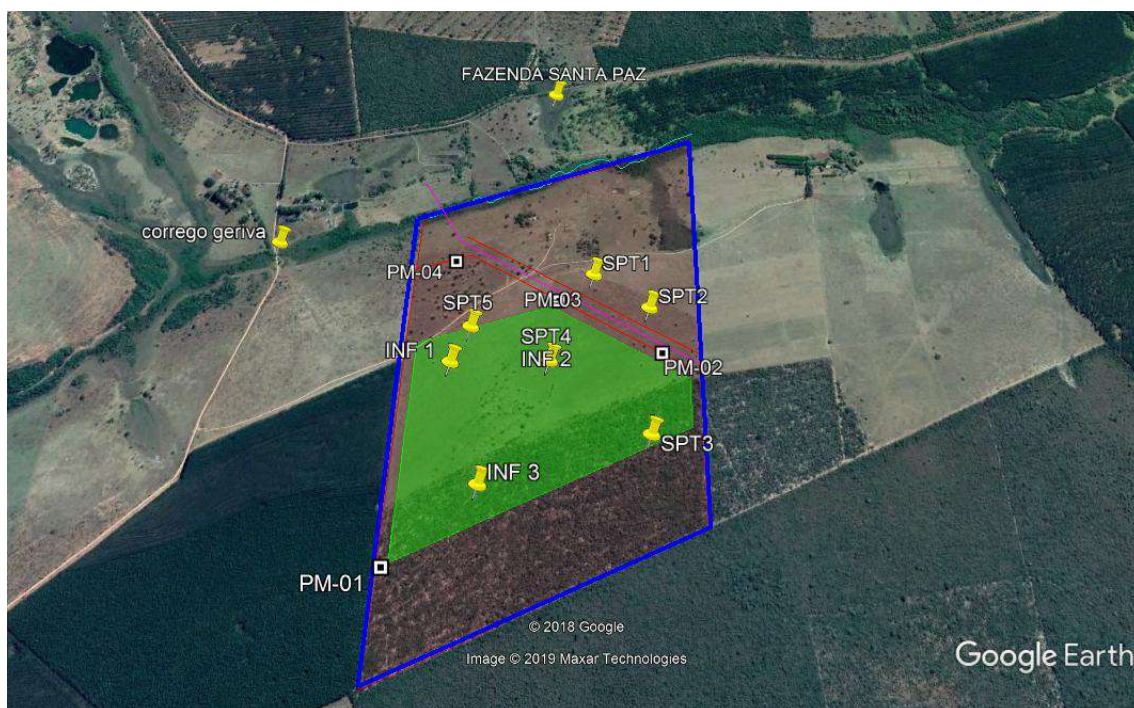


Figura 97 - Mapa de localização dos poços de monitoramento e dos ensaios de infiltração e sondagens da área da fazenda Santa Paz
Fuso 21 K – Datum SIRGAS 2000

Quadro 12 - Resumo dos resultados das sondagens e ensaios da Fazenda Santa Paz

POÇOS DE MONITORAMENTO								
Pontos Amostrados	Coordenadas		Cota	Prof. do Poço	N.E	N.E	N.E	N.E
	Latitude	Longitude			27/08/19	16/10/19	09/12/19	20/02/2020
PM 01	20°30'53,0"S	54°23'08,5"W	569 m	15,70 m	Seco	Seco	Seco	Seco
PM 02	20°30'29,9"S	54°22'38,7"W	550 m	11,20 m	9,25 m	Seco	Seco	Seco
PM 03	20°30'23,3"S	54°22'50,4"W	542 m	11,45 m	6,20 m	6,45 m	6,90 m	4,90
PM 04	20°30'18,0"S	54°23'02,9"W	529 m	11,20 m	6,00 m	6,20 m	7,00 m	5,30
ENSAIOS DE INFILTRAÇÃO DE SOLO								
Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coeficiente Médio de Infiltração (CI)		Absorção Relativa	
INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	0,09 m ²	64,21 l/m ² /dia		Média	
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	0,09 m ²	63,82 l/m ² /dia		Média	
INF 03	20°30'45,6"S	54°22'59,5"W	564 m	0,09 m ²	61,90 l/m ² /dia		Média	
ENSAIOS DE PERMEABILIDADE EM SOLO (in locu)								
Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	Área	Coeficiente de Permeabilidade (in locu)	Permeabilidade Carga variável NBR 14545/2000		

INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	0,09 m ²	2,3E-03 cm/s	1,3E-04 cm/s
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	0,09 m ²	2,2E-03 cm/s	2,2E-04 cm/s
INF 03	20°30'45,6"S	54°22'59,5"W	564 m	0,09 m ²	2,4E-03 cm/s	x
ENSAIOS DE SPT						
Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	N.E	Sondagem até 6,45m	Classificação Litológica
INF 01	20°30'31,9"S	54°23'03,3"W	549 m	Seco	6,45	Areia fina, cor marron
INF 02	20°30'31,7"S	54°22'52,0"W	551 m	Seco	6,45	Areia fina, cor marron
ENSAIOS DE SPT						
Pontos Amostrados	Latitude	Longitude	Cota	N.E	Impenetrável	Classificação Litológica
SPT 01	20°30'20,9"S	54°22'46,9"W	540 m	6,00 m	12,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 02	20°30'25,3"S	54°22'40,5"W	545 m	9,30 m	14,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 03	20°30'40,3"S	54°22'40,8"W	562 m	12,30 m	15,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 04	20°30'31,7"S	54°22'52,6"W	551 m	10,20 m	14,00 m	Areia fina, cor marron
SPT 05	20°30'27,6"S	54°23'01,2"W	545 m	8,00 m	14,00 m	Areia fina, cor marron

8.7 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO

A interação de inúmeros fatores genéticos como clima, organismos e relevo, os quais agindo durante certo período de tempo sobre o material de origem, produz o solo. IBGE, 2015 traz como conceito que solo é a coletividade de indivíduos naturais na superfície da terra, eventualmente modificado ou mesmo construído pelo homem, contendo matéria orgânica viva e servindo ou sendo capaz de servir a sustentação de plantas ao ar livre.

O reconhecimento dos tipos de solo permite repartir áreas heterogêneas em porções mais homogêneas que apresentam a menor variabilidade possível, em função da escala de mapeamento, dos parâmetros de classificação e das características utilizadas para distinção dos solos. Tais informações são essenciais para a avaliação do potencial ou das limitações de uma área, constituindo uma base de dados para estudos de viabilidade técnica e econômica de projetos e planejamento de uso, manejo e conservação de solos.

De acordo o mapa de solos do Projeto RADAMBRASIL, 1982, na região das áreas de estudos ocorrem seguintes tipos de solos:

- ✓ Neossolo Litólico Eutrófico – RLe
- ✓ Latossolo Vermelho Distrófico – LVd
- ✓ Neossolo Quartzarênico Órtico - RQo

Nas áreas de estudos foram identificados 3 tipos de solos, Figura 98, conforme ensaios realizados e em função da diversidade dos tipos de rochas existentes, sendo os latossolos argilosos vermelhos oriundos da Formação Serra Geral; e neossolos quartzarênicos e neossolos quartzarênicos hidromórficos oriundos dos Arenitos Caiuá, encontrados nas seguintes áreas:

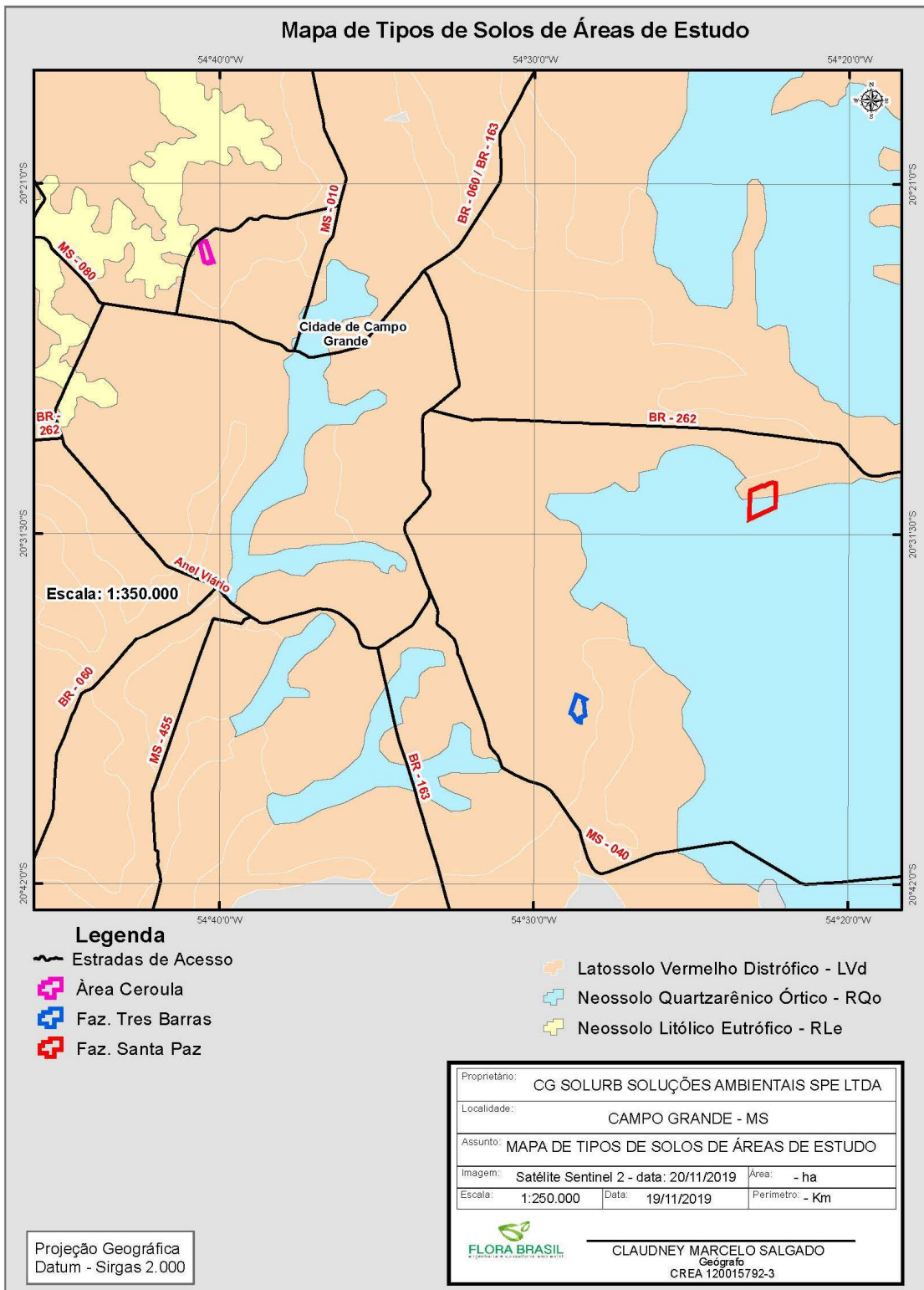


Figura 98 - Tipos de solo nas áreas estudadas

8.8 APTIDÃO DO SOLO

A interpretação de levantamentos de solos é uma tarefa de mais alta relevância para utilização racional desse recurso natural na agricultura e em outros setores que utilizam o solo como elemento integrante de suas atividades.

Como a classificação da aptidão agrícola do solo é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Entretanto, os levantamentos de solos, baseados em classificações naturais, são de caráter bem mais duradouro, servindo de base a novas interpretações fundamentadas nos resultados mais atuais da pesquisa.

Os critérios, normas, terminologia e simbologia adotados são os preconizados por RAMALHO FILHO & BEEK (1995), a qual orienta a avaliação da aptidão agrícola das terras com base nos vários atributos das terras: solo, clima, vegetação, geomorfologia etc.

8.8.1 Níveis de Manejo Considerados

Tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, num contexto específico, técnico, social e econômico, são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. A indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação, escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentam as terras, em cada um dos níveis adotados.

Nível de manejo A (primitivo)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas

dependem fundamentalmente do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de manejo B (pouco desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal.

Nível de manejo C (desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo, não levam em conta a irrigação, na avaliação da aptidão agrícola das terras.

No caso da pastagem plantada e da silvicultura, está prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, que corresponde ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

No caso do nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra. Em função dos graus de limitações atribuídos a cada uma das unidades das terras, resulta a classificação de sua aptidão agrícola.

8.8.2 Avaliação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, com um nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras.

A avaliação da aptidão agrícola das terras é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados no quadro guia (Tabela 23), também conhecido como quadro de conversão, que constitui uma orientação para a classificação da aptidão agrícola das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C.

Assim, a classe de aptidão agrícola das terras de acordo com os diferentes níveis de manejo, é obtida em função do grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água (deficiência de oxigênio), susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização.

Os tipos de utilização em pauta são lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural.

As classes de aptidão agrícola foram definidas do seguinte modo:

Classe BOA – terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade em benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos, acima de um nível aceitável.

Tabela 23 - Quadro Guia de avaliação da aptidão agrícola das terras – Região Tropical Úmida

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C															Tipo de utilização indicado
Grupo	Subgrupo	Classe	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Susceptibilidade à Erosão			Impedimentos à Mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1ABC	Boa	N/L	N/L1	N2	L/M	L/M	L/m	L	L1	N/L1	L/M	N/L1	N2	M	L	N	
2	2abc	Regular	L/M	L1	L2	M	M	M	M	L/M1	L2	M	L/M1	N2/L2	M/F	M	L	Lavouras
3	3 (abc)	Restrita	M/F	M1	L2/M2	M/F	M/F	M/F	M/F	M1	L2/M2	F*	M1	L2	F	M/F	M	
	4P	Boa	M1			M			F1			M/F1			M/F			
4	4p	Regular	M1/F1			M/F			F1			F1			F			Pastagem plantada
	4 (p)	Restrita	F1			F			F1			MF			F			
	5S	Boa	M/F1			M			L1			F1			M/F			
	5s	Regular	F1			M/F			L1			F1			F			
	5 (s)	Restrita	MF			F			L/M1			MF			F			Silvicultura
5	5N	Boa	M/F			M/F			M/F			F			MF			e / ou
	5n	Regular	F			F			F			F			MF			Pastagem natural
	5 (n)	Restrita	MF			MF			F			F			MF			



6	6	Sem aptidão agrícola	-	-	-	-	-	Preservação da flora e da fauna
---	---	----------------------	---	---	---	---	---	---------------------------------

NOTAS: - Os Algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

- Terras sem aptidão para lavoura em geral, devido ao excesso de água podem ser indicadas para arroz de inundação.

* No caso de grau forte por susceptibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro para a classe restrita – 3(a).

- A ausência de Algarismos sublinhados acompanhando a letra representativa do grau de limitação, indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo

GRAU DE LIMITAÇÃO: N – Nulo; L – Ligeiro; M – Moderado; F – Forte; MF – Muito Forte; / - Intermediário.

Fonte: Adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:

A, B, C - Lavouras

P - Pastagem Plantada

S - Silvicultura

N - Pastagem Natural

Classe REGULAR – terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa.

Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:

a, b, c – lavouras

p – pastagem plantada

s – silvicultura

n – pastagem natural

Classe RESTRITA – terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentamos insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Nesta classe os diversos tipos de utilização das terras são representados pelos símbolos:

(a), (b), (c) – lavouras

- (p) – pastagem plantada
- (s) – silvicultura
- (n) – pastagem natural

Classe INAPTA – terras apresentando condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização considerados têm, como alternativa, serem indicadas para a preservação da flora e da fauna, recreação ou algum outro tipo de uso não agrícola. Trata-se de terras ou paisagens, pertencentes ao grupo 6, nas quais deve ser estabelecida ou mantida uma cobertura vegetal não só por razões ecológicas, como também para proteção de áreas contíguas agricultáveis.

8.8.2.1 Simbologia das Classes de Aptidão

A representação cartográfica faz-se pela indicação do grupo e subgrupo de aptidão, sendo que o grupo é determinado pela classe de melhor aptidão em qualquer um dos três níveis de manejo. Ex.: 1 Abc, 2 (b)c, 3 (b) etc. A não indicação do símbolo significa que as terras são inaptas naquele nível de manejo.

O resumo da simbologia expressa-se na Tabela 24.

Tabela 24 - Simbologia das Classes de Aptidão

GRUPO DE APTIDÃO	NÍVEL DE MANEJO*			TIPO DE UTILIZAÇÃO INDICADO
	A	B	C	
1 BOA	1A	1B	1C	
2 REGULAR	2a	2b	2c	LAVOURA
3 RESTRITA	3 (a)	3 (b)	3 (c)	
BOA	-	4P	-	
4 REGULAR	-	4p	-	PASTAGEM PLANTADA
RESTRITA	-	4 (p)	-	

BOA	-	5S	-	
5 REGULAR	-	5s	-	CERRADO
RESTRITA	-	5 (s)	-	
BOA	5N	-	-	
5 REGULAR	5n	-	-	PASTAGEM NATURAL
RESTRITA	5 (n)	-	-	
6 SEM APTIDÃO PARA USO AGRÍCOLA				PRESERVAÇÃO DA FLORA E/OU RECREAÇÃO

* No caso de Pastagem Plantada e Silvicultura está sempre prevista uma aplicação, embora moderada, de fertilizantes, corretivos e defensivos, correspondente ao nível de manejo B. Para a pastagem Natural está implícito que se faz sem qualquer melhoramento tecnológico, o que corresponde ao nível de Manejo ^a

Fonte: Adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

8.8.3 Aptidão Agrícola das Terras de Campo Grande – MS

A EMBRAPA em 2014 nos Documentos 177 (Motta et al., 2014) realizou a Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, o qual seguiu a metodologia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995) com base na Folha SF 21 Campo Grande -Mapa Pedológico - RADAM BRASIL – 1982 - Escala 1:250.000, com objetivo final foi dotar o município de Campo Grande, MS, de uma base técnica desenvolvida a partir da interpretação do mapa de solos 1:100.000, para orientação do planejamento agrícola.

A Tabela 25 apresenta o resultado da avaliação da aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas (UM), com indicação das principais limitações ao uso agrícola. A legenda dos subgrupos que constituem as unidades de mapeamento do mapa de aptidão é apresentada na Tabela 26.

Tabela 25 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola

UM	COMPONENTES	RELEVO	APTIDÃO DO COMPONENTE	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES	APTIDÃO DA UM
GXbd1		plano	2b(c)*	f,o,m	2b(c)*

	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura argilosa A moderado e proeminente, fase campo hidrófilo de surgente.				
GXbd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura média A moderado, fase campo hidrófilo de surgente.	plano	3b(c)*	f,o,m	3b(c)*
GXbd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico textura média A moderado, fase campo hidrófilo de várzea.	plano	3b(c)*	f,o,m	3b(c)*
GXbe	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado e proeminente, fase campo hidrófilo de várzea e floresta tropical subperenifólia de várzea.	plano	2ab(c)*	f,o,m	2ab(c)/P*
	GLEISSOLO MELÂNICO Tb Eutrófico típico, textura argilosa, A hístico, fase campo hidrófilo de várzea e floresta tropical subperenifólia de várzea.	plano	4p**	f,o,m	
LAWf	LATOSSOLO AMARELO Acriférico típico, textura argilosa, A moderado, imperfeitamente drenado, epiálico, fase campo higrófilo.	plano	2bc	f,o,	2bc
	LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura argilosa, A moderado, imperfeitamente drenado, epiálico, fase campo higrófilo.	plano	2bc	f,o,	
LAd1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, imperfeitamente drenado, epiálico, fase campo higrófilo.	plano	2bc*	f,o	2bc*
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, imperfeitamente drenado, epiálico, fase campo higrófilo.	plano	2bc*	f,o	2bc*
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplítico, textura argilosa, A moderado, imperfeitamente drenado, epiálico, fase campo higrófilo, fase campo higrófilo relevo plano.	plano	3(bc)	f,o	3(bc)
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico petroplítico, imperfeitamente drenado, A moderado, textura argilosa fase campo higrófilo de surgente.	plano	3(bc)	f,o	

LAd4	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase campo higrófilo de surgente.	plano	1bC	f,o	3(bc)/M
	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado e proeminente, textura argilosa, fase campo higrófilo de surgente.	plano	2b(c)*	f,o,m	
LVAd1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado fase campo higrófilo de surgente.	plano	1bC	f,o	1bC/P
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico imperfeitamente drenado, textura argilosa, A moderado, fase campo higrófilo de surgente.	plano	2bc	f,o	
LVAd2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio.	plano	2(b)c	f,a	2(b)c
	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio.	plano	2(b)c	f,a	
LVdf1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia	plano	1bC	f,a	1bC
LVdf2	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia	plano ondulado	2bC	f,a	2bC
LVdf3	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia	plano	1bC	f,a	1bC
LVdf4	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia	plano	1bC	f,a	1bC/P
		suave ondulado	2bC	f,a	
		plano	1bC	f,a	
LVdf5	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase campo tropical.	suave ondulado	2bC	f,a	1bC/P
LVdf6	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia	suave ondulado	2bC	f,a	2bc/M
		plano	1bC	f,a	

LVef1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	suave ondulado	1ABc	a	1Abc/M
		plano	1ABC	a	
LVef2	LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia. CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura 2abc a argilosa, A chernozêmico e moderado, fase floresta tropical subcaducifólia. NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário, textura argilosa, A chernozêmico e moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	suave ondulado	1ABc	a	1ABc/P
		suave ondulado	2abc	a	
		ondulado	3(ab)	a,e	
ondulado	3(a)	a, e, m			
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	suave ondulado	2bc	f,a	2bc
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia.	plano	1bC	f,a	1bC
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia.	plano	1bC	f,a	1bC
LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	plano	2(b)c	f,a	2(b)c
LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia.	plano	2(b)c	f,a	
		suave ondulado	2(b)c	f,a,e	2(b)c
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia	plano	2(b)c	f,a	2(b)c
		suave ondulado	2(b)c	f,a,e	
		plano	2(b)c	f,a	

LVd7	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia	suave ondulado	2(b)c	f,a,e	2(b)c/P
	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio.	plano	4P	f,a	
		suave ondulado	4P	f,a,e	
RLe1	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário, textura argilosa, A chernozêmico e moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	ondulado	3(a)	a,e,m	3(a)
RLe2	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico fragmentário, textura argilosa, A chernozêmico e moderado, fase pedregosa floresta tropical caducifólia.	forte ondulado	6	a,e,m	6/M
		ondulado	3(a)	a,e,m	
	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, fase pedregosa floresta tropical caducifólia.	forte ondulado	5(s)	a,e,m	
		ondulado	3(a)	a,e,m	
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia.	ondulado	4p	f,a,e,m	4p
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia.	plano	4p	f,a	4p
RQo3	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólia.	plano	4p	f,a	4p
		plano	4p	f,a	
RQo4	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical.	Suave ondulado	4p	f,a,e	4p/M
	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura média, A moderado, fase campo hidrófilo de várzea.	plano	3(bc)*	f,o,m	
	PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico, textura arenosa/média e média, fase campo hidrófilo de várzea.	plano	3(bc)*	f,o	
		plano	3(bc)*	f,o,m	

SXd	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média, A moderado e proeminente, fase campo hidrófilo de várzea.				3(bc)/P*
	GLEISSOLO MELÂNICO Distrófico típico, textura média, fase campo hidrófilo de várzea.	plano	3(bc)*	f,o,m	
	ORGANOSSOLO HÁPLICO Fíbrico típico, fase campo hidrófilo de várzea.	plano	4p*	f,o,m	

Onde f: deficiência de fertilidade; a: deficiência de água; o: deficiência de oxigênio; e: susceptibilidade à erosão e m: impedimento à mecanização.

As classificações resultantes na Tabela 25, que constituem a legenda de identificação do mapa de aptidão agrícola, são discriminadas na Tabela 26 a seguir:

Tabela 26 - Legenda de identificação do Mapa de Aptidão Agrícola

GRUPO 1 - APTIDÃO BOA PARA CULTURAS, EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO A, B OU C.

Subgrupos 1Abc - Terras que apresentam classe de aptidão BOA para culturas sob os níveis de manejo A e B e classe de aptidão REGULAR sob o nível de manejo C.

1ABC/P - Terras que apresentam classe de aptidão BOA para culturas sob os níveis de manejo A e B e classe de aptidão REGULAR sob o nível de manejo C. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão

pior.

1bc - Terras INAPTAS para culturas sob o nível de manejo A, apresentando no entanto classe de aptidão REGULAR sob o nível de manejo B e BOA sob o nível de manejo C.

1bc/P - Terras INAPTAS para culturas sob o nível de manejo A, apresentando no entanto classe de aptidão REGULAR sob o nível de manejo B e BOA sob o nível de manejo C. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão pior.

GRUPO 2 - APTIDÃO REGULAR PARA LAVOURAS, EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO A, B ou C.

Subgrupos 2(b)c - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A e que apresentam classe de aptidão RESTRITA sob o nível de manejo B e REGULAR sob o nível de manejo C.

2(b)c/P - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A e que apresentam classe de aptidão RESTRITA sob o nível de manejo B e REGULAR sob o nível de manejo C. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão pior.

2ab(c)/P* - Terras INAPTAS para culturas de ciclo longo sob os níveis de manejo A, B e C. Para culturas de ciclo curto, apresentam classe de aptidão REGULAR

sob os níveis de manejo A e B e classe RESTRITA sob o nível de manejo C. Ocorrem na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão pior

2b(c)* – Terras INAPTAS para culturas de ciclo longo sob os níveis de manejo A, B e C. Para culturas de ciclo curto são INAPTAS sob o nível de manejo A, REGULARES sob o nível de manejo B e RESTRITAS sob o manejo C.

2bc - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A porém que apresentam classe de aptidão REGULAR sob os níveis de manejo B e C.

2bc* - Terras INAPTAS para culturas de ciclo longo sob os níveis de manejo A, B e C. Para culturas de ciclo curto, são INAPTAS sob o nível de manejo A porém apresentam classe de aptidão REGULAR sob os níveis de manejo B e C.

2bc/M - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A porém que apresentam classe de aptidão REGULAR sob os níveis de manejo B e C. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão melhor.

GRUPO 3 - APTIDÃO RESTRITA PARA LAVOURAS, EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO A, B, OU C.

Subgrupos 3(a) - Terra INAPTAS para lavouras sob os níveis de manejo B e C, mas que apresentam classe de aptidão RESTRITA sob o nível de manejo A.

GRUPO 3 - APTIDÃO RESTRITA PARA LAVOURAS, EM PELO MENOS UM DOS NÍVEIS DE MANEJO A, B, OU C.

Subgrupos 3(bc) - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A, apresentando classe de aptidão RESTRITA sob os níveis de manejo B e C.

3(bc)* - Terras INAPTAS para culturas de ciclo longo sob os níveis de manejo A, B e C. Para culturas de ciclo curto, são INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A, apresentando classe de aptidão RESTRITA sob os níveis de manejo B e C.

3(bc)/M - Terras INAPTAS para lavouras sob o nível de manejo A, apresentando classe de aptidão RESTRITA sob os níveis de manejo B e C. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão melhor.

3(bc)/P* - Terras INAPTAS para culturas de ciclo longo sob os níveis de manejo A, B e C. Para culturas de ciclo curto, são INAPTAS sob o nível de manejo A, apresentando, no entanto, classe de aptidão RESTRITA sob os níveis de manejo

B e C. Ocorrem também na associação, em nível de subdominância, terras com aptidão pior.

GRUPO 4 - APTIDÃO BOA, REGULAR OU RESTRITA PARA PASTAGEM PLANTADA, CONSIDERADA COMO UM TIPO DE UTILIZAÇÃO DO NÍVEL DE MANEJO B.

Subgrupos 4p - Terras INAPTAS para lavouras sob os níveis de manejo A, B e C, apresentando, no entanto, classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada.

4p/M - Terras INAPTAS para lavouras sob os níveis de manejo A, B e C, apresentando classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão melhor.

GRUPO 6 - SEM APTIDÃO PARA USO AGRÍCOLA.

Subgrupo 6/M - Terras INAPTAS para uso agrícola. Compreende terras mais apropriadas à preservação da flora e da fauna. Ocorrem também na associação, em condição de subdominância, terras com aptidão melhor.

A Tabela 27 mostra a extensão territorial dos subgrupos e seus respectivos percentual em relação à área do município de Campo Grande-MS.

Tabela 27 - Extensão Territorial e percentual dos subgrupos de aptidão.

Subgrupo de Aptidão	Área (hectares)	%
1ABc	5.640	0,70
1Abc/P	2.910	0,36
1bC	39.550	4,89
1bC/P	45.389	5,61
2b(c)*	2.566	0,32
2bc	21.793	2,70
2bc/M	1.861	0,23
2bc*	7.369	2,70
2(b)c	237.519	29,37
2(b)c/P	9.973	1,23
2ab(c)/P*	400	0,05
3(bc)	1.090	0,13
3(bc)*	4.553	0,56
3(bc)/M	4.679	0,58
3(bc)/P	15.255	1,89
3(a)	2.092	0,26
4p	237.918	29,42
4p/M	130.864	16,18
6/M	5.485	0,68
Água	1.413	0,17
Zona Urbana	30.281	3,74
TOTAL	808.600	100,00

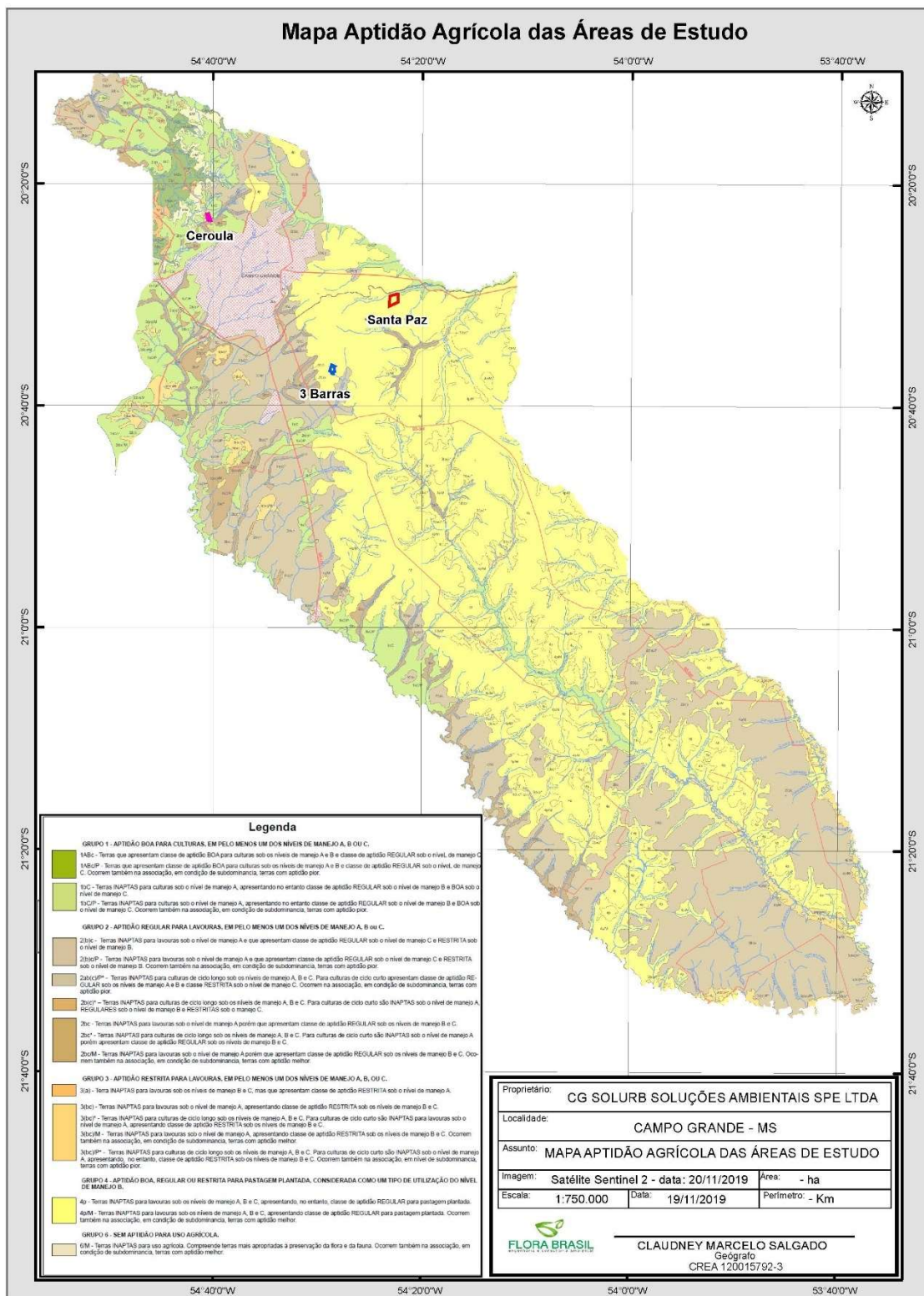


Figura 99 - Mapa de Aptidão agrícola das terras do município de Campo Grande

8.8.4 Aptidão Agrícola da Terra da Área de Estudo (ADA e AID)

Considerando o padrão de classificação adotado pela EMBRAPA em 2014 para a Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Campo Grande, podemos enquadrar os solos das áreas de estudos compreendendo as ADA e AID (Figura 100) com indicação das principais limitações ao uso agrícola como:

Áreas Três Barras e Fazenda Santa Paz

Na área da Fazenda Santa Paz observou-se o uso e ocupação do solo são voltados à pecuária, agricultura e plantio na silvicultura de eucalipto.

Tabela 28 - Aptidão agrícola geral e por componente das unidades de mapeamento pedológicas, com indicação das principais limitações ao uso agrícola.

UM	COMPONENTES	RELEVO	APTIDÃO DO COMPONENTE	PRINCIPAIS LIMITAÇÕES	APTIDÃO DA UM
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólia.	plano	4p	f,a	4p

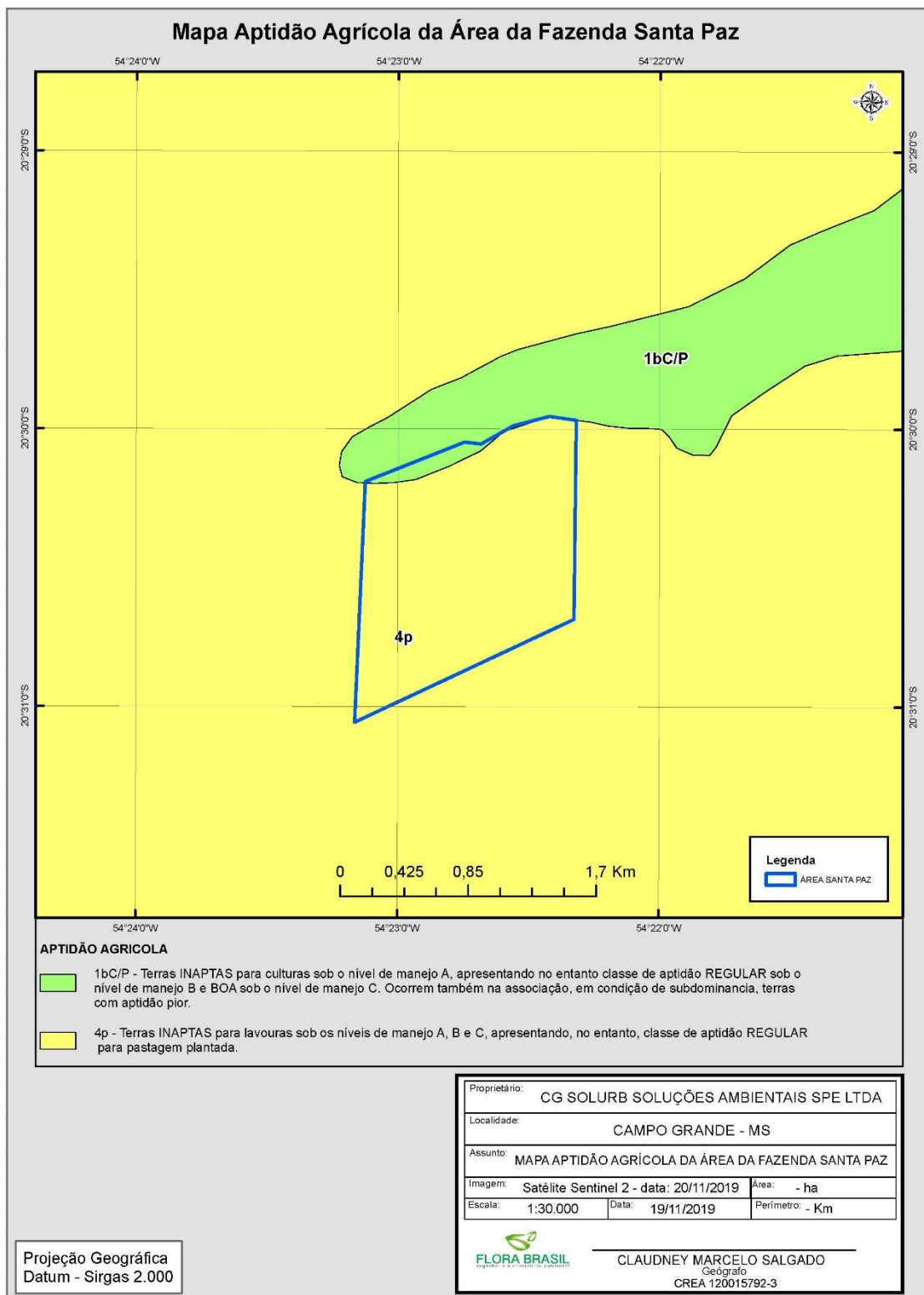


Figura 100 - Mapa de Aptidão agrícola das terras da fazenda Santa Paz.

8.9 DIREITOS MINERÁRIOS E RECURSOS MINERAIS

Em outubro de 2019 foi realizada uma consulta no SIGMINE (Sistema de Informações Geográficas da Mineração), banco de dados disponibilizado pela Agência Nacional de Mineração - ANM, para constatação se a áreas de estudos possui título minerário do subsolo, considerando a ADA, AID e AII, conforme demonstrado no Mapa de Títulos Minerário e Tabela 29.

Tabela 29 - Títulos Minerários da Fazenda Santa Paz:

TÍTULOS MINERÁRIOS REGISTRADOS NA AMN-MS						
Número	Ano	Requerente	Substância	Uso	Fase	Área de Influência Interceptada
868222	1997	Ciro Transportadora Ltda	Areia	Não informado	Concessão de Lavra	AID
868009	1999	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	AII
868009	2000	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	AII
868017	2000	Industria de Granilha Mineral Ltda	Areia	Construção Civil	Concessão de Lavra	AII
868091	2008	Orlando Rockenbach	Areia	Construção Civil	Licenciamento	AII
868085	2012	Pantanal Leva Entulho Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	AII
868048	2014	Mineradora Eva Ltda	Areia	Construção Civil	Licenciamento	AII
868229	2014	Orlando Rockenbach	Areia	Construção Civil	Licenciamento	AII
868211	2015	Industria de Granilha Mineral Ltda	Areia	Construção Civil	Disponibilidade	AII
868086	2017	Helder Gonzaga Coelho ME	Saibro	Construção Civil	Licenciamento	AII

Na área de estudo denominada Fazenda Santa Paz possuem títulos minerários na AID e AII.

Os títulos minerários em sua maioria são de basalto e areia para uso na construção civil de Campo Grande e região, os quais interceptam a AID e AII das áreas de estudos, onde é possível conciliar com a atividade minerária com o

futuro Aterro Sanitário de Campo Grande, tendo em vista que a areia e argila é utilizada para fazer a cobertura dos resíduos sólidos.

8.10 MEIO BIÓTICO

8.10.1 FAUNA

O Brasil possui uma das mais ricas biodiversidades do planeta (MITTERMEIER et al., 1997). Estimativas apontam para a ocorrência de cerca de 100 mil espécies animais para o país (LEWINSOHN; PRADO, 2002), o que representa aproximadamente 7 das espécies globais descritas até agora. Por outro lado, devido à falta de informações em alguns grupos e às dificuldades históricas de compilação de dados, as estimativas sobre o número de espécies da nossa fauna são muito variáveis, dependendo do táxon (grupo faunístico), da região ou do bioma considerado.

Com o imenso território e pela grande variação de ecossistemas, o Brasil é considerado o país com o maior patrimônio de biodiversidade mundial. O termo biodiversidade tem sido amplamente empregado, tanto na literatura científica quanto na mídia popular. De uma maneira mais simples o termo biodiversidade é usado como sinônimo de riqueza de espécies. Este, entretanto, refere-se apenas ao número de espécies presente numa determinada área definida. Algumas definições quantitativas de diversidade incluem não apenas o aspecto variedade como também uma medida de abundância relativa, e têm sido empregadas de maneira mais restrita ao considerarem apenas um determinado nível. No nível das espécies pode-se falar, então, da diversidade de espécies, que inclui a variedade e a abundância relativa das espécies. A diversidade dentro de um habitat não deve ser confundida com a diversidade de uma região que contém vários habitats (BARROS, 2007).

O Brasil está entre os 11 países considerados megadiversos, ou seja, que possuem uma alta diversidade de seres vivos e que incluem mais de 50% das espécies vivas. O Brasil possui mais de 3.550 espécies de vertebrados

terrestres, possuindo 12,5% das espécies de anfíbios e 26% das espécies de primatas conhecidas. Cogita-se ainda que o território brasileiro possua o maior número de mamíferos, chegando a 652 espécies (REIS et al., 2010). Sobre os anfíbios, Segalla et al. (2015) indicou a ocorrência de 1026 espécies no território brasileiro. Já os répteis são representados por 773 espécies (COSTA; BÉRNILS, 2015). As aves, por sua vez, apresentam 1.919 espécies de acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011).

Por deter a maior rede hidrográfica do mundo, o Brasil é considerado o país campeão em riqueza de peixes, são mais de 2.500 espécies, porém esse número pode estar subestimado (GRAÇA; PAVANELLI, 2007). Das mais de 120 mil espécies de animais, 627 estão listadas como ameaçadas de extinção, muitas das quais vivem em habitats ameaçados, como a Mata Atlântica e a Amazônia (ICMBIO, 2011).

A grande variedade de formações florestais do Brasil, sua ampla extensão e enorme diversidade de espécies, muito pouco se conhece a respeito desses ecossistemas (ORTEGA; ENGEL, 1992). A fragmentação e o processo de destruição de habitats pela exploração humana continuam acontecendo nos dias atuais, principalmente devido ao crescimento urbano em substituição de áreas nativas (CESTARI, 2006). A redução e fragmentação dos ambientes naturais (particularmente das áreas florestadas) representam a causa básica da redução da diversidade orgânica. Outros fatores que estão envolvidos com a redução da densidade local de espécies são: a caça, a introdução de animais domésticos (gado, porcos, cães e gatos) e suas doenças (POUGH et al., 2003).

A fauna do estado do Mato Grosso do Sul a despeito de possuir muitas espécies, até o momento foram catalogadas: 263 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios, 113 espécies de répteis, 463 espécies de aves, 1.032 de borboletas, 132 espécies de mamíferos, donde 2 são endêmicas (WWF., 2019).

Considerando a diversidade da fauna do Mato Grosso do Sul, os hábitos, comportamentos e os ambientes ocupados, optou-se por apresentá-los de forma individual e conseqüentemente analisá-los de forma coletiva.

8.10.1.1 *Caracterização da Fauna Terrestre na AID*

A seguir, são apresentados os resultados obtidos nas duas campanhas de campo realizadas entre os períodos 22 a 29 de abril de 2019 (campanha seca); 03 a 09 de dezembro de 2019 (campanha úmida para os grupos de vertebrados terrestres presentes na área de influência direta e entorno do Aterro Sanitário Ereguçu de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Considerando os dados apresentados podemos afirmar que a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento estão localizadas fora do domínio de unidades conservação.

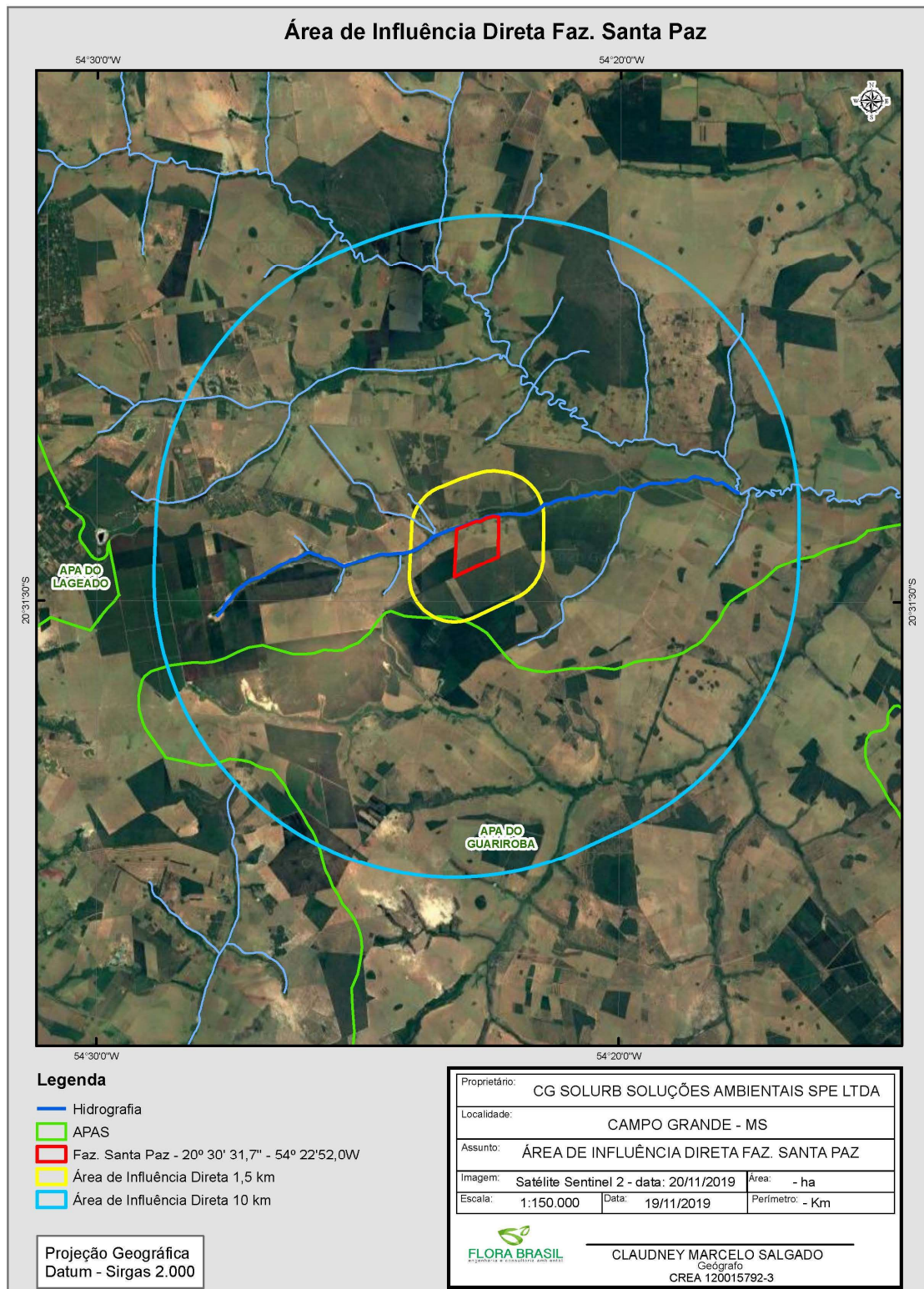


Figura 101 - Área de influência direta da fazenda Santa Paz

O documento está subdividido em seções para cada grupo inventariado, a saber: mastofauna terrestre (incluindo quirópteros), avifauna, herpetofauna, ictiofauna e entomofauna. (mapa anexo sítios de monitoramentos de todos os grupos)

8.10.1.1.1 Avifauna

A avifauna é um grupo relativamente definido em relação aos demais vertebrados. Nas últimas décadas, tornou-se mais frequente os estudos com esse grupo em seus ambientes naturais utilizado para avaliação e monitoramento de qualidade ambiental. Ainda segundo esses autores, algumas características indicam a adequação das aves a estudos de monitoramento: 1) as espécies são primordialmente diurnas, detectáveis pela visualização ou pelos cantos específicos; 2) grande parte das espécies já foi catalogada cientificamente; 3) existem sistemas de trabalho em campo padronizados em escala global; 4) as aves têm seu papel nos ecossistemas relativamente bem compreendido (ANTAS; ALMEIDA, 2003). Atualmente no mundo são conhecidas 10.672 espécies descritas de aves (GILL; DONSKER, 2017). O Brasil, por sua vez, registra em seu território 1.919 espécies de aves (CBRO, 2015). No Estado do Paraná existe o registro de 770 espécies de aves (SCHERER-NETO et al., 2011). Com grande diversidade e ampla distribuição, assim como íntima relação evolutiva com o meio ambiente, as aves tornam-se importantes indicadores do estado de conservação de diversos ambientes, pois muitas espécies possuem exigências específicas quanto ao ambiente em que conseguem sobreviver, havendo espécies que se beneficiam de alterações ambientais e outras que são prejudiciais com essas ações (DAJOZ, 2005; ATCHINSON & RODEWALD, 2006). Segundo Toledo (1993), a comunidade de aves é utilizada como uma ferramenta de trabalho para avaliação de ambientes por ter predomínio de hábitos diurnos. São sensíveis indicadores das condições dos ecossistemas, porque cada espécie de ave possui seu próprio requisito de território e habitat. O conhecimento das exigências ecológicas dos táxons da avifauna pode ser

suficiente em diversas situações para indicar condições ambientais às quais são sensíveis, pois ambientes impróprios excluem as aves que necessitam de condições específicas para sobreviver (DONATELLI et al., 2004). São reconhecidas como os melhores bioindicadores dos ecossistemas terrestres, principalmente os florestais, por ocuparem muitos nichos ecológicos e tróficos das florestas (ALMEIDA; ALMEIDA, 1998), tendo a sensibilidade necessária para sentir as alterações no ambiente. Os efeitos antrópicos sobre a avifauna são imprevisíveis em longo prazo, porém de grande importância para a conservação. A análise das respostas das comunidades de aves à fragmentação de florestas proporciona uma forma de avaliar as condições do ambiente e sua capacidade em manter a biodiversidade. São vários os fatores ambientais que influenciam o número e a composição de espécies de aves de um local, bem como são muitas as modificações sobre o ambiente provocadas pela fragmentação (ANJOS; GIMENES, 2003). Desta forma, o conhecimento da estrutura da comunidade avifaunística, sua biologia e ecologia, permite inferir hipóteses sobre sua resposta diante de determinadas ações humanas e pode subsidiar ações de manejo e conservação de ecossistemas (ANJOS, 1998; SILVA, 1998). A degradação provocada pelo homem influencia diretamente esses ecossistemas reduzindo drasticamente a vegetação existente, tornando assim os sítios de reprodução pequenos para espécies animais que necessitam de um ambiente mais amplo para sua sobrevivência. Segundo Sick (2001), não é possível preservar a avifauna oferecendo-lhes apenas sobras de habitat. As aves estão entre os vertebrados mais ameaçados pelo desmatamento, comércio ilegal de animais silvestres e a caça predatória. (NUNES, 2006). Na região neotropical, o Brasil é o país com o maior número de espécies de aves ameaçadas (COLLAR et al., 1997).

Entre as cidades com expressiva arborização, Campo Grande, capital do estado do Mato Grosso do Sul, onde propõe-se a instalação do empreendimento, é bem estudada em relação à avifauna. Destaca-se com 183.000 ha de cobertura vegetal remanescente, sendo 61% em parques, praças ou unidades de conservação protegidas por lei (Campo Grande 2007), fornecendo abrigo e/ou alimento para diferentes espécies de aves. É considerada a capital das araras

pela presença de um grande número dessas aves, como a canindé (*Ara ararauna*) e arara-vermelha (*Ara chloropterus*), que se deslocaram de áreas de buritizais para palmeiras isoladas e, até mesmo, para o centro da cidade (Guedes 2012).

Assim, o objetivo do estudo da avifauna foi determinar as características ecológicas predominantes nas espécies de aves registradas na área de instalação e áreas adjacentes do empreendimento e, desse modo, poder inferir sobre a qualidade ambiental da área.

Metodologia para a amostragem da Avifauna

A área amostrada apresenta uma paisagem formada por um mosaico de habitats, onde podemos encontrar os seguintes ambientes: áreas antropizadas, áreas de florestas secundárias, áreas de reflorestamento com *Eucalyptus* sp., áreas com florestas em estágio médio a avançado de regeneração, campos de cultura e pastagens, etc. Em função da diversidade de habitats encontrados e da preferência de determinadas espécies, a escolha dos pontos amostrais foi direcionada de modo a contemplar todas as diferentes fisionomias, registrando assim o maior número possível de aves. As amostragens foram realizadas através do método qualitativo, que consistem em percorrer transectos nas áreas de influência do empreendimento, registrando em uma planilha padrão todas as espécies de aves, independente da forma de contato (visual e/ou auditiva). Tal método é indicado para ambientes heterogêneos, uma vez que possibilita ao pesquisador ajustar o tamanho e a localização da transecção, de modo a incorporar todos os habitats do local. Millikin (1988), defende que os transectos lineares permitem contatos duradouros e, se traçados de forma correta, podem incluir os principais habitats da área de estudo com mínimo tempo percorrido e máximo tempo de registro, possibilitando assim observações ao longo de cada transecto em um mesmo período de atividade das aves. O levantamento quantitativo, foi realizado por meio do uso de redes de neblina (12 x 3 m), armadas em sub-bosque, a 1m do solo (até 4 m de altura), em diferentes horários

do dia, com revisões periódicas (a cada 30 minutos) por um período de 2 horas, entre as 07 e 09 da manhã, período de maior atividade das aves.

A visualização dos transectos amostrais e pontos de instalação de redes de neblina e armadilhas fotográficas. A amostragem da avifauna foi executada durante a 1º Campanha no período de 22 a 29 de abril de 2019 e na 2º Campanha no período de 03 a 09 de dezembro de 2019 contemplando o ciclo completo da sazonalidade.

O levantamento ocorreu nas primeiras horas da manhã e nas últimas horas da tarde, período de maior atividade das aves, sendo aproximadamente 8 horas/campo, totalizando 24 horas/campo/homem por campanha amostral.

Os métodos de amostragem de aves foram os seguintes: a) de observação direta: Censo Geral, Identificação Auditiva, Identificação Visual e Trajetos Lineares. b) de observação indireta: Registro de Vestígios, Iscas e Entrevistas. O material bibliográfico utilizado na identificação da avifauna foi baseado nas publicações de SCHAUENSEE & PHELPS JR (1978), FRISH (1981) SICK (1997) e HÖFLING & CAMARGO (1999). A nomenclatura científica e ordem taxonômica estão de acordo com SICK (1997), que segue a disposição proposta por SCHAUENSEE (1966), a respeito da seqüência das famílias, dos gêneros e das espécies. O método General Census (Censo Geral) consiste em andar lentamente através da área de interesse, identificando as espécies observadas, procurando atingir todas as partes que compõem a área. Foi utilizado em campo 1 binóculos (7x35; 8x42) e guias de campo com as aves já catalogadas por FRISH (1981) e SICK (1997). O registro fotográfico foi realizado utilizando-se uma câmera SONY CYBER-SHOT DSC-H50.

As aves foram identificadas visualmente com o auxílio de binóculos (7x35; 8x42). As espécies registradas são classificadas quanto a diferentes parâmetros ecológicos e biogeográficos. São eles: (i) grau de susceptibilidade a alterações do ambiente (baixo, médio e alto; segundo Stotz et al., 1996); (ii) dependência de ambientes florestais (dependente, semi-dependente, independente; segundo Silva, 1995); (iii) endemismo do bioma Cerrado (segundo Silva, 1997); (iv) grau de ameaça de extinção (segundo IUCN, 2006 e MMA, 2003). A ordem

taxonômica e nomenclatura aqui empregadas seguem proposta do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2007).

As descrições correspondentes às coletas, como data, horário e o substrato foram descritas em caderneta de campo.

Após este processo, foi realizada a identificação dos espécimes por meio de comparação com a literatura especializada como dos guias de campos como Reinert; Bronschein; Belmonte-Lopes (2004) e Zuquim Antas; Palo JR (2009).

Resultados

Na área amostrada, de acordo com a metodologia utilizada, foram registradas 26 espécies, distribuídas em 19 famílias. Destas, 05 espécies pertencem a Ordem Psittaciformes e 20 pertencem às outras Ordens que integram o grupo dos não Psittaciformes. A Ordem Psittaciformes obteve grande sucesso adaptativo aos habitats estruturalmente complexos fornecidos pelas diversas formações florestais tropicais e subtropicais encontradas no Brasil e normalmente abrange o maior número de espécies encontradas em levantamentos como o do presente estudo (RIDGELY; TUDOR, 1994).

Considera-se satisfatório o inventário da avifauna, pois a maioria das espécies com possibilidade de ocorrência na área foi registrada e todos os indivíduos registrados foram identificados em nível de espécie. Ainda assim, ressalta-se que com maior esforço de campo, espécies mais raras localmente, com ocorrência ocasional ou que realizam movimentos migratórios na região poderiam ser registradas, ampliando a riqueza de espécies registradas na área.

A família com maior número de espécies foi Psittacidae com 5 espécies, seguida pelas famílias Picidae, Cathartidae com 2 espécies cada. Embora possuam espécies estritamente florestais, estas três famílias de aves apresentam forte relação com habitats abertos e semiabertos. Desta forma, este resultado era esperado, visto que na paisagem da área de estudo predominam áreas abertas e semiabertas. As espécies da família Tyrannidae, além de se adaptarem a habitats florestais, obtiveram grande sucesso na exploração de

habitats abertos, semiabertos e bordas de floresta, incluindo aqueles com alto grau de atividade antrópica.

Em locais perturbados, existe uma tendência de predominância de aves onívoras e insetívoras, com pouca ou nenhuma especialização quanto a sua dieta. De acordo com Motta-Junior (1990) existe uma tendência cada vez maior das aves onívoras e insetívoras menos especializadas aumentarem sua representatividade em áreas perturbadas, e o contrário ocorre no de frutívoros e insetívoros mais ou menos especializados. De fato, algumas espécies de aves que se alimentam de pequenos insetos aparentemente aumentam em abundância em locais fragmentados, pois esta guilda parece então reunir espécies vulneráveis e também algumas relativamente resistentes à fragmentação de florestas (MESTRE, 2002).

Ressalta-se o registro de insetívoros especializados da família Picidae, das espécies florestais, que indicam uma melhor qualidade ambiental (SICK, 1997). Estes indicam que provavelmente a área amostral está conseguindo ofertar recursos necessários para a permanência de aves mais especializadas em sua localidade.

Ressalta-se também o baixo registro de espécies que possuem alimentação baseada em frutos, os quais geralmente estão associados a remanescentes florestais que forneçam esse tipo de recurso, estando, por esta razão, mais suscetíveis aos efeitos da perda desses habitats.

Habitats florestais, devido à sua complexidade e estrutura de vegetação, fornecem uma maior possibilidade de microambientes a seres explorados e, conseqüentemente, estão relacionados a uma maior diversidade de avifauna. Aves que habitam bordas de florestas e ambientes semiabertos aparentemente possuem uma maior capacidade de adaptação à alteração da paisagem, notadamente a fragmentação florestal. A elevada riqueza de aves que frequentam áreas florestais e de borda sugere que apesar das atividades antrópicas que a região foi e vem sendo submetida, as áreas ainda oferecem condições de abrigo e alimentos para a avifauna e que existem espécies adaptadas. Espécies capazes de habitar esses ambientes provavelmente

possuem maior adaptabilidade a ambientes modificados pelo homem (LAURANCE et al., 1997).

A associação das espécies a habitats específicos devido a características ecológicas, anatômicas e fisiológicas determina o seu grau de dispersão através da paisagem e, conseqüentemente, sua capacidade de se adaptar a diferentes ambientes.

A presença dessas espécies decorre da expansão das áreas abertas devido a atividades antrópicas, o que tem beneficiado diferentes grupos de animais devido a redução de predadores e competidores, e também ao aumento de áreas de nidificação para espécies que se reproduzem em áreas abertas.

A dominância de poucas espécies na composição da comunidade e maior quantidade de espécies raras pode refletir baixas densidades populacionais ou utilizações esporádicas da área amostral, no entanto, aspectos como a inconspicuidade da espécie podem ser a origem desta menor quantidade de registros (KAMINSKI, 2011).

Sabe-se que a perda e a fragmentação de habitat representam as principais ameaças para a avifauna. Historicamente este fato vem ocorrendo há algumas décadas na região, em função das atividades agropecuárias e antrópicas. Mesmo assim, a microrregião ainda oferece boas condições para a comunidade de aves, pois apresenta importantes fragmentos nas proximidades do local destinado à implantação do empreendimento, desta forma, oferecendo subsídio para a sobrevivência das espécies.

Espécies bioindicadoras

As aves são consideradas bons indicadores biológicos de alteração e integridade da paisagem, seja porque respondem às mudanças no habitat em diversas escalas, ou porque desempenham importantes funções ecológicas nas florestas (polinização e dispersão). O levantamento apresentou uma significativa composição de espécies típicas de ambientes florestais. Por este motivo, a comunidade de aves florestais pode ser considerada um bom indicador biológico de alterações dos ambientes terrestres, pois ocupam diversos nichos ecológicos e tróficos das florestas (como pode ser observado no resultado de guildas

funcionais), além de se distribuírem desde o piso até as copas das árvores. Além disso, as florestas e seus variados estágios de sucessão determinam formas diferentes de composição e estrutura da avifauna de cada local, permitindo comparações entre áreas originais e aquelas alteradas. Normalmente, a riqueza da avifauna está associada a um local diverso e conservado.

Um equilíbrio entre as diferentes populações das espécies de aves do local representa a preservação de uma maior diversidade de papéis ecológicos normalmente associados à avifauna tais como a polinização e dispersão de espécies vegetais e o biocontrole de insetos e mamíferos que muitas vezes podem atuar como vetores de doenças.

Os resultados obtidos representam uma estimativa pontual da diversidade de espécies que ocorrem nesta região. Este fato é colaborado pelo esforço amostral empregado no levantamento, o que pode ser observado na tendência da composição da Avifauna. Inventários demandam estudos de longa duração, ainda assim, novos registros são acrescentados continuamente mesmo para regiões melhores amostradas nos diferentes Biomas brasileiros. Contudo, a área pode ser considerada importante para a manutenção de populações da Avifauna do Cerrado, já que guarda uma amostra importante das espécies com ocorrência neste Bioma.

Tabela 30 - Composição da avifauna (Aves) dos meses de abril e novembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente

FAMILIAS e ESPÉCIES	FAZ. 3	CAMP. 1	CAMP. 2	HÁBITAT	FO%
Cariamidae					
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	CV	MF
Seriema					
Cuculidae					
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	CV	MF
Anu-preto					

<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788) Anu-branco	X		X	CI	OC
Picidae					
<i>Melanerpes leuconerpes candidus</i> , (Otto, 1796) Pica-pau-branco	X	X	X	CI	OC
<i>Campephilus melanoleucus</i> (Gmelin, 1788) Pica-pau	X	X	X	CV	MF
Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788) João-de-barro	X	X	X	CV	FR
Strigidae					
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782) Coruja-buraqueira	X	X	X	CV	MF
Cathartidae					
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793) Urubu-de-cabeça-preta	X	X	X	CI	OC
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758) Urubu-de-cabeça-vermelha	X	X		CV	OC
Rheidae					
<i>Rhea americana</i> (Linnaeus, 1758) Ema ou Nhandu	X	X	X	CV	FR
Falconidae					
<i>Polyborus plancus</i> (Miller, 1777) Caracará ou Carcará	X	X	X	CV	OC
Cracidae					
<i>Ortalis canicollis</i> (Wagler, 1830) Aracuã ou Aranquã	X	X		CV	MF
Charadriidae					
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	X	X	X	CV	MF

Quero-quero						
Psittacidae						
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> (Latham, 1790) Arara-azul	X	X	X	CV	MF	
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758) Arara-caninde	X	X	X	CV	MF	
<i>Brotogeris versicolurus</i> (Statius Muller, 1776) Periquito	X	X	X	CV	MF	
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758) Papagaio-verdadeiro	X	X	X	CV	MF	
<i>Aratinga aurea</i> (Gmelin, 1788) Jandaia-coroinha ou Periquito-rei	X	X	X	CV	MF	
Tinamiformes						
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815) Perdiz	X	X	X	CI	OC	
Nyctibiidae						
<i>Nyctibius grandis</i> (Gmelin, 1789) Urutau	X	X	X	CI	OC	
Caprimulgidae						
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789) Bacurau ou Curiango	X		X	CI	OC	
Ramphastidae						
<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller, 1776) Tucano	X	X	X	CV	MF	
Tyrannidae						
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) Bem-te-vi	X	X	X	CI	OC	
Mimidae						
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823) Sabiá-do-campo	X	X	X	CI	OC	

Turdidae					
<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818) Sabiá-laranjeira	X	X	X	CI	OC
Anatidae					
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758) (Pato-do-mato)	X		X	CI	OC



Figura 102 - Ramphastos toco – Tucano Fonte: MORAES, R.D., 2019.



Figura 103 - Amazona aestiva - Papagaio-verdadeiro Fonte: MORAES, R.D., 2019.



Figura 104 - - Cariama cristata - Seriema Fonte: MORAES, R.D., 2019



Figura 105 - Cairina moschata - Pato-do-mato



Figura 106 - Vanellus chilensis - Quero-quero

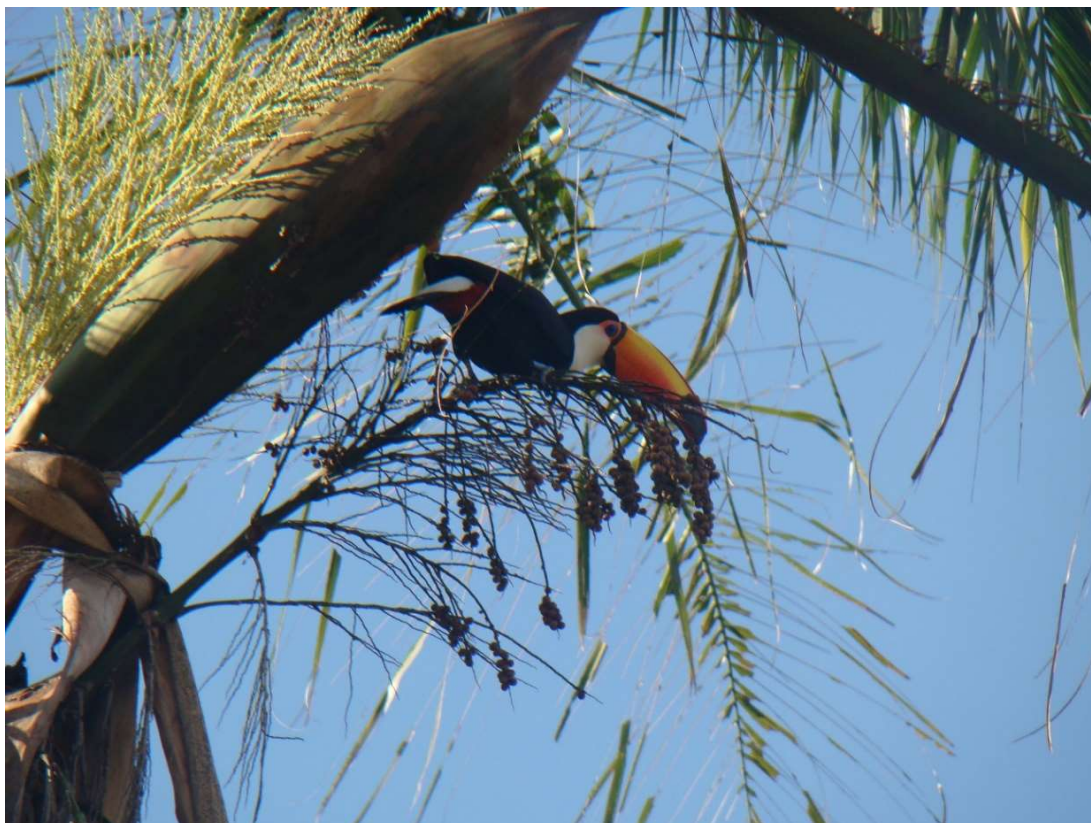


Figura 107 - *Ramphastos toco* – Tucano



Figura 108 - *Campephilus melanoleucus* – Pica-pau



Figura 109 - Campephilus melanoleucus – Pica-pau



Figura 110 - Ara ararauna – Arara-amarela ou Arara-canindé



Figura 111 - Polyborus plancus - Caracará ou Carcará; Cathartes aura - Urubu-de-cabeça-vermelha



Figura 112 - Cathartes aura - Urubu-de-cabeça-vermelha



Figura 113 - Polyborus plancus - Caracará ou Carcará



Figura 114 - Guira guira - Anu-branco



Figura 115 - Rhea americana – Ema ou Nhandu



Figura 116 - Ramphastos toco – Tucano

8.10.1.2 Mastofauna

O grupo dos mamíferos sempre despertaram o interesse das pessoas pela sua diversidade, beleza, utilidade ou pelos problemas que algumas espécies podem causar (REIS et al., 2010). Os mamíferos são vertebrados que apresentam inúmeras características adaptativas que lhes permitem ampla distribuição geográfica. Existem 4.809 espécies de mamíferos descritos no mundo e no Brasil existiam 524 espécies registradas até 2003, cerca de 10% do total de espécies descritas. As espécies ocorrentes no Brasil pertencem as seguintes ordens: Didelphimorphia (gambás, cuícas); Xenarthra (tamanduá, preguiças, tatus); Primates (macacos e micos); Carnivora (gatos, lontras, quatis, raposas); Chiroptera (morcegos); Rodentia (capivaras, pacas, cutias, pequenos roedores); Cetacea (baleias, botos e golfinhos); Sirenia (peixes-boi); Perissodactyla (antas); Artiodactyla (veados, catetos e queixadas); Lagomorpha (coelhos). Em 2006, com o crescente avanço das pesquisas em diversas áreas da biologia, o número de espécies registradas no Brasil passou para 658 espécies (REIS et al., 2010).

Mastofauna Terrestre

Ao contrário do continente africano, onde os grandes mamíferos podem ser vistos nas savanas, no Brasil a maioria são de pequeno porte e dificilmente observada. Geralmente vivem camuflados entre a vegetação, iniciando suas atividades no início da noite diminuindo gradativamente até ao amanhecer. A mastofauna atua como um elo importante da cadeia alimentar, sendo que pode ser vista atuando nas mais diversas maneiras, como herbívoros, predadores, presas, dispersores, ou até como detritívoro. Possui também um papel muito importante na manutenção e regeneração de florestas tropicais (CUARÓN, 2000), pois herbívoros e frugívoros, como grandes roedores, veados, porcos e antas, têm papel importante na dispersão de sementes e na predação de sementes e plântulas, enquanto que carnívoros podem atuar no controle de populações de outras espécies. TERBORGH et al. (2001) incita que

especialmente os predadores de topo de cadeia, como as onças, são importantes para o controle “top-down” (através da predação de cima para baixo nas teias alimentares) das populações dos mamíferos herbívoros e de mamíferos de médio porte generalistas, chamados de mesopredadores. Em locais onde os carnívoros predadores de topo foram localmente extintos é observada uma diminuição na riqueza de espécies de aves e outros pequenos vertebrados, associada a um aumento na predação por mesopredadores (FONSECA; ROBINSON, 1990; PALOMARES et al., 1995; CROOKS; SOULÉ, 1999).

Outra característica notável dos mamíferos é a sociabilidade. Pough et al., (1999) afirma que o comportamento social dos mamíferos é apenas uma parte da biologia de uma espécie, haja vista a interação com outros tipos de comportamento, tais como: procura de alimentos, fuga de predadores, características morfológicas e fisiológicas da espécie, e a distribuição dos recursos no habitat.

Apesar de numerosos e diversificados, muitas espécies encontram-se ameaçadas, seja pela fragmentação de seus ambientes, o que é um grande problema para aquelas espécies que necessitam de grandes áreas de vida e muitos recursos para a sobrevivência (PARDINI et al., 2004), seja pela pressão da caça (MARINHOFILHO, 1998; CHIARELLO, 2000; COSTA et al., 2005 apud CÁCERES et al., 2008). As atividades antrópicas constituem uma das maiores ameaças à fauna de vertebrados terrestres (BAILLIE et al., 2004). Sendo assim, se houverem alterações florísticas ou faunísticas, ocorrerão alterações na riqueza de espécies de mamíferos (ANDRIETTI, 2011).

A redução da quantidade de vegetação em uma paisagem influencia a biota local, pois tende a formar fragmentos, o que representa uma diminuição da quantidade de habitat e recursos disponíveis para as espécies restritas a esse ecossistema. De forma geral, fragmentos florestais mantêm números reduzidos de espécies se comparados a trechos contínuos, pois são heterogêneas e com muitas espécies distribuídas em microhabitat dentro do ambiente florestal. Além disso, possuem populações pequenas e mais suscetíveis à extinção local, além

de possuir grande extensão de borda exposta a outros ambientes, onde as condições ambientais resultam em alterações na estrutura da vegetação, na composição e dinâmica da biota (LAURANCE, 2008).

A distribuição das espécies e a manutenção de processos ecológicos dependem não apenas da quantidade e disposição da vegetação remanescente, mas também dos usos da terra que, em conjunto, constituem a matriz de uma paisagem fragmentada (LAURANCE, 2008), que atua como um filtro seletivo para o movimento das espécies, podendo inibir o deslocamento ou ocupação dos organismos do habitat original.

A maneira como os animais respondem à paisagem fragmentada é criticamente dependente de seus padrões espaciais, tais como: tamanho da área de vida (área utilizada por um indivíduo em suas atividades de busca de alimento, acasalamento e cuidados com a prole), territorialidade, capacidade deslocamento por longas distâncias e tolerância aos habitats que circundam os fragmentos (HENLE et al., 2004). Neste sentido, a preocupação com os efeitos da fragmentação de habitats nas comunidades biológicas é ainda mais urgente com relação aos mamíferos de médio e grande porte, que necessitam de áreas comparativamente maiores, possuem reduzidas densidades populacionais e estão sujeitos à caça (SHAFFER, 1981; PARDINI et al., 2006).

Mastofauna Voadora

A ordem Chiroptera é a representante dos mamíferos voadores, das espécies conhecidas como morcegos, que são animais com estruturas especializadas que permitem o voo verdadeiro (REIS et al., 2010). No Brasil, conforme apresentado Reis et al. (2007) são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 167 espécies de morcegos.

No Brasil, quase todos os morcegos dependem de alguma forma do ambiente florestal para obter alimento e/ou abrigo, poucas são as espécies que se adaptam a sobrevivência em ambientes antropizados, urbanos ou limítrofes (CARVALHO, 2008). Devido a estas características, a fragmentação florestal acaba por afetar diretamente estes seres, no entanto, ainda que em determinada

área existam apenas pequenos fragmentos estes acabam por ter uma função de grande importância para a conservação dos morcegos, pois são áreas que podem ser usadas para forrageamento e deslocamento (CARVALHO et al., 2009).

Os morcegos podem apresentar hábitos alimentares muito variados e a diversidade de dietas desses animais não encontra semelhança em nenhum outro grupo de mamíferos. Assim, são utilizados como alimento insetos e outros artrópodes, frutos, sementes, folhas, flores, pólen, néctar, pequenos vertebrados e sangue. Ainda desempenham importantes papéis ecológicos no meio ambiente, de tal forma que as espécies frugívoras dispersam sementes de plantas e as espécies insetívoras no controle das populações de macroinvertebrados noturnos (REIS et al., 2007). Na região Neotropical várias espécies de Phyllostomidae são importantes polinizadores e dispersores de sementes de plantas. Morcegos insetívoros ocupam posição de destaque no controle de populações de insetos, incluindo espécies prejudiciais às lavouras implantadas pelo homem (REIS et al., 2007).

Por outro lado, as pessoas criam diversos medos relacionados aos morcegos devido a existência de espécies hematófagas que, eventualmente, podem ser vetores de doenças como a raiva (REIS et al., 2007). Das cerca de 1.100 espécies de quirópteros reconhecidas no mundo, apenas três apresentam dieta hematófaga: *Desmodus rotundus*, que se alimenta preferencialmente de mamíferos, e *Diemus youngi* e *Diphylla ecaudata* que têm predileção por aves. As três espécies são restritas às regiões tropicais e subtropicais das Américas e todas ocorrem no Brasil (UIEDA, 1982).

Morcegos utilizam como refúgios cavernas, locas de pedra, minas, fendas em rochas e casca de árvores, cavidades no tronco e nos galhos das árvores, folhagem não modificada, folhagem por eles modificadas em tendas, cavidades em cupinzeiros e construções humanas. Nestes refúgios podem-se formar grupos numerosos ou de poucos indivíduos e frequentemente coabitam com outras espécies (REIS et al., 2007). A maioria dos morcegos repousam durante o dia e se alimentam à noite, dispersando dos seus refúgios diurnos ao

entardecer. As distâncias percorridas por noites de forrageio varia com a espécie, o habitat, o tamanho da colônia e a disponibilidade de alimento.

Devido a seu hábito noturno, em diversas ocasiões os morcegos são excluídos de estudos ambientais, porém, conforme o apresentado, percebe-se a grande importância de pesquisas e análises relacionadas a este grupo de mamíferos.

Metodologia para a amostragem da Mastofauna

A amostragem da mastofauna foi realizada entre os períodos 22 a 29 de abril de 2019 (campanha seca); 03 a 09 de dezembro de 2019 (campanha úmida), contemplando um ciclo sazonal completa. Os grupos de mamíferos apresentam hábitos e modos de vida distintos e diversos entre si, sendo assim, a escolha das metodologias foi direcionada de modo a contemplar todos os hábitos de grupos potenciais, para assim registrar o maior número possível de mamíferos ocorrentes no local do empreendimento.

Os grupos de mamíferos apresentam hábitos e modos de vida distintos e diversos entre si, sendo assim, a escolha das metodologias foi direcionada de modo a contemplar todos os hábitos de grupos potenciais, para assim registrar o maior número possível de mamíferos ocorrentes no local do empreendimento.

Busca ativa

A metodologia de busca ativa baseou-se na visualização direta dos animais em suas atividades naturais e pela escuta de vocalizações. Os registros foram obtidos através de transecções nas áreas amostrais a pé ou com veículo automotor, em diferentes horários.

Busca indireta (vestígios)

Os mamíferos possuem hábitos crípticos ou noturnos, sendo assim, sua observação na natureza torna-se difícil (BECKER; DALPONTE, 1991), o que é

agravado pelo predomínio de grandes áreas de vida e densidades populacionais baixas, principalmente em alguns grupos de animais como tatus, cutias, porcos-domato, veados e carnívoros (PARDINI et al., 2003).

Ao realizarem suas atividades estes animais deixam vestígios no ambiente, como rastros, fezes, tocas e restos alimentares.

A reunião desses sinais, aliado a um criterioso estudo de identificação, constituem um dos métodos indiretos de levantamento da mastofauna.

O método consistiu no uso de transectos abrangendo toda a área de influência direta do empreendimento, a fim de averiguar a presença desses animais, onde foram realizadas buscas por pegadas, pêlos, carcaças, padrão de mordidas em sementes, marcas odoríferas, tocas e fezes.

Para cada caso foram anotados os dados pertinentes, como: tipo de vestígio, espécie ou gênero, data, local de registro, etc. Sempre que possível, foram tomadas fotografias do vestígio com uma escala de referência.

Armadilha fotográfica

Método bastante indicado e utilizado em levantamento de algumas espécies difíceis de capturar, recapturar ou observar, como grandes felinos e espécies de hábitos crípticos (KARANTH et al., 2003). Consiste em câmeras que ficam acopladas a um sistema disparador com sensor de raios infravermelhos, mecânicos e sensor de radar (THOMAS; MIRANDA, 2004).

Foram utilizadas um modelo de armadilha fotográfica (Armadilha Fotográfica HUNTING CAMERA) estrategicamente posicionadas em 03 pontos amostrais, a uma altura de aproximadamente 50 cm do solo. Com o intuito de potencializar a chance de obter os registros foi utilizado como isca: sardinha, linguiça calabresa, banana, laranja.

As armadilhas foram instaladas nos mesmos locais em todas as campanhas, buscando monitorar o local para avaliar a variância de espécies da área amostrada.

Armadilhas de contenção

Serão dispostas, por transecto, um total de 06 armadilhas do tipo Sherman e 06 armadilhas do tipo Tomahawk. As armadilhas serão distribuídas no solo (uma Sherman e uma Tomahawk) e no estrato arbóreo (uma Sherman), ao longo das parcelas transversais. Como isca será utilizada uma pasta a base de amendoim, sardinha, milho, maçã, banana e fubá. Estas armadilhas serão vistoriadas e iscadas diariamente.

Redes de neblina

O levantamento das espécies de morcegos foi realizado por meio do uso de redes de neblina (12 x 3 m), armadas em sub-bosque e áreas abertas, a 1m do solo (até 4 m de altura), ao início da noite e retiradas 5 horas depois, período de maior atividade dos morcegos (FLEMING, 1988). Todas as áreas de amostragem apresentam vegetação, sendo que as redes foram armadas entre árvores e em trilhas dentro da mata. Foram procurados poleiros em ambiente natural em ocos de árvores, embaixo de folhas e em fendas de pedras.

Esforço amostral

As saídas de campo foram realizadas durante três dias e duas noites em cada campanha na AID do empreendimento proposto. Cada metodologia empregada demandou um número específico de horas, de acordo com a disposição e quantidade de armadilhas utilizadas:

Busca ativa: Foram realizadas transecções noturnas durante as duas noites de cada campanha, somando 8 horas/campanha com um total de 32 horas amostrais ao término do inventário.

Busca indireta (vestígios): Foram aplicados esforços amostrais de observação direta e procura de vestígios no transecto pré-estabelecido e pontos aleatórios, correspondente a 08 horas/campanha, totalizando 32 horas de esforço amostral ao término do inventário.

Armadilha fotográfica: Durante cada campanha a armadilha fotográfica foi instalada durante dois dias consecutivos e vistoriadas diariamente, sendo que a armadilha fotográfica realizou esforço amostral médio diário de 24 horas. Ao término do inventário totalizou um esforço amostral de 192 horas. O esforço final a partir do uso desta metodologia foi de 01 armadilhas/dia, 02 armadilhas/campanha, totalizando 8 armadilhas amostradas nas quatro campanhas realizadas.

Armadilhas de contenção: As armadilhas de Shermann e Tomahawk um esforço de 5 horas/dia somando ao todo 40 horas amostrais totais. Foram empregadas a este inventário 1 rede a cada noite, somando, portanto, 2 redes por campanha com um total de 8 redes ao término do inventário.

Redes de neblina: As redes de neblina obtiveram um esforço de 5 horas/dia somando ao todo 40 horas amostrais totais. Foram empregadas a este inventário 1 rede a cada noite, somando, portanto, 2 redes por campanha com um total de 8 redes ao término do inventário.

Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*)

Foram utilizadas oito (08) armadilhas (04 baldes de 80 litros e 04 baldes de 50 litros) montadas em forma de linha horizontal, com espaçamento de cerca de 200 metros entre cada balde. Os recipientes foram enterrados até sua borda superior encontrar-se no nível do solo (CECHIN & MARTINS, 2000). As armadilhas de interceptação e queda permanecerão abertas por 2 noites consecutivas em cada campanha de levantamento, sendo verificadas todos os

dias no período matutino. Os animais serão coletados e soltados manualmente nos baldes e registro fotográfico, descrições em caderneta de campo.

Ressalta-se que este método de captura e soltura será utilizado em conjunto pelas equipes responsáveis pela Campanha de Levantamento de Mamíferos Terrestres e pela Campanha de Levantamento da Herpetofauna.

Resultados por metodologias primárias realizadas in loco

Através da utilização das diversas metodologias descritas acima foram registradas 20 espécies de mamíferos na área amostral, pertencentes a 15 famílias: 01 Dasyproctidae; 01 Hydrochaeridae; 01 Tapiridae; 01 Procyonidae; 01 Canidae; 02 Felinae; 02 Dasypodidae; 02 Myrmecophagidae; 02 Phyllostomidae; 01 Leporidae; 02 Cervidae; 01 Cebidae; 01 Tayassuidae; 01 Muridae; 01 Didelphidae. O número de espécies é equivalente a riqueza de espécies conhecida para o estado do Mato Grosso do Sul.

A metodologia aplicada para o inventário da mastofauna voadora (redes de neblina) não obteve sucesso de captura. Segundo Kunz e Fenton (2003), inúmeros fatores podem influenciar no padrão de atividade dos quirópteros, como disponibilidade de alimento, abrigos, atuação de predadores, fitofisionomia, fatores climáticos, dentre outros. No entanto, a pluviosidade e a complexidade do habitat são os fatores que exercem maior influência na dinâmica destas espécies (AUGUST, 1983).

Tabela 31 - Composição da mastofauna (Mamíferos) dos meses de abril e novembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de novembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente

FAMILIAS e ESPÉCIES	FAZ. 3		CAMP. 1	CAMP. 2	HÁBITAT	FO%
Dasyproctidae						
<i>Dasyprocta azarae</i>	X		X	X	CI	OC

Cutia						
Hydrochaeridae						
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	X		X	X	CI	FR
Capivara						
Tapiridae						
<i>Tapirus terrestres</i>	X		X	X	CV	MF
Anta						
Procyonidae						
<i>Procyon cancrivorus</i>	X		X	X	CI	OC
Mão-Pelada						
Canidae						
<i>Cerdocyon thous</i>	X		X	X	CI	FR
Lobete						
Felinae						
<i>Leopardus pardalis</i>	X		X	X	CI	OC
Jaguatirica						
<i>Puma concolor</i>	X		X		CI	OC
Onça parda						
Dasypodidae						
<i>Euphractus sexcinctus</i>	X		X	X	CI	FR
Tatu peba						
<i>Priodontes maximus</i>	X		X	X	CI	FR
Tatu canastra						
Myrmecophagidae						
<i>Myrmecophag tridactyla</i>	X		X	X	CV	MF
Tamanduá bandeira						
<i>Tamandua tetradactyla</i>	X		X	X	CI	OC
Tamanduá mirim						

Phyllostomidae						
<i>Desmodus rotundus</i> Morcego-vampiro	X		X	X	CV	FR
<i>Platyrrhinus lineatus</i> Morcego fruteiro	X		X	X	CI	FR
Leporidae						
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> Tapiti	X		X	X	CI	OC
Cervidae						
<i>Mazama gouazoubira</i> Veado catingueiro	X		X	X	CI	OC
<i>Mazama americana</i> Veado mateiro	X		X	X	CI	OC
Cebidae						
<i>Callithrix penicillata</i> Sagüi-de-tufos-pretos	X			X	CV	MF
Tayassuidae						
<i>Pecari tajacu</i> Caitetu ou Cateto	X		X	X	CI	OC
Muridae						
<i>Holochilus sp</i>			X	X	CV	FR
Didelphidae						
<i>Didelphis albiventris</i> Gamba-de-orelha-branca	X			X	CV	FR

Os mamíferos herbívoros de médio e grande porte estão entre as espécies mais ameaçadas por atividades antrópicas, como a caça e redução das florestas. Além dos impactos diretos destas atividades sobre suas populações, impactos indiretos sobre a vegetação podem também ocorrer, tendo em vista a

grande biomassa representada por estes animais e a sua alimentação composta essencialmente de frutos, sementes e folhas.

A presença ou ausência destes animais pode afetar a comunidade vegetal por alterar diretamente o sucesso reprodutivo de plantas através de reduções na dispersão, predação de sementes e/ou nos níveis de herbivoria; ou indiretamente, alterando o sucesso reprodutivo de plantas de espécies que sofrem interações com as espécies diretamente afetadas por estes animais (COSTA, 2004).

Assim como os onívoros, os herbívoros se adaptam melhor a dietas e habitats menos preservados, já que os mesmos utilizam alimentos cultivados pelo homem (milho, soja, trigo, restos de alimentos e rações de animais domésticos) para se alimentar e manter sua prole.

Dentre todos os registros, observa-se a pouca presença de carnívoros, sendo representados pelas famílias Canidae; Felinae; Procyonidae. Por estarem no topo da pirâmide alimentar, os carnívoros têm uma grande importância ecológica, pois podem regular a população de presas naturais e desta forma, influenciar toda a dinâmica do ecossistema em que vivem.

Na ausência de predadores, suas presas naturais, como mamíferos herbívoros, roedores, aves, répteis e insetos tendem a se multiplicar exponencialmente, podendo trazer sérios prejuízos à agricultura e consideráveis perdas financeiras (PITMAN et al., 2002). No entanto, apesar do importante papel na manutenção do ecossistema, há a errônea concepção de que os carnívoros são prejudiciais e que devem ser mortos, já que podem gerar transtornos, principalmente em propriedades com criações de animais domésticos que possam servir de alimento para estes animais, como as aves, por exemplo.

Características ecológicas das espécies registradas

Dasyprocta azarae: Alimentam-se de frutas, sementes, raízes e plantas suculentas. Possuem hábitos terrestres e diurnas, porém em ambientes alterados podem apresentar atividade noturna. Vivem em pares permanentes e cavam tocas, onde estocam comida para períodos de escassez de alimentos,

assim acaba por esquecer parte deles, que, desta forma, acabam germinando, o que faz desse animal um ótimo dispersor da floresta. Utilizam os membros anteriores para manipular o alimento (REIS et al., 2010). A cutia vive em regiões com floresta densa, ou em matas ralas. Ocorre também no cerrado. É um dos mamíferos mais perseguidos pelos caçadores, sendo a caça e perda e fragmentação do habitat (desmatamentos) suas principais ameaças.

Hydrochoerus hydrochaeris: Exclusivamente herbívoros, se alimentam de gramíneas e plantas aquáticas. Vivem em grupos de até 20 indivíduos. São ativos durante a manhã e a tarde, mas em locais alterados podem ter atividade durante a noite. São animais quietos e pacíficos e quando se sentem ameaçados correm em direção a um curso d'água. Sua carne é apreciada, sendo a caça ilegal uma das principais ameaças à espécie (REIS et al., 2010).

Tapirus terrestres: Ocorre desde o sul da Venezuela até o norte da Argentina, em áreas abertas ou florestas próximas a cursos d'água, com abundância de palmeiras. É o maior mamífero terrestre do Brasil e o segundo da América do Sul, tendo até 300 kg de peso e 242 cm de comprimento. Se diferencia das outras espécies do gênero *Tapirus* por possuir uma crista sagital proeminente e uma crina. Apresenta uma probóscide, que é usada para coletar alimento. É o último animal da megafauna na Amazônia e possui uma dieta frugívora, e tem um papel importante na dispersão de sementes, principalmente de palmeiras. Seus predadores são grandes felinos como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a onça-parda (*Puma concolor*). É um animal solitário e vive em territórios de 5 km² de área, em média. A anta tem reprodução lenta, com uma gestação que pode durar mais de 400 dias e parem apenas um filhote por vez, que pesa entre 3,2 e 5,8 kg. Podem viver até 35 anos de idade (BORGES et al., 2008).

Procyon cancrivorus: É uma espécie principalmente solitária, noturna e terrestre, embora escale e nade muito bem. Esses animais vivem de preferência perto de fontes de água, como banhados, rios, manguezais, praias, baías e lagoas, podendo também serem registrados em locais não-aquáticos em determinadas épocas do ano (CHEIDA et al., 2013). Espécie também

generalista, baseia sua dieta em pequenos roedores, peixes, caranguejos, moluscos, anfíbios, insetos e frutos. Apresenta grande agilidade manual e bom tato, o que é necessário na busca por peixes e invertebrados aquáticos, os quais costuma lavar antes de comer (REIS et al., 2010). Pode utilizar paisagens modificadas, como mosaicos de Eucalyptus e vegetação natural, canaviais, pastos e fragmentos de mata, manguezais com grandes níveis de poluição e lagos de rejeitos em minerações. Apesar de relativa tolerância a perturbações antrópicas, são dependentes de fontes de água e suscetíveis ao desaparecimento de corredores florestais ripários (CHEIDA et al., 2013).

Cerdocyon thous: Espécie oportunista e generalista, a dieta onívora varia dependendo da estação e tipo de habitat, alimentando-se de pequenos mamíferos, insetos, anfíbios, aves, carniça e frutos. É considerado dispersor de sementes, pois apresenta grande porcentagem de frutos na dieta. Como é oportunista, pode consumir lixo humano (REIS et al., 2010). Apresenta grande mobilidade, assim como outros carnívoros, utiliza a estrada para forrageio e deslocamento, o que gera um alto índice de atropelamento desta espécie em rodovias. Possui ampla distribuição geográfica, sendo aparentemente tolerante a perturbações antrópicas, porém não à urbanização. Ocorre em todos os biomas brasileiros e em uma ampla variedade de habitats. Embora as populações pareçam estáveis, há ameaças à espécie, como retaliação/prevenção à predação de animais domésticos (a espécie é frequentemente vítima de envenenamento e tiros), confrontos com cachorros domésticos e doenças (BEISIEGEL et al., 2013).

Leopardus pardalis: É um animal ativo de 12 a 14 horas do dia, e geralmente descansa durante o dia. Inicia suas atividades um pouco antes do pôr do sol, alcançando o pico durante a noite. Entretanto, não é incomum estar ativa ao longo do dia, o que acontece principalmente durante a estação chuvosa e dias nublados, fator que está relacionado à caçada de aves e pequenos primatas, que são tipicamente diurnos.

O deslocamento, majoritariamente durante a noite, é lento e realiza-se por meio de caminhadas entre 0,3 a 1,4 km/h. Os machos tendem a se deslocar mais

do que as fêmeas, percorrendo cerca de 7,6 km diariamente, enquanto que as fêmeas andam 3,8 km, como demonstrou um estudo nos llanos da Venezuela. Os deslocamentos tendem a ser mais curtos durante a estação chuvosa.

É uma espécie generalista, altamente adaptável, e considerada um mesopredador: quando os superpredadores são eliminados do ambiente, ocorre um aumento em suas populações. A presença da jaguatirica, dessa forma, influencia na comunidade de pequenos felídeos, diminuindo a densidade destes, provavelmente por conta da predação intraguilda - eventualmente a jaguatirica pode preda os felinos de porte menor. Apesar de compartilhar um modo de vida semelhante com os outros pequenos felinos americanos, não há competição por alimento, visto que a jaguatirica se alimenta de presas significativamente maiores. Apesar de ser de porte menor, a jaguatirica também pode competir por alimentos com a onça-parda (*Puma concolor*), em regiões em que a onça-pintada (*Panthera onca*) foi extinta. Entretanto, ela não parece competir com esse felinos na maior parte das vezes e a presença destes também não influencia a densidade de jaguatiricas em um dado ecossistema. Apesar de ser incomum, a onça-pintada pode preda a espécie, como sugerido por um estudo na América Central (BORGES et al.,2008).

Puma concolor: É um felídeo de grande porte, sendo o maior membro da subfamília Felinae, medindo entre 86 e 155 cm de comprimento sem a cauda. Tem entre 60 e 70 cm na altura da cernelha. Os machos pesam entre 53 e 72 kg e as fêmeas são menores, pesando entre 34 e 48 kg. Já houve o registro de um macho excepcionalmente pesado, com 120 kg. As populações que ocorrem nos extremos latitudinais tendem a ser maiores que aquelas que ocorrem nas regiões equatoriais: no Peru, foi registrada uma média de 28 a 30 kg para machos, ao passo que indivíduos no Chile ou Canadá, pesam entre 65 e 85 kg. Provavelmente, isso tem relação causal com o tamanho das presas ingeridas nessas diferentes latitudes e com a presença da onça-pintada (*Panthera onca*), de maior porte. Seu porte é semelhante ao do leopardo (*Panthera pardus*), sendo o segundo maior felídeo das Américas.

A onça-parda tende a ter um porte esguio e as pernas traseiras são relativamente longas, sendo as mais longas em comparação aos outros felídeos. Provavelmente, tal conformação é uma adaptação a grandes saltos. A onça-parda é capaz de pular até 5,5 m de altura. A cauda é longa, cilíndrica, com um formato de "J", tendo cerca de um terço do comprimento do corpo, medindo entre 60 e 97 cm de comprimento. Possuem garras retráteis, que não ficam totalmente embainhadas quando em repouso, o que é mais semelhante aos pequenos felinos do que aos grandes felinos da subfamília Pantherinae.

A pegada é parecida com do cachorro-doméstico, mas geralmente não apresentam as marcas das garras. Além disso, possui um formato mais arredondado e presença de três "lobos" na região do calcanhar. As marcas dos dedos também são mais espaçadas, assimétricas e comparativamente menores com relação à almofada plantar quando comparadas com as pegadas de cães. A pegada da onça-parda também é semelhante a da onça-pintada (*Panthera onca*), mas as marcas dos dedos são mais finas e pontudas, e o comprimento é maior que a largura (BORGES et al.,2008).

Euphractus sexcinctus: É um animal notívago, solitário e onívoro, alimentando-se de uma vasta gama de plantas e animais, inclusive carcaças, o que lhe confere a possibilidade de transmitir o botulismo, uma doença importante na bovinocultura. Ocupa campos, cerrados e bordas de florestas, onde escava túneis para se esconder. É notória, na região do cerrado, a ideia de que o tatupeba se alimenta dos cadáveres dos cemitérios.

Sem a cauda, o tatu-peba pode chegar a medir mais de 40 cm de comprimento. A cauda, possui um tamanho que varia de 11 a 24 cm e o peso desse animal varia de 3 a 6,5 kg. Seu corpo é coberto por uma carapaça de coloração amarelada a marrom claro, que, por sua vez, é coberta por longos pelos brancos. Na carapaça, é possível encontrar de 2 a 4 glândulas, que soltam uma secreção de odor característico, utilizado tanto na demarcação da toca, quanto para atrair sexualmente outro indivíduo.

A carapaça é pardo-amarelada a marrom clara, possui de 6 a 8 cintas móveis, os pelos são esbranquiçados e longos, a cabeça é cônica com um achatamento na parte superior, a cauda é longa e protegida por anéis córneos.

Com suas garras grandes e fortes, o tatu-peba cava o chão para construir sua toca que pode possuir de 1 a 2 metros de profundidade e, ao contrário de outras espécies, reutiliza com frequência a mesma toca. Além de garantir a moradia, a escavação também é importante na alimentação do tatu-peba. Quando cava em busca de alimento, os buracos são chamados de “fossados”.

Em geral, os tatus quando ameaçados cavam rapidamente tocas para se esconder dos predadores. Mas isso não ocorre com o tatu-peba, que prefere sair correndo até encontrar uma toca, já cavada, para se esconder da possível situação de perigo. Se capturado, morde para escapar.

É mais ativo durante o dia, no período da noite esse animal se refugia em tocas escavadas no solo de matas ou campos abertos. Sua alimentação é composta de material vegetal, insetos, minhocas, pequenos vertebrados e carniça. Vive solitariamente, porém podem ser observados indivíduos juntos em volta de carcaças se alimentando de cadáveres e larvas. Isso confere ao tatu-peba a capacidade de transmitir o botulismo.

Este animal reproduz-se durante todo o ano. A gestação leva em torno de 60 dias, o número de filhotes por período é entre 1 a 3. A fêmea dá à luz dentro de uma toca, construída por ela mesma. Quando nascem, os filhotes pesam em torno de 95 a 115 gramas e permanecem de olhos fechados por cerca de 20 dias e os filhotes atingem a maturidade aos 9 meses (BORGES et al.,2008).

Priodontes maximus: Também conhecido como tatuauçu, é uma espécie de tatu de grandes dimensões, encontrado na maior parte da América do Sul cisandina. Tais tatus chegam a medir mais de 1 metro de comprimento. Têm o corpo coberto por poucos pelos e patas anteriores dotadas de garras enormes, que auxiliam na escavação de buracos. Estão vulneráveis à extinção devido à caça para obtenção de carne e pelo desmatamento do seu habitat.

Os animais capturados pelo tráfico de animais silvestres sofrem uma alta taxa de mortalidade durante o transporte. O tatu-canastra é também chamado

de tatu-carreta. Tanto sua designação sistemática (maximus) como seu sufixo indígena (açu) ressaltam o fato de ser o maior dos tatus vivos, podendo medir 1 metro de comprimento, com mais de 50 centímetro de cauda e pesando 60 quilogramas.

Seu corpo, quase totalmente desprovido de pelos, apresenta alguns fios duros, esparsos, que aparecem entre as placas do seu revestimento. As patas enormes são armadas de unhas possantes, sobretudo as anteriores, cuja unha central mede 20 centímetros de comprimento. Fossador notável, faz grandes luras para se alojar. Revolvendo o solo, consegue alimento entre insetos, larvas, vermes, aranhas e cobras. Apesar de acusado de causar prejuízo às plantações, a finalidade de suas escavações é a obtenção de vermes, embora possa, com isso, danificar os legumes.

O tatu-canastra tem ampla área de distribuição no leste da América do Sul, desde a Venezuela e guianas até a Argentina, sendo, ainda, muito comum nos campos e cerrados de todo o Planalto Central do Brasil. Animal de hábitos noturnos, é mais encontrado na vizinhança de riachos e lagoas, tendo a fêmea de 1 a 2 filhotes por parição.

Mamífero desdentado, é o gigante dos tatus e vive em pequenos bandos. É o maior e mais raro dos tatus vivos e é um bicho que só briga quando inevitável. Por causa de sua carne saborosa e armadura resistente, hoje é raríssimo nas diversas regiões brasileiras onde ocorria (BORGES et al.,2008).

Myrmecophag tridactyla: Habita uma grande variedades de ambientes, desde florestas tropicais chuvosas até ambientes savânicos e campos abertos, sendo mais comuns nestes últimos. Apesar disso, ainda são dependentes de ambientes florestados, pois utilizam a sombra das árvores como forma de compensar sua habilidade termorregulatória relativamente precária. É possível encontrá-los em áreas cultivadas, como em culturas de Pinus e Acacia, embora isso se dê de forma eventual.

Foi registrada sua presença desde Honduras na América Central, até o Chaco boliviano, Paraguai, Argentina e por todo o Brasil, sendo ausente na cordilheira dos Andes. A presença dessa espécie a oeste dos Andes,

no Equador, é controversa e necessita confirmação. Historicamente, o limite norte de sua distribuição geográfica era Punta Gorda, na Baía de Honduras, em Belize, e o limite sul era Santiago del Estero, na Argentina.

A espécie já ocorreu em latitudes mais ao norte do que registrado historicamente, como evidenciado por um fóssil no noroeste de Sonora, no México. O tamanduá-bandeira habitou essa região no início do Pleistoceno, época em que Sonora apresentava um clima mais úmido. É considerado extinto em algumas regiões da América Central (está extinto em Belize e na Guatemala, provavelmente na Costa Rica e no Panamá ocorre apenas em localidades isoladas nas terras baixas do país), do Uruguai e sul do Brasil.

Maior representante da família Myrmecophagidae, tendo entre 1,8 m e 2,1 m de comprimento e 41 kg de peso: as fêmeas são um pouco menores, pesando até 39 kg. O crânio é alongado, chegando a 30 cm de comprimento. Os olhos e as orelhas são pequenos em relação ao tamanho da cabeça, e possuem a visão e a audição precárias. O olfato é desenvolvido se comparado ao dos humanos, sendo até 40 vezes mais apurado. Podem viver até 25 anos em cativeiro (BORGES et al.,2008).

Tamandua tetradactyla: A distribuição geográfica do tamanduá-mirim vai desde o leste dos Andes, Venezuela até a Bolívia, Paraguai, e norte da Argentina e Uruguai, ocorrendo em toda a bacia Amazônica e Brasil, e na ilha de Trinidad.

É muito adaptável e ocorre em vários ambientes, desde florestas, até campos e savanas. Comparado ao tamanduá-bandeira, o tamanduá-mirim prefere habitar as bordas de floresta e são mais avistados em áreas de floresta. Provavelmente, o seu tamanho menor faz com que prefira ambientes de floresta, em que corre menos risco de predação. Também é comum em áreas de floresta ao longo de rios (mata ciliar), onde provavelmente encontram mais alimento. É mais comum em áreas florestadas do Chaco úmido, do que no Chaco seco. No cerrado, é encontrado também em florestas de palmeiras dominadas por *Orbignia martiniana*, e são mais comuns no cerradão e campos sujos.

O tamanduá-mirim tem 105 cm de comprimento, sendo que as fêmeas (cerca de 94,5 cm) são em média, um pouco menores que os machos (95,9 cm). Os machos também são um pouco mais pesados que as fêmeas, pesando até 5,74 kg, e as fêmeas, 4,63 kg. O crânio é alongado, com até 16 cm de comprimento, mas é proporcionalmente menor, se comparado com o tamanduá-bandeira. Ao contrário do tamanduá-bandeira, possui uma cauda preênsil, e com pelos curtos, e as orelhas são relativamente maiores também. A orelha pode medir até 54 mm de comprimento, o que serve para diferir de outra espécie muito semelhante, *Tamandua mexicana*.

Apesar disso, possuem uma audição precária, assim como a visão, contrastando com um olfato bastante desenvolvido.

São animais solitários, diurnos, apresentando comportamentos noturnos quando está em áreas perturbadas pelo homem. São ativos por oito horas ao dia, geralmente. Costumam se abrigar dentro de buracos em tronco de árvores, mas podem fazer isso em tocas de *Euphractus sexcinctus* (BORGES et al., 2008).

Desmodus rotundus: Entre as aproximadamente 1100 espécies de morcegos, o *Desmodus rotundus* é uma das três espécies hematófagas que, além de atacar aves, ataca também mamíferos, na maioria das vezes de médio ou grande porte. Estes morcegos conseguem caminhar no solo, apoiando-se nos seus dedos e costumam morder suas presas nas orelhas, dedos e outras extremidades, pois são locais de difícil percepção. Ao contrário do que as pessoas pensam, os morcegos vampiros não chupam, e sim lambem o sangue que sai da mordida deferida por eles. Sua saliva contém uma substância anticoagulante que está sendo pesquisada para uso em doenças circulatórias.

Morcegos-vampiro são morcegos de tamanho médio. Da cabeça ao tronco eles alcançam uma medida de 70 a 90 milímetros de comprimento e um peso de 15 a 50 gramas. O comprimento das asas, uma importante medida para morcegos, alcança entre 50 e 63 milímetros e a envergadura da asa mede entre 35 e 40 centímetros. Quase toda a estrutura física do morcego-vampiro é semelhante aos outros morcegos. A membrana da asa é composta de duas

camadas de pele que se estende dos punhos até os pés. Ela é esticada pelos dedos fortemente alongados dos membros dianteiros. Outras peles da asa se estendem do ombro para os punhos e entre as pernas. A última é chamada de uropatágio e serve para muitas espécies de morcegos para apanhar insetos. Uma vez que essa função é inexistente no *Desmodus rotundus*, ela é pequena e glabra para essa espécie. Não existe uma cauda. Em oposição a muitas outras espécies de morcegos, as pernas traseiras são fortes e musculosas, proporcionando aos animais, entre outras coisas, um rápido rastejar para frente no chão (SIMMONS, 2005).

Platyrrhinus lineatus: Habita desde florestas úmidas, matas ripárias a ambientes secos. Utilizam como abrigo lugares escuros como cavernas, fendas em rochas e folhas de palmeira e bromélias. Podem formar grupos de seis a 20 indivíduos. O Morcego-de-linha-branca apresenta no seu dorso uma linha branca longitudinal que vai da base da cabeça à região caudal. Em sua face, ocorrem ainda duas faixas que estendem-se do topo da cabeça até as laterais da folha nasal. Alimentam-se principalmente de frutos, insetos, pólen, néctar e folhas (REIS *et al.*, 2017).

É uma espécie de morcego da família Phyllostomidae. Pode ser encontrada no Uruguai, Argentina, Paraguai, Brasil, Bolívia, Peru, Equador e Colômbia, com uma população isolada no Suriname.

Sylvilagus brasiliensis: Vivem em bordas de florestas densas, mas pode habitar banhados e margens de rios. Há registros no norte e leste do RS, porém ainda existem poucos estudos relativos a populações dessa espécie no Estado. Denominado popularmente como Lebre ou Coelho-do-mato é o único lagomorfo nativo do Estado do Rio Grande do Sul. Menor que o coelho doméstico pesa no máximo 1 Kg. Com orelhas longas e finas, menores que as orelhas das Lebres. Alimentam-se de frutos, talos e brotos vegetais. Muito caçado, devido ao alto apreço gastronômico por sua carne, tornou-se raro em algumas regiões do Estado. A introdução de espécies exóticas, como a Lebre-européia por exemplo, também pode colaborar com o declínio populacional da espécie já que compete pelos mesmos recursos que o animal nativo.

A espécie tem comprimento entre 21 e 40 cm, podendo pesar até 1,25 quilograma. Possui orelhas pequenas e estreitas, cauda pequena e escura, pés traseiros curtos bem menor que a lebre-europeia (*Lepus europaeus*). Sua coloração padrão é pardo-amarelado, mais escura na região do dorso e mais clara ventralmente. A cor de sua lombar é castanha com aparência de salpicada (resultante das pontas dos pelos pretos) e uma mancha de rufo no pescoço. A fêmea possui 6 mamas. São animais quadrúpedes e sua movimentação é através de pulos durante a caminhada, podendo nadar quando necessário. São conhecidos por se manterem bastante quietos, fato considerado como mecanismo de proteção, logo evita a observação de predadores (CHRISTOFF et al 2013).

Mazama gouazoubira: É a espécie mais comum e abundante de cervídeo brasileiro. Possui dieta herbívora. Sua atividade é marcadamente diurna, o que o difere de *M. americana*. Em áreas com algum efeito antrópico pode se tornar noturno. Habita áreas florestais, savanas e campos, além de capoeiras, roças e lavouras (REIS et al., 2010). Ocorre em vários ambientes, de florestas densas contínuas a savanas abertas com pequenas e poucas manchas de mata, mas sempre associado a florestas para abrigo e alimentação. Prefere o ecótono entre a floresta e o campo e áreas de floresta. Sua capacidade adaptativa é provavelmente alta, pois a espécie parece ocupar com bastante sucesso áreas desmatadas e agrícolas, mesmo quando próximas ao homem (DUARTE et al., 2012).

Mazama americana: Sua dieta é essencialmente herbívora. Seu padrão de atividades é catemeral (atividades diurnas, crepusculares e noturnas). A espécie utiliza vários ambientes florestais primários e secundários, incluindo áreas de campos próximas a matas de galeria até florestas, preferindo a proximidade de corpos d'água (CIMARDI, 1996 apud DUARTE et al., 2012). Abriga-se na vegetação fechada, podendo refugiar-se dentro da água por ser um grande nadador, e evita manchas de habitat muito pequenas e isoladas. Devido a esta característica, a espécie tem desaparecido dos fragmentos muito alterados. Vários estados já incluem esta espécie como vulnerável em suas listas de ameaça (REIS et al., 2010). A perda e fragmentação do habitat devido ao

avanço das fronteiras urbanas e rurais, a caça de subsistência, juntamente com a caça comercial, tem se tornado as principais ameaças aos cervídeos brasileiros (DUARTE et al., 2012).

Callithrix penicillata: Faz parte do grupo dos "saguis do leste Brasileiro", que são as espécies de calitriquídeos típicos da Mata Atlântica, mas que ocorrem frequentemente no cerrado e caatinga (Grupo "Jacchus"). Outrora considerado como subespécie de *Callithrix jacchus*, hoje é uma espécie separada. Não há um consenso quanto a existência de subespécies, e *Callithrix kuhlii* já foi considerada como uma subespécie.

Filogenias baseadas em morfometria de crânios colocaram essa espécie como mais aparentada com *Callithrix geoffroyi*, sendo que essas duas espécies, mais *Callithrix kuhlii* formam um grupo monofilético.

Essa espécie possui uma distribuição geográfica muito ampla, ocorrendo em áreas de cerrado do Brasil central, sendo encontrado nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Piauí, Maranhão e norte de São Paulo, ao norte dos rios Tietê e Piracicaba. As florestas de galeria constituem seu principal habitat, por conta de possuir cursos d'água em seu interior, mas podem ser encontrados em outras formações vegetais, como o cerradão. Assim como muitas outras espécies do gênero *Callithrix*, é altamente adaptável, e habitat áreas de floresta secundária ou altamente perturbadas pelo homem.] Atualmente, existem inúmeras populações em regiões fora de sua distribuição geográfica nativa, devido a introduções feitas pelo homem (*GROVES et al., 2005*).

Pecari tajacu: A espécie é frugívoro-onívoro, com ingestão de ampla variedade de itens, como raízes, frutos, tubérculos e invertebrados. É ativo durante o dia e a noite e muito flexível quando ao uso de habitat, ocupando florestas, savanas e áreas semiáridas (REIS et al., 2010). Os catetos são importantes na manutenção dos ecossistemas como predadores e dispersores de sementes. Mazzoli (2006) apud Desbiez (2012) concluiu que tanto catetos quanto queixadas podem ser considerados indicadores da qualidade ambiental. Entretanto, enquanto a presença de queixadas indica habitats bem conservados,

os catetos são tolerantes a ambientes alterados e a sua ausência indica um alto grau de perturbação do habitat.

Holochilus sp: Os espécimes de roedores do gênero *Holochilus* são animais terrestres, predominantemente noturnos, de hábitos semi-aquáticos, dotados de pequenas membranas interdigitais que auxiliam na locomoção dentro d'água, sendo, portanto, perfeitamente capazes de se adaptarem à ecologia da Baixada Maranhense, a qual apresenta um período estacional seco e um chuvoso.

O ciclo reprodutivo de *Holochilus sp.* é semelhante ao de outros pequenos mamíferos da região tropical, e se sabe que o período fértil das fêmeas dura cerca de quatro dias e os animais estão aptos para o acasalamento com três meses de vida. A gestação dura em média 21 dias com aproximadamente 5 a 10 filhotes por ninhada. Os roedores costumam fazer ninhos em restos de madeira ou, principalmente, nos empilhamentos entre as linhas da vegetação aquática, onde se protegem dos predadores e costumam construir seus ninhos elipsoidais, com média de 22,5 cm de comprimento, 13 cm de largura e 18,7 cm de altura (OZANAN., 2015).

Avaliando as características ecológicas de cada espécie registrada, pode-se inferir que o local dispõe de uma combinação de ambientes e fatores que permite suportar tanto espécies dependentes de ambientes florestais mais conservados, quanto espécies que se beneficiam das perturbações decorrentes das atividades antrópicas.

Didelphis albiventris: Espécie solitária que utiliza tanto o solo quanto o sub-bosque e o dossel. Possui hábitos crepusculares e noturnos, abrigando-se em ocos de árvores, entre as raízes ou debaixo de troncos caídos. Vive bem em áreas urbanas, sendo muito encontrado no forro de casas. Apresenta hábitos e dieta generalista, o que o permite viver em áreas antropizadas (REIS et al., 2010). Ele, como outros mamíferos, é de suma importância para a natureza como dispersor de sementes e por controlar populações de pequenos animais.

Espécies bioindicadoras

Dentre os táxons inventariados, não foi possível a identificação de espécies bioindicadoras. Porém, partindo do pressuposto de que toda espécie possui importância na interação ecológica dentro de um ecossistema, podemos então classificar todas as espécies inventariadas como importantes para o funcionamento da cadeia trófica ali presente.

Espécies sinantrópicas e de interesse epidemiológico

Não foram registradas espécies sinantrópicas no levantamento primário. Somente possuem características sinantrópicas espécies com potencial ocorrência para a área do empreendimento, apontadas por revisão de literatura, como por exemplo espécies da família Muridae.

Os ratos são considerados onívoros e encontram principalmente no lixo doméstico o seu alimento. Têm papel importante na transmissão de várias doenças como a leptospirose, a peste bubônica, o tifo murinho, a hantavirose, entre outras (SILVA et al., 2003). Em relação aos morcegos, todos, independentemente do seu hábito alimentar, podem morder se forem indevidamente manipulados ou perturbados. Se estiverem contaminados, podem transmitir a raiva que é uma doença fatal, na ausência de tratamento apropriado. Portanto, deve-se evitar o contato direto com estes animais.

Podem ser encontrados nos morcegos ou em suas fezes (acumuladas nos abrigos diurnos), vários agentes patogênicos (bactérias, fungos e vírus). Entre estes, podemos citar a presença de fungos, os quais se desenvolvem nas fezes de aves e morcegos, e que podem causar a histoplasmose (infecção respiratória) (SILVA et al., 2003).



Figura 117 - Instalação Armadilha Fotográfica (HUNTING CAMERA)



Figura 118 - Instalação Armadilha Fotográfica (HUNTING CAMERA)



Figura 119 - Toca Euphractus sexcinctus, Tatu peba



Figura 120 - Armadilha modelo Sherman



Figura 121 - Armadilha modelo Tomahawn



Figura 122 - Instalando a Armadilha modelo Sherman



Figura 123 - Instalando a Armadilha modelo Tomahawn



Figura 124 - Instalando de Armadilha interceptação e queda pitfall



Figura 125 - Instalando de Armadilha interceptação e queda pitfall



Figura 126 - *Myrmecophaga tridactyla*, Tamanduá bandeira



Figura 127 - *Myrmecophag tridactyla*, Tamanduá bandeira



Figura 128 - Pegada, *Tapirus terrestris*, Anta



Figura 129 - Pegada, Mazama gouazoubira. Veado catingueiro



Figura 130 - Técnica de contra molde de pegada, Tapirus terrestres, Anta



Figura 131 - Didelphis albiventris, Gamba-de-orelha-branca

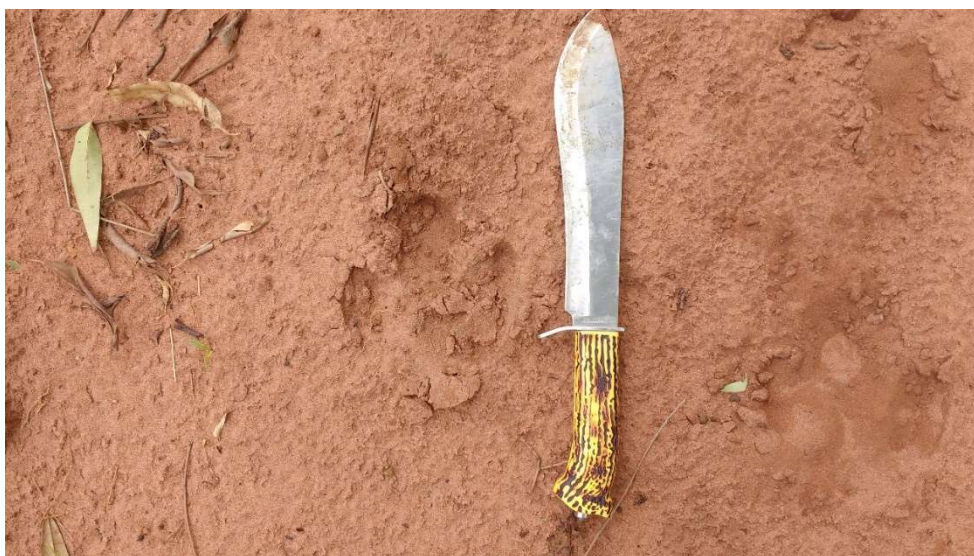


Figura 132 - Pegada, Tapirus terrestres, Anta



Figura 133 - Captura na Armadilha modelo Tomahawn *Holochilus* sp, Roedor

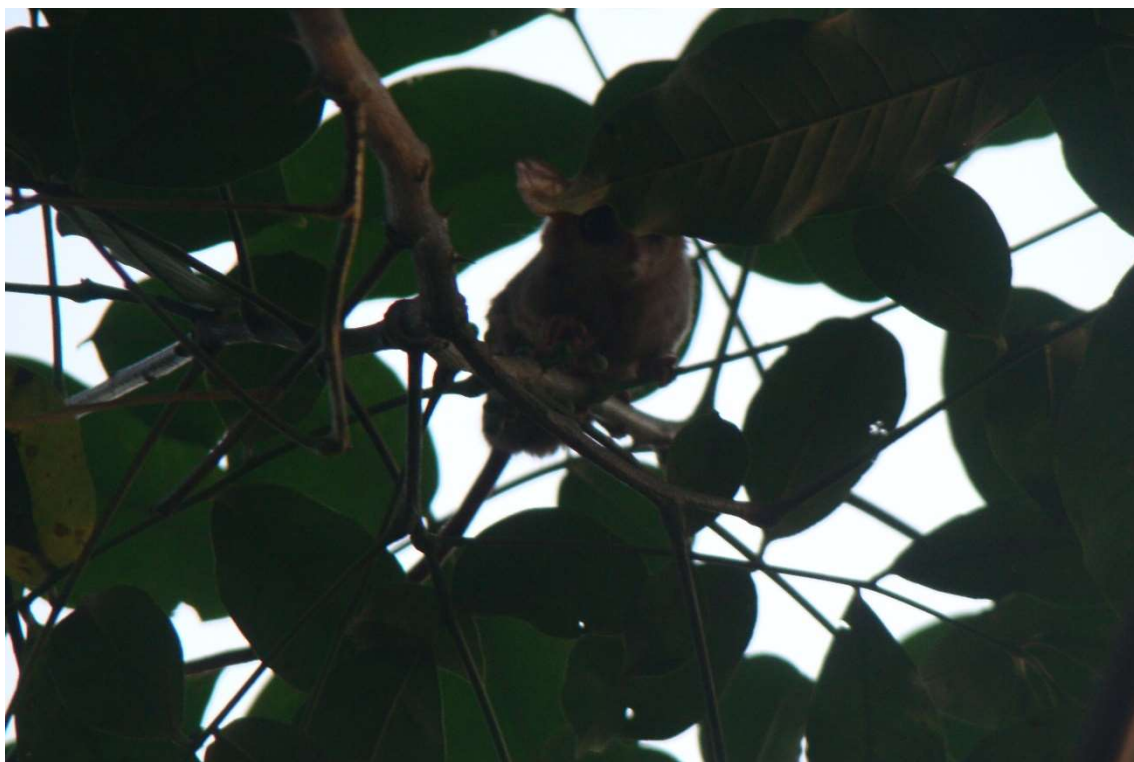


Figura 134 - *Didelphis albiventris*, Gamba-de-orelha-branca



Figura 135 - *Euphractus sexcinctus*, Tatu peba



Figura 136 - Instalação da Armadilha Rede de Neblina



Figura 137 - Fezes de *Hydrochoerus hydrochaeris*, Capivara



Figura 138 - *Holochilus* sp, Roedor

8.10.1.3 *Herpetofauna*

O Brasil ocupa a primeira colocação na relação de países com maior riqueza de espécies de anfíbios, seguidos por Colômbia e Equador. Em relação aos répteis, ocupa a segunda colocação, ficando atrás da Austrália. Estes animais possuem grande sucesso evolutivo e ecológico, ocorrendo em quase todos os ambientes e continentes, com exceção da Antártida (DUELLMAN; TRUEB, 1986).

No Brasil há o registro de 744 espécies de répteis: 36 quelônios, 6 jacarés, 248 lagartos, 68 anfisbêneas e 386 serpentes. Considerando táxons em nível de subespécie (muitos dos quais se insinuam como espécies plenas), o total de formas de répteis registradas para o Brasil salta para 790, das quais 374 são endêmicas do país (BÉRNILS; COSTA, 2012).

Esse grupo sempre recebeu menor atenção do que os demais vertebrados terrestres na elaboração de estratégias de conservação (BÉRNILS, 2010). Nos últimos anos o estado de conservação das 1.500 espécies de répteis distribuídas pelo mundo indica que cerca de 20% das espécies são ameaçadas de extinção. Outro fator importante é em relação a região, diversos destes declínios ocorreram em áreas tropicais com elevada pressão antrópica onde se conclui que a perda de habitat é o principal fator de ameaça de extinção de répteis (MARQUES, 1998).

Os répteis são animais considerados ectodérmicos, ou seja, dependem da temperatura ambiente para realizarem sua termorregulação (FREITAS, 2006). Sendo assim, esse grupo limita-se às regiões mais quentes do mundo, fato que determina que os répteis são importantes integrantes da fauna em regiões tropicais (HILDEBRAND, 1995).

São animais que vivem em diversos ambientes, nos oceanos, desertos às florestas úmidas e possuem hábitos diversificados (MARQUES; ABE; MARTINS, 1998). A maioria dos répteis é especialista em habitat, ou seja, só consegue sobreviver em um ou em poucos ambientes distintos. A grande maioria das espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não consegue

sobreviver em ambientes alterados como pastos, plantações de diversos tipos e até de florestas monoespecíficas para extração de madeira e celulose, como eucaliptais e pinheirais (MARTINS, 2008).

Em relação aos anfíbios, existem aproximadamente 6.347 espécies no mundo, dentre as Ordens componentes à classe Amphibia, destaca-se a Anura que possui 5.966 espécies (FROST, 2011). No Brasil há o registro de 946 espécies de anfíbios, divididas em três ordens: Anura (sapos, pererecas e rãs) contendo 913 espécies, Caudata (salamandras) sendo representada por uma espécie e Gymnophiona (cobras-cegas), representada por 37 espécies (SEGALLA et al., 2012).

Embora muitas espécies de anuros possam se reproduzir ao longo de todo o ano, fatores extrínsecos e condições físicas da região parece estar diretamente relacionado no controle dos padrões reprodutivos dessas espécies, bem como chuvas, temperatura ambiente, umidade e outros fatores, adaptando as espécies sob condições específicas, e a tolerância diferenciada das espécies a esses fatores também determinam variações nos períodos de atividades, segregando os anuros sazonalmente (DUELLMAN; TRUEB, 1986).

A vocalização ou canto dos anuros está entre as características mais conspícuas do grupo. O canto de anúncio é emitido somente pelos machos e tem como funções principais a marcação de território reprodutivo e atração das fêmeas para a reprodução (DUELLMAN; TRUEB, 1986). Cada espécie possui um chamado característico e diferenciado, de forma que a fêmea pode localizar seu parceiro guiado pelo som que ele emite.

Estas características permitem que sejam usados, com sucesso, como indicadores de qualidade ambiental, sendo muito importantes, pois podem ser consideradas com espécies-chave para avaliar longas mudanças geográficas ou globais no ambiente. Outras espécies são especialistas de habitat ou têm distribuição restrita e podem acusar uma perturbação local (HEYER et al., 1994). Anfíbios anuros são animais sensíveis às mínimas alterações no ambiente em que vivem e por esse motivo dentre outros, são considerados excelentes bioindicadores (DUELLMAN; TRUEB, 1994). Segundo Heyer et al. (1994) tal

grupo merece uma particular atenção como indicadores de qualidade ambiental devido a sua pele permeável e ao seu ciclo bifásico larval adulto.

Há mais de uma década, pesquisadores de todo o mundo vêm alertando sobre os declínios populacionais drásticos de algumas espécies de anuros, inclusive com extinções locais de espécies. Em decorrência deste fato, iniciaram-se pesquisas para identificar quais seriam os possíveis fatores que estariam contribuindo para o desaparecimento dos anfíbios, entre eles: as mudanças climáticas globais (CAREY; ALEXANDER, 2003), a perda e a descaracterização de ambientes pelo homem (desenvolvimento urbano, desmatamento, drenagens de banhados, poluição da água e a contaminação dos ambientes através de pesticidas, etc.), a introdução de espécies exóticas, os agentes parasitários (DASZAC et al., 2003), o avanço da fronteira agrícola, da mineração e o aumento na intensidade de raios ultravioleta devido a destruição da camada de ozônio (BLAUSTEIN et al., 2003). A poluição das águas é uma das principais causas do declínio das populações de anfíbios, já que substâncias tóxicas contaminam as águas, tornando-as impróprias para o sucesso reprodutivo desse grupo (DUELLMAN; TRUEB, 1994).

A fragmentação atinge diretamente a perda de habitat e também a dispersão de anuros em geral, o que ocasiona uma diminuição na abundância populacional e na riqueza de espécies em fragmentos isolados (FUNK et al., 2005), permitindo que espécies generalistas ampliem suas distribuições e conseqüentemente substituam populações nativas especialistas (KATS; FERRER, 2003).

A herpetofauna é considerada um grupo bioindicador devido à sua alta sensibilidade diante de perturbações ambientais e também devido à sua restrição de habitat utilizado (ALFORD; RICHARDS, 1999 apud MAESTRI et al., 2011). É sabido que a população mundial de anfíbios está em declínio devido, principalmente, à destruição de ambientes naturais. No caso dos répteis, principalmente as serpentes, aliam-se a esses fatores o problema das crenças populares, cujas informações incorretas ou o desconhecimento acarreta num elevado número de mortes desses animais (HOFSTADLER et al., 2005).

Dados relativos à riqueza, densidade e composição da herpetofauna podem ser reunidos por meio de levantamentos bibliográficos e inventários em campo (HEYER et al., 2000). Os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de grande número de espécies, o que otimiza os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição em função de diferentes variáveis ambientais. Estudos sobre composição faunística são fundamentais para a compreensão da biodiversidade e conseqüentemente para o planejamento e tomada de decisões sobre estratégias de conservação (HADDAD, 1998).

Apenas a destinação de áreas para a preservação não tem se mostrado suficiente para conter a destruição dos ambientes ocupados por esses animais ou preservar a variabilidade genética das populações, principalmente nas áreas de maior riqueza e endemismo de espécies (GARCIA; VINCIPROVA, 2003).

Além das importâncias ecológicas tratada acima, várias espécies de répteis possuem também importância socioeconômica, especialmente alguns quelônios, por servir de alimento a populações humanas, e as serpentes venenosas, cujos venenos dão origem a medicamentos utilizados amplamente no Brasil e ao redor do mundo (MARTINS, 2008).

Metodologia para a amostragem da Herpetofauna

O estudo da herpetofauna foi realizado entre os períodos 22 a 29 de abril de 2019 (campanha seca); 03 a 09 de dezembro de 2019 (campanha úmida), contemplando um ciclo sazonal completa.

Todos os métodos utilizados foram escolhidos a fim de propiciar maior chance de encontro com os animais. Estes foram determinados de forma a contemplar diversos ambientes em diferentes estratos e formações. A nomenclatura científica e ordenação taxonômica das espécies teve como base de classificação a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2020).

Para realizar o inventário herpetológico no local do empreendimento foram selecionadas as seguintes metodologias:

Busca ativa

A metodologia de busca ativa pode ser dividida em dois parâmetros de amostragem, busca ativa visual e auditiva.

Busca ativa visual: realizou-se busca ativa por indivíduos em fases larvais (anfíbios) ou adultos, investigando os microambientes potencialmente ocupados por estes animais. Tal metodologia foi aplicada durante o dia e a noite em ambientes aquáticos como as margens dos arroios, açudes e banhados, bem como ambientes florestados, onde foram vasculhados troncos, epífitas, rochas e serapilheira.

Busca ativa auditiva: trechos dos pontos inventariados foram percorridos sendo registradas as espécies em atividade de vocalização (exclusivo para anfíbios). Esta metodologia foi aplicada nas primeiras horas da noite, próximo a corpos d'água, interior da mata e estradas de acesso ao empreendimento.

A busca ativa de répteis ocorreu nos horários mais quentes do dia, das 09h00min às 15h00min, por um período de 03 (três) dias, totalizando 18 horas/pesquisador. A maior parte dos registros de répteis ocorre no período diurno, momento em que os espécimes estão termorregulando, ou em atividade de forrageamento. Já a busca por espécies de anfíbios ocorreu nos períodos crepuscular e noturno, das 19h00min às 23h00min, por um período de 03 (três) dias, totalizando 04 horas/pesquisador (total de 12 horas) por campanha amostral. Para o levantamento no período noturno utilizaram-se lanternas de mão para exploração do ambiente e gravador de voz para anotação dos registros sonoros.

Registros Ocasionais

Além dos levantamentos programados, ocorreram procuras aleatórias durante os demais períodos do dia visando encontrar exemplares em deslocamento por estradas e trilhas, com o intuito de enriquecer a base de dados do estudo.

Armadilhas de interceptação e queda (*pitfall trap*)

Foram utilizadas oito (08) armadilhas (04 baldes de 80 litros e 04 baldes de 50 litros) montadas em forma de linha horizontal, com espaçamento de cerca de 200 metros entre cada balde. Os recipientes foram enterrados até sua borda superior encontrar-se no nível do solo (CECHIN & MARTINS, 2000). As armadilhas de interceptação e queda permanecerão abertas por 2 noites consecutivas em cada campanha de levantamento, sendo verificadas todos os dias no período matutino. Os animais serão coletados e soltados manualmente nos baldes e registro fotográfico, descrições em caderneta de campo.

Ressalta-se que este método de captura e soltura será utilizado em conjunto pelas equipes responsáveis pela Campanha de Levantamento de Mamíferos Terrestres e pela Campanha de Levantamento da Herpetofauna.

Resultados

Foram registradas para a área do empreendimento um total de 07 espécies, sendo 04 registros para anfíbios e 03 para répteis.

Através da utilização das diversas metodologias descritas acima foram registradas 07 espécies da herpetofauna na área amostral, pertencentes a 07 famílias: 01 Bufonidae; 01 Leptodactylidae; 01 Hylidae; 01 Leiuperinae; 01 Teiidae; 01 Cheloniidae; 01 Boidae. O número de espécies é equivalente a riqueza de espécies conhecida para o estado do Mato Grosso do Sul.

Tabela 32 - Composição da herpetofauna (Anfíbios e Répteis) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) =

Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; HÁBITAT = (CV) Contato visual; (CA) Contato auditivo; (CI) Contato indireto, caracterizado por espécimes registrados por funcionários e moradores; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente

FAMILIAS e ESPÉCIES	FAZ. 3	CAMP. 1	CAMP. 2	HÁBITAT	FO%
Bufonidae					
<i>Rhinella schneideri</i> Sapo-boi	X	X	X	CI	FR
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> Rã-pimenta	X		X	CI	MF
Hylidae					
<i>Dendropsophus nanus</i> Perereca	X	X	X	CA	MF
Leiuperinae					
<i>Eupemphix nattereri</i>	X		X	CV	FR
Teiidae					
<i>Salvator merianae</i> Teiú-gigante	X	X	X	CI	MF
Cheloniidae					
<i>Mabuya guaporicola</i> Lagartixa-cobra	X	X	X	CI	MF
Boidae					
<i>Boa constrictor</i> Jiboia	X	X		CI	OC

A seguir está uma complicação das principais características ecológicas das espécies registradas para o local do empreendimento. O conhecimento destas características é de suma importância, visto que através delas pode-se avaliar acerca das características do local estudado, já que as espécies da

herpetofauna possuem condições de vivência maior e mais específicas do que qualquer outro grupo animal.

Rhinella schneideri

Também conhecido como sapo-boi, é uma espécie de anuro da família Bufonidae. É nativo da Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai e Uruguai. É encontrado nos biomas do Chaco, da Mata Atlântica, do Pantanal, da Caatinga e do Cerrado, sendo visto principalmente em áreas abertas e peridomiciliares.

Os machos possuem em média 13 centímetros e as fêmeas 15, sendo a maior espécie de anuro da América do Sul.

Sua cor varia entre o castanho-claro ao escuro, com manchas marrons. Possui as glândulas parotoides e paracnêmis bastante desenvolvidas, o que a diferencia das outras espécies. Não possui dimorfismo sexual evidente. Quando girino, possui o corpo preto e oval, com a cauda curta e transparente. O ovo possui em média 1,8 milímetro.

Possui uma alimentação basicamente carnívora, alimentando-se de invertebrados, como insetos e aranhas, e vertebrados, como aves e roedores (UETANABARO, M. et al., 2008).

Leptodactylus labyrinthicus

Os membros da família Leptodactylidae possuem a pele lisa e dedos longos. Possuem hábito aquático, e geralmente possuem membrana interdigital nas patas posteriores. São carnívoras, assim como todos os anuros.

Os machos de diversas espécies desta família costumam, durante o período reprodutivo, apresentar hipertrofia muscular, que é desencadeada após variações da umidade e do pH do ar e da água, alterações que ocorrem nas épocas chuvosas. Tal mudança corporal tem como o objetivo o aumento da aderência dos machos nas fêmeas durante o amplexo, de forma a evitar que elas

escorreguem durante o ato. Após o período reprodutivo, os indivíduos voltam ao normal (UETANABARO, M. et al., 2008).

Dendropsophus nanus

Hylidae é uma família de pererecas selvagens comumente referidas como rainetas, relas ou tanoeiros. No entanto, os hilídeos incluem uma diversidade de espécies de anfíbios, muitos dos quais não vivem em árvores, mas são terrestres ou semi-aquáticos. De pequeno porte, caracterizam-se pelos dedos terminados em ventosa, que lhe permitem prender-se a superfícies verticais. São dotadas de membranas elásticas, localizadas entre os dedos. Podem realizar planagens com até dois metros de distância.

A maioria dos hilídeos mostram adaptações adequadas para um estilo de vida arbórea, incluindo olhos na frente fornecendo uma visão binocular, e almofadas adesivas nas patas dianteiras e traseiras. Nas espécies não-arbóreas, estas características podem ser muito reduzidas, ou ausentes.

Os Hilídeos se alimentam principalmente de insetos e outros invertebrados, mas algumas espécies maiores podem alimentar-se de pequenos vertebrados.

Os Hilídeos depositam seus ovos em uma variedade de diferentes lugares, dependendo da espécie. Muitas usam lagoas, outros usam poças d'água que coletam os buracos de suas árvores, enquanto outros usam as bromélias ou outras plantas de retenção de água. Outras espécies colocam seus ovos sobre as folhas de vegetação emergente da água, permitindo que os girinos cair na lagoa quando chocam (UETANABARO, M. et al., 2008).

Eupemphix nattereri

É uma espécie de anuro da família Leptodactylidae, nativa do Brasil, Bolívia e Paraguai. Pode ser encontrada em áreas de savana e do Cerrado, estando sempre próxima a corpos d'água permanentes ou

temporários, como poças e pântanos, lugares onde costuma nidificar. Não está adaptada a locais com ação antrópica.

Os machos possuem comprimento médio de 4,7 centímetros e as fêmeas de 5,1 centímetros. A cor de seu dorso varia entre o marrom-claro ao marrom-escuro ou avermelhado, possuindo um mosaico de manchas ou listras mais escuras. Já o ventre é marrom-claro com manchas escuras. Possui um par de ocelos na região traseira do corpo, que a torna inconfundível no seu habitat. Seus testículos e alguns outros órgãos são coloridos, algo bastante incomum em espécies de anuros, o que é causado por uma presença numerosa de melanócitos.

Possui uma dieta generalista e oportunista, alimentando-se principalmente de isópteros e himenópteros. Apesar de possuir uma estratégia de defesa efetiva e toxinas extremamente fortes, ela pode ser predada por uma série de animais, como aves e besouros.

Os seus maiores predadores são baratas d'água, que costumam atacá-la durante sua reprodução e metamorfose. Uma estratégia que a espécie possui para se defender de predadores é o comportamento deimático, em que a rã infla os pulmões, abaixa a cabeça e eleva a parte posterior do corpo, mostrando seu par de ocelos, de forma a assustar o predador, parecendo que é um animal maior que está de frente.

Além disso, seus ocelos possuem macroglândulas de veneno, que produzem uma toxina de ação rápida e com uma dose letal mediana equivalente à de uma jararaca (UETANABARO, M. et al., 2008).

Salvator merianae

Também conhecido como teju e lagarto-marau, é uma espécie de lagarto que habita grande parte do Brasil (com exceção da floresta amazônica) e norte da Argentina e Uruguai. Habita desde florestas até cerrados e a caatinga nordestina. Tais répteis chegam a medir até 1,4 metro de comprimento e pesar quase 5 quilos. Os machos são maiores que as fêmeas. É

um animal onívoro. Os lagartos, assim como todos os répteis (excetuando-se as aves), apresentam como padrão a ectotermia, ou seja, incapacidade de regular a temperatura corporal internamente. Porém, o *T. merianae* possui a capacidade de aumentar a sua taxa metabólica durante o período reprodutivo a níveis próximos ao de mamíferos e aves, gerando calor e mantendo sua temperatura mais elevada do que a do ambiente. Essa característica dessa espécie configura um padrão de endotermia sazonal reprodutiva.

Mabuya guaporicola

É uma espécie do cerrado, onde aparentemente habita os campos abertos. MESQUITA *et al.* (2000) relatam indivíduos na ilha do Bananal (Mato Grosso), em "campo de murunduns" (tipo de savana inundável sazonalmente, com esparsas colinas recobertas por árvores de pequeno porte), e na área da Serra do Cachimbo (Pará), em "campo sujo", sobre solos arenosos.

ÁVILA-PIRES (1995) menciona um indivíduo encontrado em um campo de gramíneas. Diversos indivíduos dessa espécie foram coletados durante a operação resgate realizada no Rio Manso (Mato Grosso), quando as águas começaram a invadir áreas mais abertas quanto à cobertura vegetal. Por outro lado, segundo M. Goretti Pinto (comunicação pessoal), *Mabuya guaporicola* não tem sido encontrada em trabalhos utilizando armadilhas de intercepção e queda realizados em fitofisionomias de cerrado *sensu stricto* e denso, e em matas de galeria.

Boa constrictor

Existe no Brasil, onde é a segunda maior cobra-peixe (a maior é a sucuri infernada) e pode ser encontrada em diversos locais, como na Mata Atlântica, restingas, mangues, no Cerrado, na Caatinga e na Floresta Amazônica.

No Brasil, existem duas subespécies: a *Boa constrictor constrictor* (Forcart, 1960) e a *Boa constrictor amarali* (Stull, 1932). A primeira é

amarelada, de hábitos mais pacíficos e própria da região amazônica e do nordeste. A segunda, jiboia-amarali, pode ser encontrada mais ao sul e sudeste do país, sendo encontrada algumas vezes em regiões mais centrais do país.

É basicamente um animal com hábitos noturnos (o que é verificável por possuir olhos com pupila vertical), ainda que também tenha atividade diurna.

É considerado um animal vivíparo porque, no final da gestação, o embrião recebe os nutrientes necessários do sangue da mãe.

Alguns biólogos desvalorizam essa parte final da gestação e consideram-na apenas ovovívpara porque, apesar de o embrião se desenvolver dentro do corpo da mãe, a maior parte do tempo é dedicado à incubação num ovo separado do corpo materno. A gestação pode levar meio ano, podendo ter de 12 a 64 crias por ninhada, que nascem com cerca de 48 centímetros de comprimento e 75 gramas de peso (MARQUES, et al., 2005).

Ponderando sobre as características apresentadas, é possível concluir que das 09 espécies registradas primariamente, todas são comuns em ambientes alterados, aos quais foram sendo adaptadas, embora *Rhinella abei* e *Leptodactylus* venham sendo associadas à ambientes mais preservados. Esta informação corrobora com a avaliação da alteração que já foi realizada no local.

Espécies bioindicadoras

Muitas espécies animais e vegetais vem sendo utilizados sob a forma de modelos de bioindicadores, ou seja, que podem indicar as condições do meio físico, biológico ou até mesmo das condições de vida em relação ao meio antrópico. Como citado anteriormente, a herpetofauna é considerada um dos melhores bioindicadores ambientais devido a sua alta sensibilidade diante de perturbações ambientais e sua restrição de habitat utilizado.

No entanto, de uma forma geral, a maioria das espécies de anuros é muito suscetível às modificações ambientais, especialmente nos corpos d'água, pois dependem destes ambientes para a reprodução.

Espécies exóticas

O processo de globalização contribuiu significativamente para a dispersão das espécies. As exportações agrícolas, o comércio de animais, o controle biológico, a manipulação de ecossistemas, a recreação e mesmo introduções acidentais acabam contribuindo progressivamente no sentido de movimentação das espécies ao redor do globo.

Desta forma, a introdução de espécies pode ser considerada um grande problema para a ecologia dos ecossistemas, afetando diretamente os principais tipos de interações interespecíficas como: predação, competição, herbívora, parasitismo e mutualismo (ESPINOLA, 2007).

Espécies sinantrópicas e de interesse epidemiológico

A primeira, adaptada a ambientes alterados e muito encontrada nas casas em geral não causa nenhum problema coma população, além do receio comum da população com estes animais. A segunda espécie é muito encontrada principalmente em propriedades rurais, onde se aproximam para buscar alimento como ovos de aves, pequenos vertebrados e frutos. Caso sinta-se ameaçada, pode atacar inflando o dorso e ficando somente apoiado nas patas traseiras para parecer maior. Durante o ataque pode morder, mas não possui nenhum tipo de veneno, sendo também muito raro os ataques em humanos devido ao medo que o animal possui.

Da herpetofauna da região, as espécies mais importantes de interesse epidemiológico são as serpentes. Atualmente estima-se que existam cerca de 2.900 espécies de serpentes no mundo, sendo distribuídas entre 465 gêneros e 20 famílias. O Brasil apresenta representantes de 9 famílias, 75 gêneros e 321 espécies, cerca de 10% do total das espécies (CARDOSO, 2003; FREITAS, 2006). As serpentes que pertencem à família Colubridae são destituídas (em sua maioria) de maior importância médica representando 65% das espécies conhecidas, e estão distribuídas em todos os continentes com exceção da Nova

Zelândia e as regiões polares (CARDOSO, 2003). Por outro lado, as espécies da família Viperidae e Elapidae são as maiores causadoras de acidentes aos seres humanos.

Seguindo a tendência de Barros (2007), a curva não obteve estabilização, mantendo a assíntota levemente ascendente, indicando também que grande parte das espécies foram registradas durante as campanhas de estudo. Avaliando-se a situação atual da região de abrangência do empreendimento, verifica-se uma acentuada descaracterização das condições naturais, representadas principalmente pela existência do atual aterro sanitário, atividade que já modificou o entorno em aspectos ambientais, além da modificação da cobertura vegetal nativa em algumas áreas por vegetação exótica e pelo impacto antrópico direto (passagens, benfeitorias, etc.). A ocorrência de espécies endêmicas ou de grande relevância ecológica tem seu poder extremamente reduzido em face as características da área de entorno e do próprio empreendimento.



Figura 139 - Eupemphix nattereri



Figura 140 - Método de busca ativa noturna



Figura 141 - *Leptodactylus labyrinthicus*, Rã-pimenta



Figura 142 - *Eupemphix nattereri*



Figura 143 - Instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)



Figura 144 - Instalação de Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)



Figura 145 - Método de busca ativa diurna



Figura 146 - Procura, Método de busca ativa diurna

8.10.1.4 Ictiofauna

Os peixes representam aproximadamente 50% dos vertebrados, com aproximadamente 24.000 espécies, sendo que dessas, cerca de 23.400 (96%) são de teleósteos, das quais 41% são encontradas em ambientes de água doce (VAZZOLER, 1996).

A região neotropical, que inclui a América do Sul, possui a mais diversificada fauna de peixes de água doce conhecida. O Brasil, por possuir a maior rede hidrográfica do mundo, detém também o título de país campeão em riqueza de espécies de peixes de água doce (NAKATANI, 2001).

Os peixes são importantes componentes dos ambientes aquáticos, pois seu ciclo de vida está totalmente vinculado aos rios e as bacias hidrográficas e, conseqüentemente, expostos a diversas pressões, produzidas principalmente pela ação do homem (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

O conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos seus mecanismos funcionais constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

O conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos seus mecanismos funcionais constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes (COPATTI; ZANINI; VALENTE, 2009).

Os ecossistemas aquáticos são frequentemente expostos a estresses ambientais, que muitas vezes passam despercebidos. A fauna de peixes de água doce da América do Sul vem sendo rapidamente destruída por atividades antrópicas deletérias não sustentáveis (ROSA; MENEZES, 1996)

O sistema do alto rio Paraná, inclui o sistema dos rios da bacia PrataUruguai-Paraná-Paraguai, representa o segundo maior sistema de

drenagem na América do Sul, com 3,2 milhões de Km² (LOWE-MCCONNELL, 1999).

A bacia Paraná-Paraguai-Uruguaí é considerada a segunda mais importante do Brasil em termos de área e diversidade de peixes (CASATTI et al., 2002). A maioria das espécies que compõe esta bacia hidrográfica, habitam pequenos riachos de cabeceiras, apresentando elevado grau de endemismo, sem valor comercial e dependentes da vegetação ripária para alimentação, reprodução e abrigo (CASTRO; MENEZES, 1998).

Em geral, essas espécies são de pequeno porte, com tamanho padrão médio inferior a 15 cm de comprimento (BÖHLKE et al., 1978; LOWE-MCCONNELL, 1999) e correspondem aproximadamente 50% do total de espécies de peixes de água doce descritas da América do Sul.

O monitoramento biológico de peixes, é essencial para identificar as respostas do ambiente aos impactos causados pela ação antrópica, além de fornecer subsídios para regulamentação dos usos dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de alternativas para minimizar possíveis degradações (TEIXEIRA et al., 2005).

Prognósticos ambientais através de comunidades de peixes apresentam vantagens pois esses organismos são integrantes de diferentes cadeias tróficas e por serem topo de cadeia alimentar favorecem uma visão integrada do ambiente. Além disso, apresentam ciclo de vida longo, ocupam um espaço maior no ambiente, tornando-os adequados para avaliação de microhabitats (JARAMILLO-VILLA & CARAMASCHI, 2008).

Os estudos prévios de uma comunidade de peixes, embora que de curta duração, são bastante importantes, pois com um inventário preliminar de espécies é possível verificar os valores biológicos e inferir o grau de conservação de ecossistemas.

Dessa forma, verifica-se a necessidade de considerar a ictiofauna em discussões que envolvam os recursos hídricos, enfatizando a sua importância no equilíbrio do ecossistema em que vivem.

Para que essa abordagem possa ser de fato implementada faz-se necessário ampliar o conhecimento sobre as espécies de peixes que habitam uma determinada região, de modo que seja possível produzir base científica para o desenvolvimento de ações para o gerenciamento racional e sustentável dos recursos hídricos. O conhecimento da composição da ictiofauna e a compreensão dos mecanismos funcionais da mesma constituem condições imprescindíveis para a avaliação das possíveis alterações ambientais e a definição de medidas mitigadoras dos impactos sobre o ambiente e seus diversos componentes.

Metodologia para a amostragem da Ictiofauna

O levantamento da ictiofauna da Fazenda Santa Paz (Córrego Geriva), no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, foi realizado em 03 pontos amostrais, localizados na área de influência direta do empreendimento num raio de 1.500 mts.

As capturas foram realizadas com petrechos de pesca diversificados (redes de espera e tarrafas), aplicados uniformemente para ambos os pontos amostrais (Figura acima), sempre respeitando as particularidades de cada ponto e a padronização do esforço para comparações entre os pontos de coleta.

As redes foram instaladas nos pontos amostrais ao entardecer, sendo retiradas ao amanhecer, contemplando um esforço amostral de 12 horas.

Juntamente com a retirada das Redes de Espera, realizou-se amostragens com Tarrafas. Para tanto, foram realizados 05 lances na região do ponto amostral.

Os exemplares capturados foram separados em recipientes apropriados, sendo que os exemplares foram devolvidos ao rio imediatamente após a obtenção dos dados e o registro fotográfico a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.

A identificação das espécies foi realizada seguindo os manuais apresentados por Graça e Pavanelli (2007); Nakatani et al. (2001); Baumgartner et al. (2012).

Após o processo de identificação, a nomenclatura das espécies foi conferida de acordo com Check List of the Freshwater Fishes and Central América (REIS; KULLANDER; FERRARIS, 2003).

A tarrafa é um petrecho de pesca bastante difundido em estudos da ictiofauna. Normalmente os profissionais realizam lances em locais de pouca profundidade, sendo a tarrafa arremessada com as mãos de tal maneira que a mesma abra o máximo possível antes de cair na água. Ao entrar em contato com a água, a rede afunda imediatamente.

As redes de espera, são feitas de uma panagem retangular cujo comprimento pode variar de 10 e 30 metros ou até mesmo 100 metros e cuja altura é de 1 a 3 metros. A panagem é estendida entre duas linhas ou cordões: uma linha superior munida de flutuadores e uma inferior, com um lastro ou chumbada. Graças aos flutuadores e ao lastro, a panagem mantém-se verticalmente na água.

Resultados

A composição da Ictiofauna do trecho do Fazenda Santa Paz (Córrego Geriva), no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, que encontra-se na Área de Influência Direta do empreendimento e que receberá os efluentes devidamente tratados, indicaram a presença de 06 espécies, pertencentes a 05 famílias. A tabela a seguir, apresenta as espécies registradas no presente estudo.

Tabela 33 - Composição da ictiofauna (Peixes) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de

dezembro de 2019; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente

FAMILIAS e ESPÉCIES	FAZ. 3	CAMP. 1	CAMP. 2	FO%
<u>Erythrinidae</u>				
<u>Hoplias malabaricus</u> Traíra	X	X	X	MF
Pimelodidae				
<i>Pimelodus sp.</i> Mandi	X	X	X	FR
Characidae				
<i>Astyanax altiparanae</i>	X	X	X	MF
<i>Astyanax fasciatus</i> Lambari	X	X	X	MF
Cichlidae				
<i>Aequidens sp</i> Cará	X	X	X	OC
Loricariidae				
<i>Ancistrus sp</i> Cascudo	X	X	X	OC

Caracterização Geral das Famílias e Espécies

Família Erythrinidae

É um grupo exclusivo da América do Sul, composta por três gêneros e 17 espécies, distribuídos amplamente por águas de interiores brasileiras.

Com comportamento sedentário e emboscador, as espécies dessa família não realizam grande migrações, deslocando-se o mínimo possível.

Seus exemplares caracterizam-se por apresentar corpo cilíndrico, nadadeira caudal arredondada, nadadeira dorsal com 8 a 15 raios, nadadeira anal com 10 ou 11 raios, nadadeira adiposa e fontanela ausentes e apresentam vários dentes caniniformes (OYAKAWA, 2003).

Hoplias malabaricus, é uma espécie de grande porte; corpo aproximadamente cilíndrico e robusto; boca terminal portando dentes cônicos; língua áspera; a maxila inferior ligeiramente prognata; nadadeira adiposa ausente; as demais nadadeiras apresentam listras, que dão a elas um aspecto malhado. Coloração castanha com faixa escura ao longo do corpo, com algumas manchas castanhas irregulares. Vive no fundo de lugares calmos, próximos à margem. Espécie predadora que se alimenta de peixes (AGOSTINHO et al., 1997; BENNEMANN; SHIBATTA, 2002). São encontrados na América Central e do Sul, praticamente todas as bacias hidrográficas da Costa Rica à Argentina (GALVES, 2008).

Família Pimelodidae

É uma família de peixes siluriformes com cerca de 300 espécies. São peixes bagres de água doce e podem ser encontrados na América do Sul e América Central.

Pimelodus é o gênero mais diversificado da família Pimelodidae, contendo 24 espécies válidas (LUNDBERG & LITTMAN, 2003). Identificar seguramente o gênero ainda é um problema, pois nenhum caráter apomórfico foi reconhecido. LUNDBERG et al. (1991) mencionaram uma possível sinapomorfia relativa aos forames do nervo trigeminofacial, presente em *Pimelodus maculatus*, espécie-tipo do gênero, além de outras espécies de *Pimelodus*, mas que foi posteriormente observada em outros representantes de Pimelodidae (LUNDBERG & PARISI, 2002).

O que se tem utilizado, portanto, são caracteres morfológicos tais como presença ou ausência de dentes no vômer em pequenos retalhos, fontanela não se estendendo para trás além dos olhos, processo pós-cleitoral largo, topo da cabeça granuloso, espinhos das nadadeiras peitorais e dorsal fortes

(EIGENMANN & EIGENMANN, 1890), processo pós-occipital alcançando a placa pré-dorsal, olhos com margem orbital livre, barbilhões teretes, espinho peitoral forte e denteado em ambas as margens, nadadeira anal com 10 a 13 raios, nadadeira caudal furcada com lobos pontiagudos (RINGUELET *et al.*, 1967), lábios normais sem margem livre em sua parte superior, cabeça mais ou menos deprimida, boca grande (BRITSKI, 1972), tamanho moderado a grande, barbilhões longos, barbilhões maxilares usualmente alcançando a base da nadadeira caudal ou próximo, um pequeno poro acima da parte posterior da base da nadadeira peitoral, ou ausente (MEES, 1974), maxila superior um pouco mais longa que a mandíbula e a base da nadadeira adiposa mais longa que a anal (BRITSKI *et al.*, 1999).

Família Characidae

Essa família é considerada a maior em número de espécies de peixes neotropicais e a mais complexa entre os Characiformes. O pouco conhecimento desse grupo, seu elevado número de espécies, as semelhanças entre os gêneros e a falta de caracteres sinapomórficos para a definição de subfamílias como monofiléticas, fez com que diversos autores considerassem a maioria dos gêneros de Characidae como *incertae sedis* (com posição incerta) (BAUMGARTNER *et al.*, 2012).

Os membros dessa família possuem ampla distribuição geográfica na região neotropical e seus exemplares podem apresentar de pequeno a grande porte e várias estratégias reprodutivas e alimentares (BAUMGARTNER *et al.*, 2012).

Astyanax altiparanae, é um peixe de pequeno porte; corpo alto; dentes cuspidados, em duas séries no pré-maxilar, sendo a interna com cinco dentes; linha lateral completa; coloração clara no dorso com a região ventral prateada e com nadadeiras amarelas. Apresentam uma mancha escura arredondada na região umeral, e outra alongada no pedúnculo caudal. Espécie encontrada em diversos ambientes, mas habita preferencialmente águas lânticas, vivendo em cardumes; se alimentam de larvas de insetos, algas e fragmentos vegetais

(HAHN et al., 2004; GALVES, 2008). São encontrados em praticamente todas as regiões da América do Sul e bacia do alto Paraná.

Astyanax fasciatus, peixe de pequeno porte; Corpo alongado; Olhos grandes; Dentes cuspidados em duas séries no pré-maxilar, sendo a interna composta por cinco dentes; Coloração clara com dorso escurecido. Apresenta uma mancha umeral alongada verticalmente, uma listra prateada ao longo do corpo, nadadeiras avermelhadas. Vive preferencialmente em locais com correntezas, mas podem ser encontrados em águas mais lentas. A espécie se alimenta de insetos e fragmentos vegetais (HAHN et al., 2004; GALVES, 2008). São encontrados em praticamente todas as regiões da América do Sul, bacias dos rios Paraná e São Francisco.

Família Cichlidae

Maior Ordem entre os vertebrados e mais diversificada entre os peixes, seus representantes são dominantes nos ambientes marinhos e em muitos de água doce (NELSON, 2006).

A ordem Perciformes também compreende peixes com o corpo revestido por escamas (exceto na cabeça), porém os primeiros raios das nadadeiras dorsal, anal e ventrais são modificados em espinhos. São os carás, tucunarés e joaninhas.

No Brasil, 222 espécies desta ordem são conhecidas (GALVES, 2008). *Geophagus brasiliensis*, é um peixe de pequeno porte; corpo alto e comprimido; boca terminal protátil dotada de dentes cônicos; nadadeira anal e a dorsal apresentam raios rijos em forma de espinhos; linha lateral dividida em dois ramos.

Coloração esverdeada com pintas espalhadas pelo corpo, inclusive na cabeça. Apresenta uma mancha escura na lateral do corpo e uma faixa transversal na cabeça passando pelo olho. Vive próximo a margens de rios e riachos.

Distribuem-se na América do Sul, bacia do alto Paraná, bacias costeiras do leste e sudeste do Brasil (GALVES, 2008).

Família Loricariidae

A família Loricariidae, atualmente com mais de 673 espécies descritas, é a maior da ordem dos Siluriformes e inclui mais de 25% da diversidade de bagres no mundo (REIS; KULLANDER; FERRARIS, 2003).

As espécies desta família possuem uma grande variação em relação ao tamanho corporal, desde pequenos cascudinhos a indivíduos de grande porte. Apresentam o corpo coberto por várias séries de placas dérmicas, geralmente se alimentam no fundo e possuem boca em posição ventral.

A família Loricariidae é composta de seis subfamílias. *Hypostomus* cf. *ancistroides*, peixe de médio porte; corpo baixo, alongado, e coberto por placas ósseas; olhos relativamente pequenos localizados dorsolateralmente; boca larga em posição ventral, provida de dentes pequenos implantados nas maxilas, com média de 28 dentes por ramo. Apresenta quilhas longitudinais na lateral do corpo e ventre coberto por odontóides.

Coloração parda, com pintas pretas dispersas pelo corpo. Vive em locais com correnteza e rochas, mas pode ser encontrado em locais mais calmos. Esta espécie costuma se alimentar de algas aderidas ao substrato (CASATTI, 2002), além de ingerirem detrito e sedimento (HAHN et al., 2004). Distribuem-se na América do sul e bacia do alto Paraná.

A ictiofauna relacionada sub-bacia onde o empreendimento está projetado apresenta uma composição de espécies pouco variada, apresentando poucas espécies, 06 no total, que distribuem-se entre 05 famílias.

Além disso, nenhuma das espécies registradas possuem status de ameaçada de extinção para o estado do Mato Grosso do Sul e para o Brasil.

Assim sendo, não espera-se grandes impactos sobre as coletadas, em função do descarte do efluente tratado, visto que o rio não apresenta grande diversidade de espécies e o efluente tratado não modificará a estrutura aquática.

Mesmo assim, propõe-se o monitoramento contínuo das espécies de peixes presentes neste trecho do córrego, que receberá o Efluente tratado do empreendimento, com envio de relatórios Semestrais por um período de 10 anos, e relatórios anuais, a partir do segundo ano de operação. Da mesma forma, será realizado o acompanhamento da Qualidade da Água, na mesma frequência que a ictiofauna.



Figura 147 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 148 - Utilizando o Método de Rede/Puçá, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 149 - Utilizando o Método de Rede/Puçá, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 150 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 151 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 152 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 153 - Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz



Figura 154 - Instalação e Utilizando o Método de Rede, Córrego Geriva, Fazenda Santa Paz

8.10.1.5 Entomofauna

A Ordem Hymenoptera constitui um dos grupos de maior diversidade entre os insetos, com um total estimado entre 300 mil e 500 mil espécies no mundo. Ecologicamente, a grande diversidade de modos de vida entre os himenópteros faz com que eles desempenhem papéis importantes nas comunidades. Economicamente, os himenópteros trazem benefícios no controle de pragas agrícolas, por serem espécies predadoras e parasitoides, e na polinização das plantas cultivadas (BRESCOVIT et al, 2008). De acordo com Mikich e Bérnils (2004) a fauna paranaense inclui aproximadamente 450 espécies de abelhas.

A expansão do uso da terra, que acompanha o crescimento da população humana e o desenvolvimento das cidades, resulta na fragmentação dos habitats naturais com a formação de fragmentos florestais de diferentes tamanhos e formas (FOWLER e VENTICINQUE, 1997).

Essas alterações podem resultar no isolamento de populações e até extinção de espécies, reduzindo a biodiversidade local em função, principalmente, da perda de habitats e de uma maior incidência de raios solares entre os fragmentos (BIERREGAARD et al ., 1992).

Para a entomofauna, a fragmentação florestal tem sido relacionada à maior duração de surtos de pragas florestais, possivelmente devido a mudanças nas interações entre inimigos naturais e as mesmas (SILVEIRA NETO et al ., 1995), assim sendo ocorrendo a redução no número de espécies parasitoides seus hospedeiros fitófagos (NAKANO e LEITE, 2000), e a alterações na composição de polinizadores e na qualidade da polinização (TOCHER, 1997).

A estrutura e a abundância das comunidades da entomofauna podem variar com as condições de clima, solo e vegetação, sendo que em uma determinada área, o tipo de vegetação mostra-se como o fator determinante das populações de invertebrados tanto de solo quanto aérea (LEWINSOHN et. al ., 2005).

Os insetos somente podem alcançar a fase adulta e se reproduzir dentro de um gradiente de temperatura, existindo uma temperatura ótima. Todavia, efeitos negativos são esperados quando os insetos são submetidos a temperaturas próximas dos limites mínimo e máximo que podem suportar (HADDAD et al. , 1999).

Contudo isso informações sobre a biologia de insetos são de importância, por contribuírem para a adoção de medidas de manejo mais eficientes, econômicas e de menor impacto ambiental (NASCIMENTO et al ., 1996; GONÇALVES, 1997).

Os organismos do solo podem ser classificados com base nas dimensões corporais ou de acordo com sua funcionalidade no ambiente. A maioria dos trabalhos envolvendo fauna do solo tem utilizado os dois parâmetros de classificação.

A microfauna do solo é composta por protozoários, nematóides, rotíferos, pequenos indivíduos do grupo Collembola, Acari e outros, com diâmetro variando de 4 a 100 μm . Estes animais atuam, de maneira indireta, na ciclagem de

nutrientes, regulando as populações de bactérias e fungos (WARDLE & LAVELLE, 1997).

Já a mesofauna, é composta por indivíduos dos grupos Araneida, Acari, Collembola, Hymenoptera, Diptera, Protura, Diplura, Symphyla, Enchytraeidae, Isoptera, Chilopoda, Diplopoda e Mollusca, podendo também incluir pequenos indivíduos do grupo Coleoptera (MOÇO et al, 2005). São extremamente dependentes de umidade, movimentando-se nos poros do solo e na interface entre a serapilheira e o solo e atuando na regulação da população microbiana. Neste grupo, Acari e Collembola geralmente dominam em abundância e diversidade. Os colêmbolos são pouco conhecidos e estudados no Brasil, mas exercem importante função detritívora, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica e o controle das populações de microrganismos, especialmente dos fungos. Estes organismos constituem um recurso alimentar fundamental para diversos grupos de artrópodes, como também para anfíbios, répteis e aves, além de servir como hospedeiros de bactérias, fungos, microsporídios, coccídeos e nematódeos. Já os ácaros agem principalmente como predadores, controlando as populações de outros organismos no solo, especialmente a microbiota (VAZDE MELO et al, 2009).

O filo Arthropoda constitui um grupo muito variado e bem sucedido em vários ambientes. Supõe que existam mais de 30 milhões de espécies em florestas tropicais (MARCONDES, 2001).

Segundo Curtis (1977), os artrópodes formam o maior filo animal, tanto no número de espécies quanto no número de organismos. Os artrópodes são animais segmentados, com exoesqueleto quitinoso articulado e grande número de apêndices e de órgãos sensoriais altamente especializados. Nas formas superiores, esses segmentos formam cabeça, tórax (as vezes a combinação de ambos – cefalotórax) e abdome. Os artrópodes são caracterizados também pelo sistema circulatório aberto e sistema nervoso em escala, feito de uma série de gânglios.

Na realidade, a maioria dos animais pertence aos artrópodes e embora se conheça perto de um milhão de espécies, essa é, sem dúvida apenas uma

pequena porcentagem do número total de formas viventes, sendo que as demais ainda estão por serem descobertas (RUPPERT et al., 2005).

Artrópodes comuns e familiares incluem aranhas, escorpiões, insetos, centopéias, caranguejos e camarões entre uma vasta gama de animais segmentados que apresentam exoesqueleto e apêndices articulados (RUPPERT et al., 2005).

Os artrópodes são animais usualmente ativos, com muita energia. Eles usam todas as formas de alimentação – carnívoras, herbívoros e onívoros – embora a maioria seja composta por herbívoros. A maioria dos artrópodes aquáticos depende de algas para sua nutrição, e a maior parte das formas terrestre alimenta-se principalmente de vegetais.

Segundo Barnes (1996) todos os artrópodes reunidos formam um grande agrupamento de animais e foram descritos pelo menos três quatros de um milhão de espécies, mais do que três vezes o número de todas as outras espécies de animais combinadas. A tremenda diversidade adaptativa dos artrópodes permitiu-lhes sobreviver em virtualmente todos os habitats; são talvez, de todos invasores do habitat terrestre, os de maior êxito. Dentre os artrópodes, o sucesso dos insetos é evidenciado pelo grande número de espécies e de indivíduos, e pela sua fácil adaptação. Esse sucesso dos insetos pode ser atribuído a vários fatores, mas certamente a evolução do vôo concedeu a esses animais uma vantagem distinta sobre os outros invertebrados terrestres.

Os insetos são considerados indicadores dos níveis de impactos ambiental, devido a sua grande diversidade de espécies e habitat, além da sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais. A classe insecta, é considerada como a mais evoluída do filo Arthropoda, abrangendo cerca de 70% das espécies de animais (GALLO et al., 2002).

Segundo Borror (1969), os insetos alimentam-se de uma variedade interminável de alimentos, muitos deles sobrevivem de plantas ou visitam-nas, assim as plantas constituem um dos melhores lugares para coletá-los, deve-se assim examinar todos os tipos de plantas – gramíneas, arbustos e arbóreas, a

maioria provavelmente nas folhas ou nas flores, mas outros podem estar no tronco, fruto e raízes ou dentro destes.

Os insetos constituem o grupo mais numeroso de todos os seres de animais, embora diminutos, significativos pela espantosa capacidade de reprodução e de adaptabilidade aos meios mais adversos, são os principais contribuintes desse processo evolutivo onde tudo se transforma (SILVEIRA NETO et al., 1976).

A importância dos insetos nos ecossistemas terrestres se justifica pelo seu envolvimento na decomposição de matéria orgânica, na ciclagem de nutrientes, no fluxo de energia, na polinização e na dispersão de sementes, além de serem reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos (LOPES, 2008).

A dinâmica populacional dos insetos é altamente influenciada pela heterogeneidade dentro de um mesmo habitat (THOMAZINI; THOMAZINI, 2000). Estes dados auxiliam na conservação da biodiversidade, pois é um grupo que ocorre em praticamente todos os ambientes graças as suas peculiaridades estruturais e fisiológicas que permitem adaptações a condições ambientais bastante distintas (LOPES, 2008).

Assim, a entomofauna de uma região depende do habitat em conjunto das condições e recursos oferecidos por este (BEGON et al., 2008). A expansão das áreas urbanas sobre ambientes naturais ocasiona a destruição de inúmeros microhabitats de diversas espécies. Geralmente a fauna urbana é pouco diversificada e apresenta algumas poucas espécies dominantes. Essas podem atingir uma biomassa muitas vezes superior à observada em ambientes naturais, por encontrar na cidade um novo ambiente a ser explorado (ISERHARD et al., 2001).

É importante reconhecer a entomofauna de certas áreas para que haja um constante acompanhamento dos impactos da ação antrópica nessas comunidades, já que o número de ordens, famílias e espécies de insetos diminui com a elevação do nível de antropização do ambiente (THOMAZINI; THOMAZINI, 2002).

Metodologia para a amostragem da Entomofauna

O estudo da entomofauna foi realizada entre os períodos 22 a 29 de abril de 2019 (campanha seca); 03 a 09 de dezembro de 2019 (campanha úmida), contemplando um ciclo sazonal completa.

As coletas foram realizadas no período entre as 07:00 hs até as 22:00 hs com a duração de 12 horas a cada dia em cada fazenda foi despendido um esforço amostral de 4 horas, para instalação das armadilhas e observações foi baseada na procura visual com auxílio de caderneta de campo; caneta; lápis; pinças; lanterna; picareta; escavadeira (boca de lobo); inchada; fita métrica; pazinha; água; álcool; detergente; barbante; 54 potes com tampa.

Para o estudo foram utilizados três tipos de armadilhas:

1º - Armadilha tipo Pitfall (buraco)

Sendo 18 unidades de Potes plásticos em cada fazenda utilizados para envasar grão de 1 litro podem ser adaptadas para esse tipo de armadilha se possível utilizar que tenha tampa, pois o material pode ser facilmente transportado do campo para o laboratório usando a própria armadilha, contendo dentro do recipiente com 100 ml de solução de água com gostas de detergente), foram instalados em linha horizontal 18 unidades de potes a cada 3 metros de distância em cada área da fazenda (Reserva; Borda e Centro).

2º - Armadilha tipo Malaise (Malaise trap)

Esse tipo de armadilha é construído com tela de material sintético e lembra uma barraca de camping. No alto da armação existe uma gaiola que recebe os insetos coletados. É ótima para coletar moscas, abelhas e outros

insetos que têm o hábito de subir quando aprisionados. Para aumentar o número de insetos coletados recomenda-se montar a armadilha transversalmente a caminhos naturais (sobre riachos) ou artificiais (picadas, estradas) onde os insetos com vôos mais fortes preferem voar. Em áreas abertas montar preferencialmente em sentido transversal ao do vento. Em áreas fechadas, de floresta, orientar o frasco coletor no sentido de maior luminosidade.

3º - Armadilha tipo Shannon (Shannon trap)

É um método utilizado para capturar insetos atraídos por iscas. A armadilha foi descrita por Shannon (1939) para captura de insetos hematófagos e, atualmente, todas as armadilhas, tipo tenda, que coletam insetos atraídos por iscas, sejam de origem animal ou vegetal, são conhecidas, em sua homenagem, como armadilhas Shannon. Consiste de uma tenda retangular ou quadrada, fechada em todos os lados, exceto o inferior. Deve ser montada levemente suspensa do solo, 10 a 30 cm, para permitir a entrada dos insetos. Destina-se a coletar insetos voadores atraídos pela isca e com tendência de subir quando se encontram enclausurados. Essa armadilha permite uma grande variação no tamanho. Para uso com iscas de frutas fermentadas, cadáveres de pequenos animais ou excrementos usa-se uma tenda pequena e para grandes animais vivos utilizados como iscas usa-se uma tenda grande.

As armadilhas permaneceram em campo por 72 horas.

As amostras coletadas foram triadas no laboratório de ecologia do IPECO - Instituto de Pesquisas dos ECOssistemas de Mato Grosso, Conservação & Preservação da Fauna e Flora, onde as espécimes foram devidamente separados com auxílio de microscópio estereoscópico, sendo identificado em nível taxonômico de ordem, e de acordo com sua morfologia externa: forma do corpo, peças bucais, tipos de pernas e asas, com auxílio de bibliografia especializada (BORROR; DELONG, 1969; HICKMAN, 2004; STORER et al., 2002).

Em laboratório foi feita a triagem e contagem dos espécimes, identificando os indivíduos em nível de ordem, o material foi acondicionado nos potes plásticos em via líquida com suas respectivas etiquetas de identificação, sendo mantido no laboratório de Ecologia do IPECO, podendo servir de referência.

Resultado

Foram coletados os indivíduos entre os períodos 22 a 29 de abril de 2019 (campanha seca); 03 a 09 de dezembro de 2019 (campanha úmida), contemplando um ciclo sazonal completa, pertencentes as classes: Arachida com as ordens: Aranae. Insecta com as ordens: Diptera, Hymenoptera, Isoptera, Orthoptera, Dermaptera, Coleóptera, Blattodea e Lepidóptera.

Tabela 34 - Composição da entomofauna (Insetos) dos meses de abril e dezembro de 2019, das espécies registradas na área do empreendimento. (FAZ. 3) = Fazenda Santa Paz; (CAMP. 1) = Campanha 1 – 22 a 29 de abril de 2019; (CAMP 2) = Campanha 2 – 03 a 09 de dezembro de 2019; Tipo de Captura (PITFALL) Armadilha tipo Pitfall Buraco; (MALAISE) = Armadilha tipo Malaise trap; (SHANNON) = Armadilha tipo Shannon trap; (FO%) = Frequência de ocorrência – (OC) – Ocasional; (FR) – Frequente; (MF) – Muito Frequente

ORDENS	FAZ. 3		CAMP. 1	CAMP. 2	TIPO CAPTURA	FO%
Hymenoptera	X		X	X	PITFALL MALAISE SHANNON	MF
Diptera	X			X	PITFALL MALAISE	OC
Isoptera	X		X		PITFALL	MF
Orthoptera	X		X		PITFALL MALAISE	OC
Aranae	X		X		PITFALL	FR
Coleóptera	X		X	X	PITFALL MALAISE	OC

Blattodea			X	X	PITFALL	OC
Dermaptera	X				PITFALL	FR
Lepidoptera	X		X		PITFALL	OC

Segundo Oliveira (2001), as ordens Himenópteras; Diptera; Orthoptera Aranae; foi dominante nos três sítios amostrais de sua pesquisa no Pantanal, nos meses de abril e maio, época que caracteriza a vazante, junho a outubro, período de seca, e de novembro a março, período de cheia, podemos observar que a ordens Hymenoptera; Diptera; Aranae; pode ser encontrada durante todo ano, no bioma Pantanal e Cerrado.

Segundo, (FERREIRA e LACERDA, 1993), os califorídeos demonstram grande capacidade de adaptação às condições ecológicas criadas pelo homem no processo de urbanização. Esta família apresenta espécies de dispersão contínua, atraídas por fontes de criação como matadouros, leiteiras, depósitos de lixo, localizadas próximas às cidades. Historicamente a área onde es empreendimento está sendo instalado foi utilizada em atividades agropecuárias como criação de gado leiteiro.

Estudos realizados por (SANTOS, 2006), observou-se que abundância de artrópodes, está relacionada com as condições climáticas, e a abundância de alimentos, ambos encontrados em períodos chuvoso, vegetação aberta, com gramíneas e arbustos.

Caso este monitoramento identifique uma explosão populacional da fauna de moscas, durante as atividades deste empreendimento, deve-se estabelecer uma vigilância entre os moradores vizinhos, voltada a detectar possíveis casos de infecções.

No estudo realizado por Battirola et al. (2004), sobre a ordem Aranae em copas de arbóreas no Pantanal de Mato Grosso, indicam abundância populacional de acordo com o período sazonal de inundação exerce um papel determinante na composição das comunidades de aranhas, porque no período de chuvas as aranhas procuram os troncos e copas das arbóreas e arbustos,

para fugir da água no Pantanal mato-grossense, ocasionando modificações em sua diversidade.

Estudos recentes realizados por Souza; Martins-Neto (2007), coletas de Othoptera foi bem-sucedida tanto nas vegetações rasteiras (gramíneas), arbustos e arbóreos, vindo a comprovar que essa ordem tem grande abundância e riqueza de espécies em qualquer tipo de vegetação, a ordem Orthoptera é classificada por distintos nichos ecológicos.

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que o conhecimento dos fatores como temperatura, umidade e alimentação, soa necessários para prever a flutuação populacional da entomofauna de determinado ecossistema. Da mesma forma, devem-se utilizar armadilhas, bem com atrativos apropriados para a captura de insetos, para a avaliação adequada da biodiversidade. Pois de acordo Wilcken (1994) há uma série de grupos de insetos que tem preferências alimentares bem definidas, utilizando-se de seus receptores olfativos para detectar fontes de alimentos em seu ambiente natural. Assim, Carrano-Moreira (1985) ressalta que é possível aumentar a eficiência das coletas de insetos utilizando “iscas” ou substâncias que sejam eficientes na sua captura. Melo et al. (2001) reforça que há vários tipos substâncias para iscas que podem ser utilizadas nas capturas de insetos, porém, às vezes, é necessário utilizar uma combinação dessas substâncias para que a coleta de um determinado grupo seja mais satisfatória.

Os insetos são de extrema importância para o ecossistema, por serem responsáveis pela polinização das plantas, predadores e por ocuparem vasto espaço na cadeia alimentar, sendo fonte direta de alimentos de outros seres vivos (THOMAZINI e THOMAZINI, 2000). Assim, com o estudo de dinâmica populacional pode-se verificar e avaliar a biodiversidade de insetos e condições do fragmento de florestas, o qual está circundado por áreas agrícolas, no qual se constatou que as ordens Coleóptera, Diptera e Hymenoptera foram as mais abundantes do período tanto na para a coleta em armadilhas mostraram-se mais eficiente para monitoramento e levantamento da entomofauna, visto que atraem tanto insetos diurnos quanto noturnos.

Os lepidópteros se alimentam de néctar das flores, sucos vegetais, pólen, constituindo-se em importante grupo de insetos polinizadores, enquanto as larvas alimentam-se das folhas, sendo assim consideradas as jardineiras das florestas. Contudo, vários espécimes coletados podem constituir-se em importantes pragas agrícolas, utilizando-se do fragmento de floresta como refúgio temporário na entre safra, a partir do que recolonizam às áreas agrícolas próximas.

Reside no fato de que estes insetos, tanto adultos quanto larvas, são predadores vorazes de outros insetos. Borror e Delong (1988) destacam que os insetos desta ordem se constituem em importantes agentes de controle biológico e um importante grupo bioindicador do equilíbrio ambiental. Durante o período de amostragem a ocorrência desse grupo foi pequena visto que como predador não são atraídos pelo odor e muito pouco pela cor.

Os indicadores populacionais estimados nesse relatório servirão para as comparações futuras no acompanhamento da evolução da fauna entomológica diante das alterações ambientais.



Figura 155 - Instalação e Utilizando o Método Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)



Figura 156 - Instalação e Utilizando o Método Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)



Figura 157 - Instalação da armadilha tipo Malaise (Malaise trap)



Figura 158 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall) e anotações



Figura 159 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall)



Figura 160 - Retirando a Armadilha de interceptação e queda (Pitfall) e anotações

8.10.1.6 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos representam uma estimativa pontual da diversidade de espécies que ocorrem nesta região. Este fato é colaborado pelo esforço amostral empregado no levantamento, o que pode ser observado na tendência do inventário faunístico dos grupos: Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna (Vertebrados e Invertebrados).

Inventários demandam estudos de longa duração, ainda assim, novos registros são acrescentados continuamente mesmo para regiões melhores amostradas nos diferentes Biomas brasileiros. Contudo, a área pode ser considerada importante para as instalações do empreendimento, sem afetar a manutenção de populações da fauna silvestre do Cerrado, já que guarda uma amostra importante das espécies com ocorrência neste Bioma.

As espécies registradas são típicas de áreas de Cerrado, algumas com ampla distribuição geográfica, ocorrendo por todo o território brasileiro, conforme as tabelas de composição dos grupos faunísticos Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna (Tabela 30, Tabela 31, Tabela 32, Tabela 33 e Tabela 34).

Têm sido registrados tanto no Bioma Cerrado quanto no Pantanal além do Cerrado no Brasil Central, ocorre também em outras formações abertas no norte do país como nas savanas Amazônicas no oeste do Pará (Frota, 2004; Frota et al., 2005; Mendes-Pinto e Tello, 2010; Mendes-Pinto e Souza, no prelo).

O levantamento demonstra a importância da conservação de áreas naturais de cerrado para a manutenção dos grupos da fauna silvestre local. O conhecimento prévio dessa comunidade de Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna pode subsidiar novos estudos, necessários para inferências mais conclusivas, além de auxiliar no desenvolvimento de políticas de conservação, planos de manejo e biomonitoramento.

Embora a região pesquisada se encontre alterada, em função das ações agropecuárias, ela apresenta uma riqueza considerável dos grupos estudados.

Contudo a conservação de áreas que incorporem mosaicos de paisagens é necessária para a sobrevivência dessas espécies em longo prazo. Ações como recuperação de áreas degradadas, conexão de fragmentos por corredores ecológicos, aumento de atividades de fiscalização, incentivo a pesquisas focando grupos de espécies indicadoras (por exemplo, espécies ameaçadas e/ou endêmicas) e construção de unidades de conservação constituem propostas para ajudar a conservar e manter populações da região.

O empreendimento está inserido em local quase que totalmente antropizado, onde ainda se observa alguns remanescentes de mata nativa, principalmente as margens de cursos de água, área cujas características originais (solo, vegetação, relevo e regime hídrico) foram alteradas por consequência de atividade humana. Assim a atividade antrópica como os grandes plantios, que traz junto às estradas, lavouras, impacto causado pelo uso da terra, descaracterizaram o local, afugentando ou eliminando boa parte da flora, e por consequência da fauna.

Na operação do empreendimento, serão necessárias ações voltadas a mitigar os possíveis danos, conforme previsto no EIA/RIMA, tais como campanhas periódicas de avaliação da fauna local, e programa de educação ambiental para colaboradores e vizinhos. Pelo número de espécies amostradas, fica evidente que o empreendimento não irá modificar a paisagem local, não podendo ser imputado responsabilidade por uma grande mudança no habitat das espécies locais, uma vez que o empreendimento ao ser instalado tem cumprido os programas previstos, o que por si mitiga os impactos causados pela atividade.

Programas de Monitoramento de Fauna são importantes ferramentas para a redução de impactos decorrentes da implantação de empreendimentos em áreas de vegetação, floresta ou cerrado, em uso concomitante com a presença de atividades humanas. O objetivo principal do trabalho foi levantar se ocorreu ou não algum tipo de perturbação ou fragmentação da fauna existente decorrentes da implantação das atividades, e sempre que necessário, propor

mudanças das ações em curso. Os grupos da Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna foi levantada antes da implantação do empreendimento através de captura e marcação dos indivíduos (Soltura), quando a execução do EIA/RIMA. E foram anotados valores de abundância e número de espécies das comunidades avaliadas.

Neste levantamento complementar foram amostradas espécies de animais silvestres da classe da Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna amostrados, na área da Fazenda Santa Paz, através de evidências diretas e indiretas. Em linhas gerais, dados de variabilidade anual da biodiversidade são indicadores de qualidade ambiental, que embora os fragmentos florestais não sejam abundantes, indicam que a presença da fauna ainda está na região, requerendo ações não só do empreendedor, mas também dos moradores da região, o que não é de responsabilidade só da empresa ora licenciada.

Mais uma vez cabe destacar que as espécies da Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna (Tabela 30, Tabela 31, Tabela 32, Tabela 33 e Tabela 34). representa importante registro, indicando um ótimo estado de conservação do ambiente, já que constitui um predador topo de cadeia com grandes exigências ecológicas.

Apesar de a área estar composta por florestas secundárias, em adiantado estado da sucessão vegetacional, as ocorrências destas espécies sugerem que existem condições adequadas para sua ocorrência. Além deste registro, sabe-se que os exemplares capturados e amostrados nos estudos preliminares executados no EIA/RIMA, compõem uma base de dados para se definir estratégias de controle e mitigação das áreas de entorno caso se faça necessário. Salientamos ainda que a ocorrência de espécies amostradas está ligada proporcionalmente ao gradiente existente.

A conservação das espécies da fauna depende da manutenção de grandes extensões de ecossistemas íntegros e da interconexão entre eles, de forma a manter o fluxo gênico necessário à continuidade da diversidade genética das comunidades.

Assim, a conservação da fauna requer a criação de um maior número de unidades de proteção representativas, além de ações de planejamento do uso do solo e medidas de manejo das populações (HADDAD et al. 2008).

Nesta perspectiva, o acompanhamento das atividades do empreendimento, nos fragmentos em questão (através das campanhas de levantamento de fauna) é indispensável para eventuais adoções de medidas conservacionistas. Grande problemática na instalação de empreendimentos em regiões de mata é a sua fragmentação. Seus efeitos sobre a fauna são variados, desde diminuição da área de vida, endogamia, extinções locais, entre outros (STOTZ et al. 1996; SILVANO et al. 2003; HADDAD et al. 2008).

Neste estudo, até o presente momento, não foi possível detectar os impactos decorrentes da implantação do empreendimento sobre a fauna silvestre. Isto pode ser devido ao fato de que diversos fatores estão associados com flutuações populacionais ao longo do tempo, tais como produtividade e riqueza de recursos, intensidade de predação, variações climáticas, distúrbios, natalidade, mortalidade, dispersão (TOWNSEND et al. 2006; POUGH et al. 2008).

Todas estas variáveis dificultam a detecção de impactos sobre a fauna gerados pela implantação do empreendimento e a consequente supressão de vegetação, perda de hábitat e fragmentação. As campanhas de levantamento de fauna tendem a se complementar.

Assim, é possível que durante a execução do programa os padrões analisados se tornem mais evidentes. Neste sentido, ressalta-se a importância de levantamento de longo prazo os quais propiciam um melhor entendimento da dinâmica das comunidades analisadas, bem como permitem o embasamento de decisões com vistas à redução de impactos sobre a fauna silvestre local.

A partir das análises dos dados obtidos na campanha do mês de Abril e Dezembro de 2019 sugere-se a continuidade das campanhas de levantamento e monitoramento nos próximos anos para comparar os períodos chuvosos e secos para que se conheçam as espécies que compõem nessa área monitorada, o presente estudo acrescenta uma contribuição substancial no conhecimento da

Avifauna; Mastofauna; Herpetofauna; Ictiofauna e Entomofauna do Cerrado do município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul.

8.10.2 FLORA

O Cerrado possui uma das mais ricas e diversas floras do mundo (Felfili et al. 2004) e elevado grau de endemismo (RIZZINI 1992, Aguiar et al. 2004). A enorme diversidade de espécies vegetais deste bioma está diretamente ligada a sua heterogeneidade espacial, o que proporciona diferentes oportunidades para o estabelecimento de diferentes espécies (Machado et al. 2004). Cerca de 35% das espécies de plantas do Cerrado são típicas da formação cerrado sentido restrito, 30% são de florestas de galeria e 25% de áreas campestres (Mendonça et al. 2008), que representam juntos cerca de 30% da biodiversidade do País (Aguiar et al. 2004). Todavia, apresenta alta pressão antrópica (Klink and Machado 2005) e, por isso, considerado um dos 34 hotspots para a conservação da biodiversidade mundial (Mittermeier et al. 2005).

O Cerrado brasileiro é bastante peculiar por sua constituição em mosaicos de formações vegetais, que variam desde campos abertos até formações densas de florestas (podendo atingir 30m de alturas) (Aguiar et al. 2004). O Cerrado está condicionado principalmente ao tipo e profundidade dos solos e pela atuação antrópica através dos desmatamentos e queimadas (Brandão et al. 1992, Ribeiro and Walter 2008). A importância do solo como condicionante da vegetação do Cerrado é também inquestionável, pois atribui-se às deficiências minerais e saturação por alumínio, a baixa biomassa e o aspecto xeromórfico da vegetação (Durigan 2005).

O termo Cerrado designa uma vegetação de fisionomia e flora própria, classificada dentro dos padrões de vegetação do mundo como “Savana” (Eiten 1994). Sua peculiaridade o torna diferente até mesmo de Biomas adjacentes, apesar de compartilharem espécies (Oliveira-Filho and Ratter 1995, Coutinho 2006). Por esse motivo, não é observado uma flora homogênea, mas sim tipos vegetacionais característicos para cada região e as interações bióticas e

abióticas podem ser determinantes nas mudanças nos aspectos estruturais da vegetação (Ribeiro and Walter 2008). O resultado disso é a grande variedade de tipos fitofisionômicos encontrados, com o surgimento de mosaicos vegetacionais (Ribeiro et al. 1985). Por isso, o Cerrado é representado também por florestas estacionais, ciliares, inundáveis, de brejo, de galeria e também por cerradão (savana florestada) (Veloso et al. 1991, Ribeiro and Walter 2008). Essas formações vegetacionais possuem estruturas verticais determinadas por indivíduos arbóreos, variando de 8 a 30 metros de altura (Veloso et al. 1991, Marimon et al. 2001, 2002, Felfili et al. 2002, Ribeiro and Walter 2008), e ainda espécies de palmeiras, lianas, herbáceas e epífitas (Veloso et al. 1991, Turner 2004). Cada uma dessas formações florestais possui composição florística própria (Ribeiro and Walter 2008), sendo muitas vezes determinada pelas características edáficas, sazonalidade, fatores microclimáticos, altitude, precipitação e inundação (Veloso et al. 1991, Turner 2004, Ribeiro and Walter 2008). Neste contexto, o bioma Cerrado forma um complexo regional de paisagens com uma rica biodiversidade (Ratter et al. 1973, Ackerly et al. 1989).

O clima predominante no Cerrado é do tipo Aw de Köppen, com alguns sítios apresentando o subtipo climático Cwa (Silva et al. 2008); a média anual de precipitação varia de 1100 mm a 2000 mm por ano, com cerca de 90% das chuvas ocorrendo no período de Outubro a Abril, conferindo alta sazonalidade climática à região (Andrade et al. 2002, Silva et al. 2008).

No último século, diferentes estudos têm demonstrado que quase todos os ecossistemas terrestres estão sofrendo por algum tipo de distúrbio, principalmente as influências de mudanças climáticas e do uso da terra (Phillips et al. 2002, 2013, Baker et al. 2004, Lewis et al. 2009). Atualmente, são desenvolvidas inúmeras atividades agrícolas e industriais na área de abrangência do Cerrado, tendo efeitos diretos e indiretos sobre a flora e fauna (Alho 2005, Pivello 2005, Scariot et al. 2005). Até 2002, restavam apenas cerca de 60% (Felfili et al. 2002) de sua vegetação original. Entre as principais ameaças aos ecossistemas do Cerrado se destacam a produção de grãos, silvicultura e a criação de gado (Klink and Machado 2005).

Apesar do relativo grau de degradação ambiental em que os tipos de vegetações se encontram no bioma Cerrado, ainda ocorrem locais relativamente preservados; nos topos dos morros, onde predomina vegetação de cerrado típico e campo sujo; nas encostas, com vegetação de cerrado típico e florestas estacionais decíduais e semi-decíduais; as veredas, uma vegetação de preservação permanente; e também nas áreas de reserva legal das propriedades privadas (Klink et al. 2008). Essas áreas, juntamente com os parques municipais, estaduais e federais, assumem um importante papel ecológico por atuarem como corredores ecológicos para a flora e a fauna, garantindo o fluxo de genes, além de manter espécies representativas da heterogeneidade biótica do bioma e de proteger os recursos hídricos (Pivello 2005). E, desenvolver estudos que visem o desenvolvimento sustentável do estado é essencial diante da proposta político-governamental para o uso dos recursos naturais. Assim, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a vegetação em locais de influência direta e indireta para fins de implantação de um aterro sanitário no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

8.10.2.1 *Material de métodos*

8.10.2.1.1 Área de estudo

O presente estudo foi realizado nos remanescentes de vegetação nativa localizados nas áreas diretas e indiretas para um aterro sanitário no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Além da área diretamente afetada – ADA (Fazenda Santa Paz).

8.10.2.1.2 ADA – Área Diretamente Afetada

A vegetação predominante na Fazenda Santa Paz (ADA) foi representada pela Savana arbórea densa-Sas (Cerradão), localizado em relevo plano, com leve declividade mais próximo das matas de galeria. Além da Sas, foram observados, em menor escala, uma área de florestas de galeria com presença

de afloramento do lençol freático e remanescentes de Savanas florestadas degradadas (Figura 161). De forma geral, a ADA encontra-se em uso para pecuária e com poucos pontos com vegetação nativa e, quando há, estão em regeneração natural. Foram realizados caminhamentos pela área da propriedade e identificando as principais características local e as espécies nativas, quando possível.

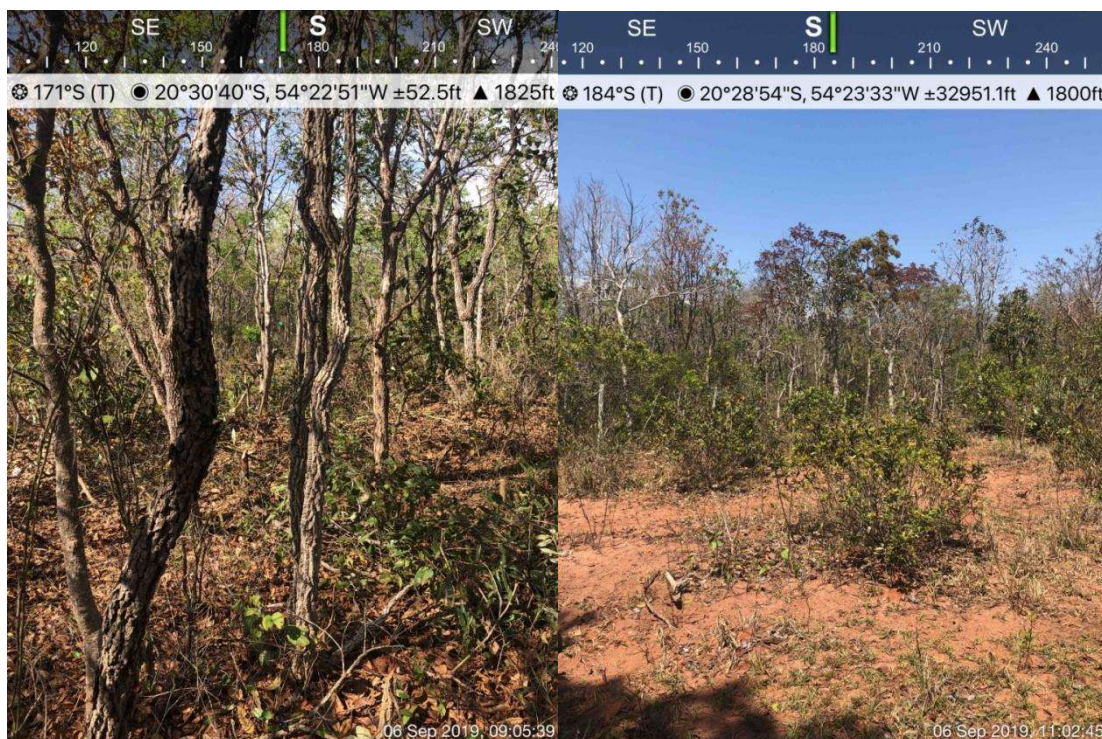


Figura 161 - Área de vegetação remanescente alterada localizada na ADA – Área Diretamente Afetada pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

8.10.2.1.3 Savana florestada ou cerradão

A Savana Florestada (Sd), conhecido também como cerradão (Ribeiro and Walter 2008), foi o único tipo de vegetação encontrado no presente estudo. A Sd é um tipo de formação florestal com aspecto xeromórfico e apresenta dossel predominantemente contínuo com cobertura que pode variar de 50 a 90%, a altura média do estrato arbóreo oscila entre 8 e 15m (6,5 m no presente estudo), propiciando condições de luminosidade que não favorecem a formação de estratos arbustivos e herbáceos (Durigan and Ratter 2006, Ribeiro and Walter

2008). A flora consiste de uma composição de espécies comuns a mata de galeria, de matas mesófilas de encosta e de cerrado sentido restrito, sendo considerada como uma formação vegetal intermediária entre o cerrado sentido restrito e as florestas (Felfili and Felfili 2001). A presença de espécies epífitas é reduzida (Durigan and Ratter 2006, Ribeiro and Walter 2008).

As árvores que constituem o dossel possuem troncos geralmente grossos, com espesso ritidoma, porém sem a marcante tortuosidade observada nas savanas. A estratificação é simples e o componente arbóreo é perenifólio. Não há um estrato arbustivo nítido e o estrato graminoso é entremeado de espécies lenhosas de pequeno porte (Ribeiro and Walter 2008) (Figura 162).

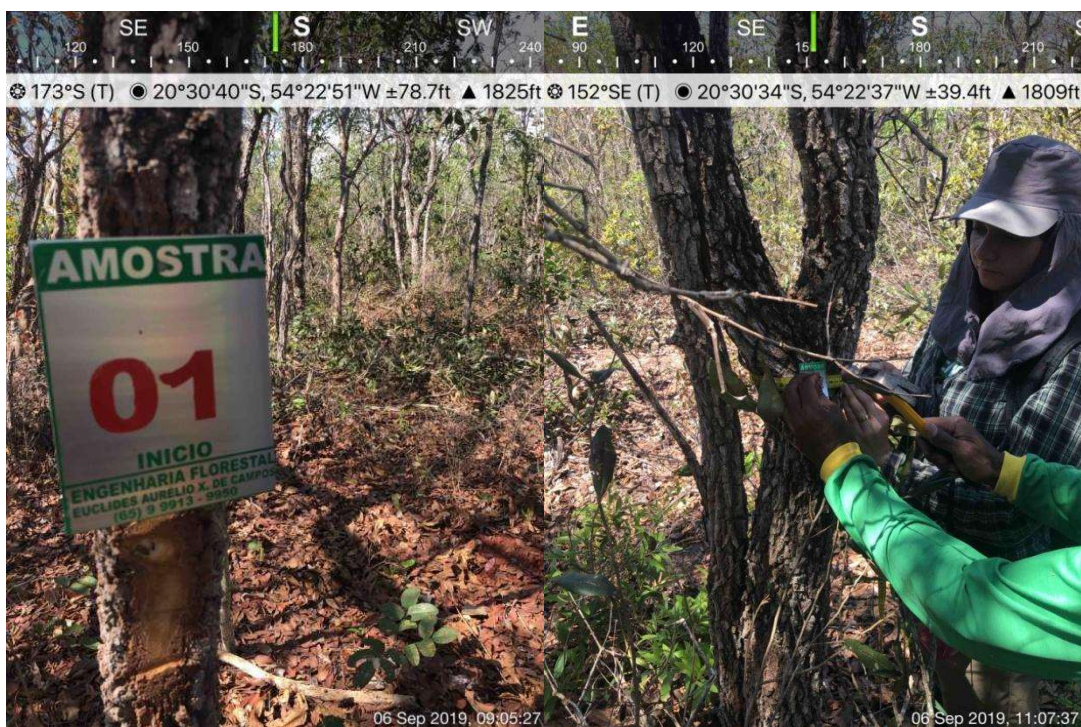




Figura 162 - Vista interna das savanas florestadas-Sd (cerradão) amostradas nas áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

8.10.2.1.4 Relevo e Solo

A área apresenta relevo suave ondulado, com quase imperceptível declividade (Figura 163).

O solo predominantemente foi o Latossolo vermelho, arenoso (Figura 164), de média fertilidade efetiva (mesotrófico), álico, profundo, bem drenado e de textura média de acordo com Bueno et al. (2018). Em termos gerais, os solos das SD são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes Latossolo Vermelho ou Latossolo Vermelho-Amarelo, podendo ocorrer, em proporção menor, em Argissolo distrófico e solos mesotróficos (Reatto et al. 2008, Ribeiro and Walter 2008), porém, são comuns cerradões em solos mesotróficos no estado de Mato Grosso do Sul (Ratter et al. 1977).

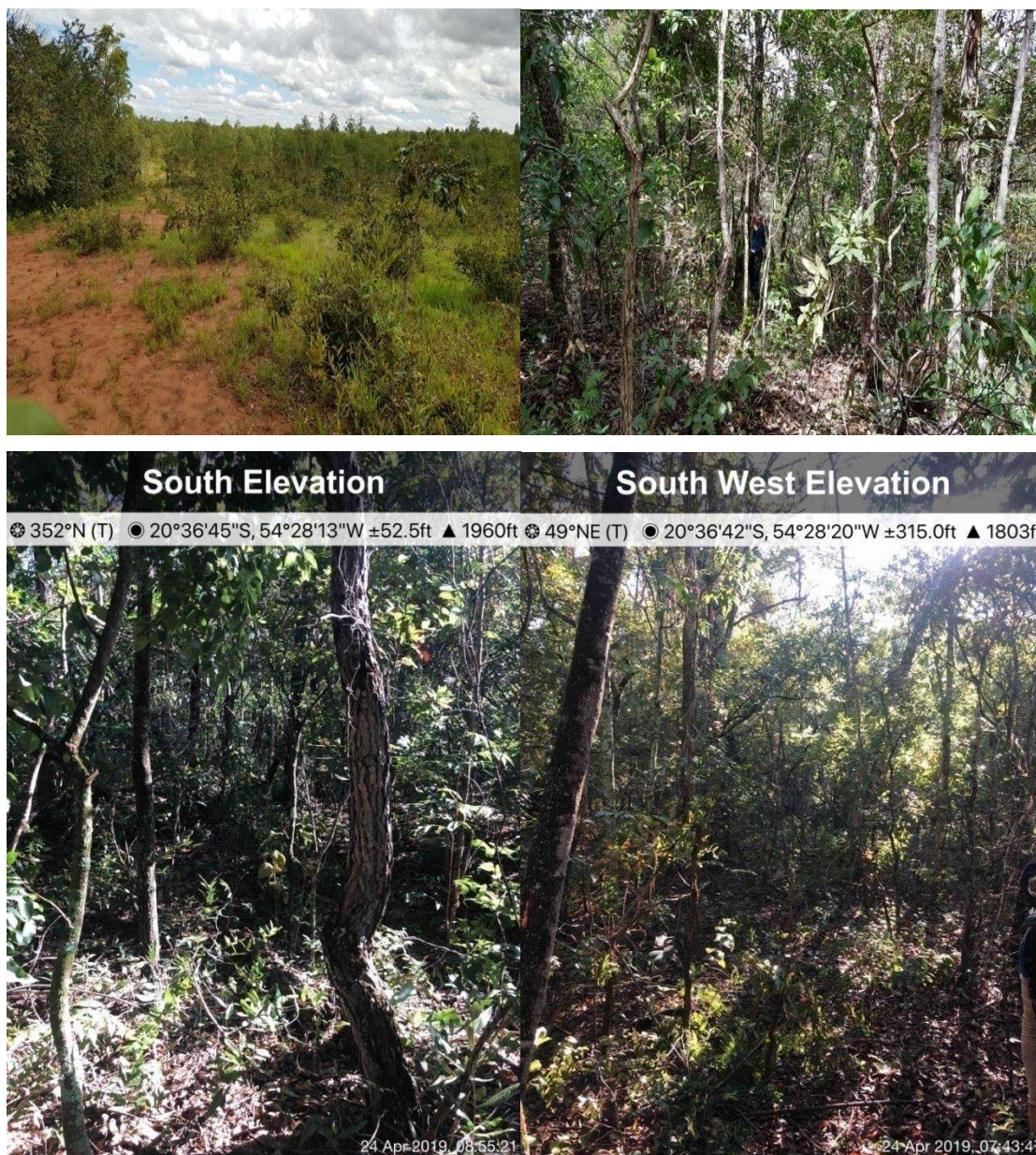


Figura 163 - Visão geral do relevo das savanas florestadas-Sd (cerradão) das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.



Figura 164 - Tipo de solo amostrado na savana florestada-Sd (cerradão), AID I e All-I das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

8.10.2.1.5 Serapilheira

As camadas de serapilheira variaram entre 1,3 e 2,4 (Figura 165), valores estes dentro do esperado para as fitofisionomias avaliadas no presente estudo (Ribeiro and Walter 2008). Embora possam manter um volume constante de folhas nas árvores (padrão denominado perenifólio), o padrão geral é de perda parcial desse volume (ou semidecíduo), com queda das folhas apenas em determinados períodos na estação seca (Brasil et al. 2013). Estes períodos são coincidentes com algumas populações da Sd, porém, a quantidade e distribuição da serapilheira foi variável entre e dentro dos pontos amostrais, sendo mais abundante e homogênea em locais onde a cobertura arbórea era mais uniformes.



Figura 165 - Serapilheira amostrada nas savanas florestadas-Sd (cerradão) das áreas selecionadas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

8.10.2.2 PARÂMETROS FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO PARA A ADA, FAZENDA SANTA PAZ

8.10.2.2.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Foram amostrados 159 indivíduos, 30 espécies e 18 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae com nove, seguida por Vochysiaceae com cinco e as demais famílias com apenas uma espécie cada.

A riqueza de espécies observadas nas áreas (savana florestada) foi inferior a outros estudos realizados no bioma Cerrado, como o estudo realizado por Andrade et al. (2002) em 10 hectares em Brasília-DF, onde citaram 63 espécies, o estudo de Marimon-Júnior e Haridasan (2005), que amostraram 77 espécies em 0,5 ha, em Nova Xavantina-MT, ao estudo de Camilotti et al. (2011) que amostraram 82 espécies em 16 parcelas de 25² em Bandeirantes-MS, ao estudo de Ribeiro e Haridasan (1984) que amostraram 61 espécies em uma área de Cerradão no Distrito Federal e ao estudo de Kunz et al. (2009), onde amostraram 95 espécies para uma área de 1 hectare em Canarana-MT. E relativamente próximo ao estudo de Moretti et al. (2013), que amostrou um total de 28 espécies em uma área de Cerradão em Poconé-MT. Em síntese, a savana florestada estudada apresentou riqueza florística relativamente baixa quando

comparada a outros estudos realizados no bioma Cerrado, porém, o limite de inclusão e o estado de conservação podem explicar parte da baixa riqueza.

Ao avaliar a curva de rarefação para a riqueza observada percebe-se uma tendência a estabilização a partir de 100 indivíduos (Figura 166). Esse padrão é observado em outras áreas do Bioma (Felfili e Silva-Junior 2001), ou seja, ocorre uma redução no incremento de espécies novas com aumento do esforço amostral (Assunção e Felfili 2004). Ademais, ao avaliar o estimador de espécie Bootstrap, a riqueza de espécies aumentaria apenas 15% (35 espécies) com o aumento do esforço amostral.

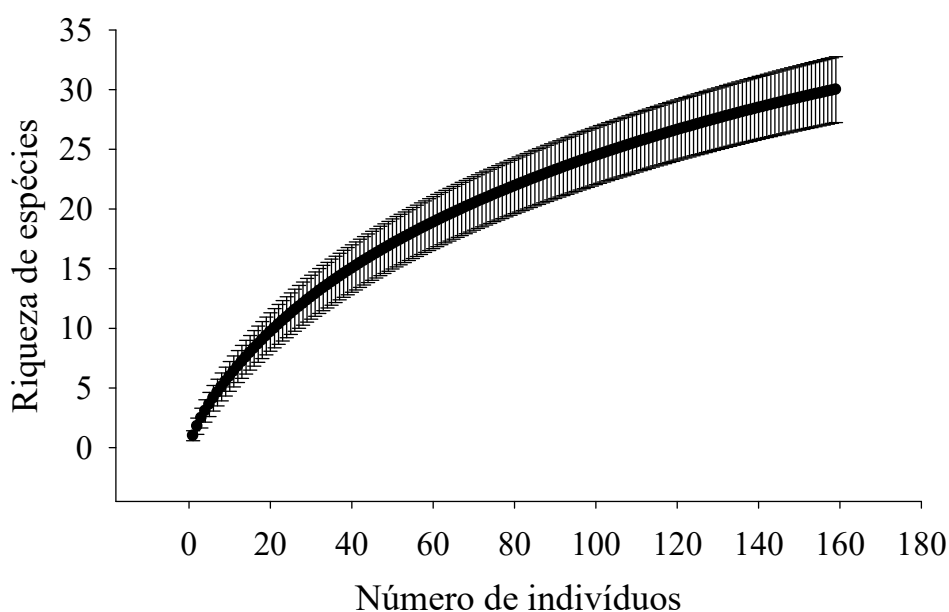


Figura 166 - Curva de rarefação de espécies baseado na abundância para o sítio de savana florestada – ADA Área Diretamente Afetada, Campo Grande, Mato Grosso do sul. A curva (ponto central) representa a riqueza observada e as barras, o grau de liberdade de 95%.

A família Fabaceae foi também observada com maior número de espécies em outros estudos ao longo do Bioma, como por exemplo, Costa e Araújo (2001) em um levantamento da vegetação arbórea de um cerrado em Uberlândia-MG, Durigan et al. (2002) em um cerrado sentido restrito em Brotas-SP e Cardoso et al. (2002) em um cerrado sentido restrito em Perdizes-MG, confirmando a importância de Fabaceae para a riqueza de espécies do bioma Cerrado.

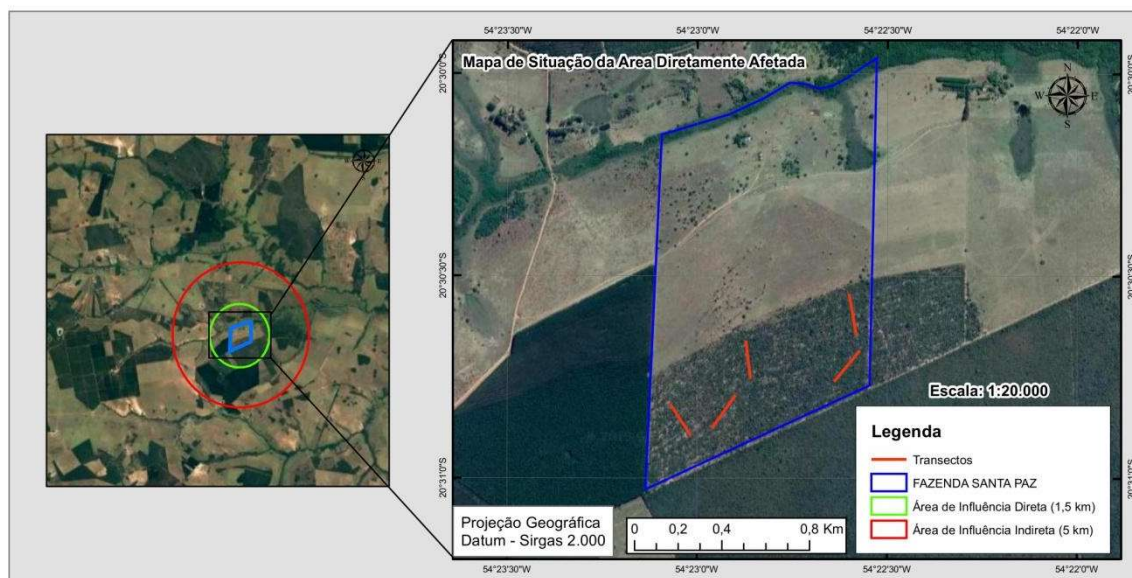


Figura 167 - Localização da Área Diretamente Afetada-ADA, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Tabela 35 - Espécies arbustivas, arbóreas, palmeiras e lianas lenhosas amostradas em duas savanas florestadas-Sd (ADA), Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Espécie	Família
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fabaceae
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	Fabaceae
<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae
<i>Callisthene major</i> Mart.	Vochysiaceae
<i>Caryocar brasiliense</i> A. St.-Hil.	Caryocaraceae
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. &Zucc.) Benth. exHook.f.	Chrysobalanaceae
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	Dilleniaceae
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul.	Fabaceae
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. &Zucc.) Schott &Endl.	Malvaceae
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Myrtaceae
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Hayne	Fabaceae
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Lythraceae
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Sapindaceae
<i>Mezilaurus crassiramea</i> (Meisn.) Taub. exMez	Lauraceae

<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	Melastomataceae
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. &Schult.	Primulaceae
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Fabaceae
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Vochysiaceae
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae
<i>Roupala</i>	Proteaceae
<i>Sclerolobium aureum</i> var. <i>aureum</i>	Fabaceae
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.)Coville	Fabaceae
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. &Hook.f. exS.Moore	Bignoniaceae
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	Anacardiaceae
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.)Ducke	Fabaceae
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae

Similaridade

A similaridade florística para as diferentes áreas (considerando as áreas com levantamento rápido) demonstrou moderada similaridade entre si, com menor similaridade entre ADA e demais as áreas e Area4_All e AIII e Area4_All e Área1_All com 13% de similaridade. Alves et al. (2007) amostraram para duas áreas de Cerradão em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, similaridade de 36%. Entretanto, quando comparadas com áreas de savana florestada-Sd (cerradão) em outros estados brasileiros, a similaridade foi relativamente baixa (Gomes et al. 2005, Marimon Junior and Haridasan 2005, Guimarães Guilherme and Nakajima 2007, Oliveira 2008, Prado 2008, Moretti et al. 2013). Abaixa similaridade observada entre as comunidades quando comparadas com outros estudos podem ser indicativos de que as florestas estudadas apresentam variações ambientais e estruturais que refletem na composição de espécies e que contribuem para elevada diversidade beta e gama do bioma Cerrado.

8.10.2.3 AVALIAÇÃO ECOLÓGICA RÁPIDA

8.10.2.3.1 ADA – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DA FAZENDA SANTA PAZ

ADA 1 (54°22'47''W e 20°30'19''S)

Área de pastagem próxima a sede da propriedade, sem a presença de espécies nativas (Figura 168);



Figura 168 - Área diretamente afetada com pastagem para instalação do aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

ADA 2 (54°23'01''W e 20°30'24,0''S)

Área de pastagem também próxima à sede das casas da propriedade, porém com presença de regeneração natural (Figura 169). As espécies observadas foram *Copaifera langsdorffii*, *Tapirira obtusa*, *Buchenavia tomentosa*, *Caryocar brasiliense*, *Qualea parviflora*, *Qualea grandiflora*, *Andira cujabensis*, *Eriotheca pubescens*, *Anadenanthera peregrina*, *Dimorphandra mollis*, *Duguetia furfuracea*, *Curatella americana* e *Qualea multiflora*.

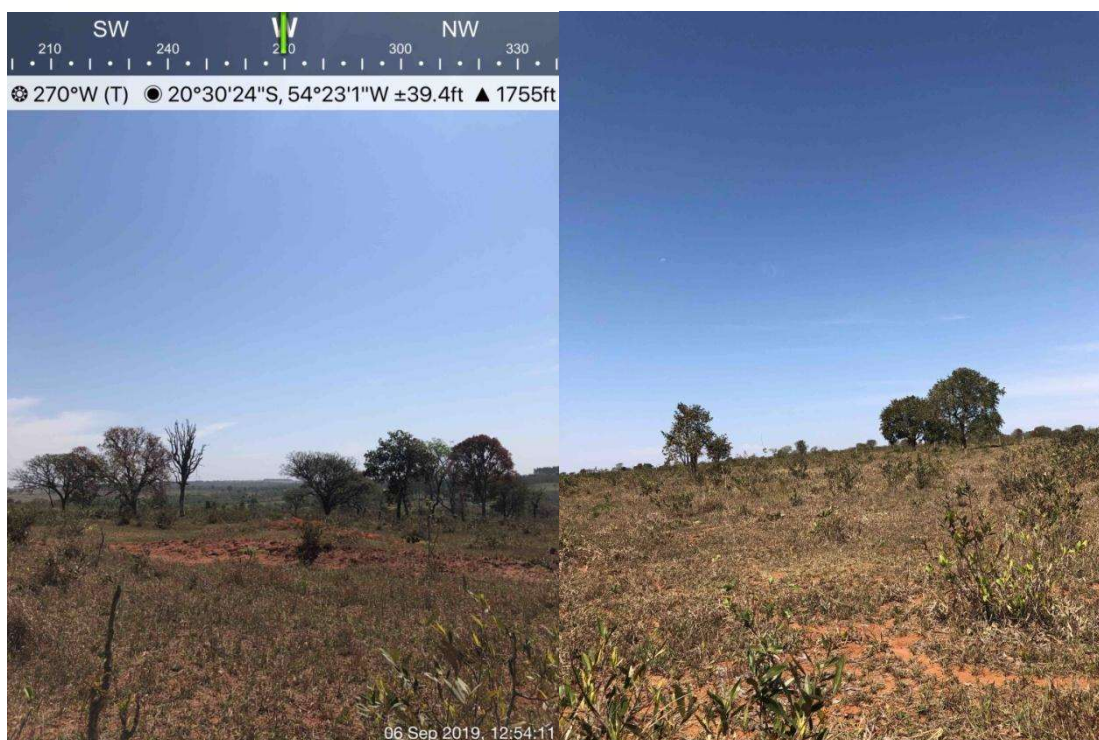


Figura 169 - Área diretamente afetada com pastagem e alguns indivíduos regenerantes para instalação do aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

ADA 3 (54°22'35''W e 20°30'15''S)

Área onde inicia se um “brejo”, com leve declividade de 4 a 8 %, as espécies predominantes foram *Matayba guianensis* e *Miconia albicans*, *Alibertia edulis*, *Stryphnodendron adstringens* e *Anadenanthera peregrina* (Figura 170).



Figura 170 - Área úmida próxima a área onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

ADA 4 (54°22'45''W e 20°30'03''S)

Mata ciliar, um ecótono (limite visível entre duas vegetações) entre uma vegetação de Mata ciliar e campo úmido, sendo possível identificar uma área alagável com solo escuro e mal drenado, levemente alterada devido a presença bovina (Figura 171). A área adjacente é utilizada como pastagem, o solo é mais avermelhado/marrom e compactado. As espécies predominantes foram *Tapirira obtusa*, *Alibertia edulis*, *Bromelia balansae* e *Myrsine coriacea*.



Figura 171 - Área úmida próxima a área onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

ADA 5, 6, 7, 8 e 9 (Pontos das amostras)

As características descritas desses pontos e da reserva da propriedade como um todo respondem ao formulário usado no levantamento (Figura 172).



Figura 172 - Área remanescente de vegetação nativa da ADA – Área Diretamente Afetada onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Savânico;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.): Sem cursos d'água. É uma área de Savana Arbórea Densa degradada.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% decuidade);
- Presença de epífitas: Escasso;

- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Escasso;
- Densidade da cobertura: Média;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Solos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Areia;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom;
- Profundidade da capa de humus: \pm 1 cm.
- Estrutura da vegetação e dominância: verificar os dados do inventário que foi realizado na área após a instalação de 5 parcelas de 10X100 m.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não;
- Tamanho da comunidade: Pequena;
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: de acordo com o dono da propriedade, a área foi aberta em 2013 para a implantação de pecuária;
- Hábitat ao redor: Bom estado;
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Conservado na parte de trás, dos dois lados há plantio de Eucalipto e na frente há um pasto “ralo”.

ADA 10 (54°22'38' e 20°30'32')

Área de transição entre a reserva da ADA e uma área de pastagem. As espécies com maior valor de importância de acordo com o estudo realizado são *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Stryphnodendron adstringens*, *Buchenavia tomentosa*, *Diptychandra aurantiaca*, *Anadenanthera peregrina*, *Couepia grandiflora*, *Eugenia bimarginata*, *Caryocar brasiliense* e *Callisthene major*. Para maior detalhe, ver os parâmetros fitossociológico descrito abaixo para a ADA (Figura 173).



Figura 173 - Área remanescente de vegetação nativa alterada na ADA, onde será instalado o aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

8.10.2.4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID (PROPOSTA PARA A FAZENDA SANTA PAZ)

AID 1 (54°23'13,3''W e 20°29'59,4''S)

Encontra-se próximo da estrada de ferro, adjacente a propriedade. Possui as mesmas características da área da reserva da ADA (onde foram instaladas as parcelas para levantamento da flora) (Figura 174). As espécies observadas

nesse ponto foram a *Strychnos pseudoquina*, *Mezilaurus crassiramea*, *Tapirira obtusa*, *Anadenanthera peregrina*, *Miconia albicans*, *Alibertia edulis*, *Eriotheca pubescens*, *Aspidosperma tomentosum*, *Caryocar brasiliense*, *Qualea parviflora*, *Connarus suberosus*, *Duguetia furfuracea*, *Qualea grandiflora* e *Tabebuia aurea*.



Figura 174 - Área remanescente de vegetação nativa da AID de onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

AID 2 (54°23'24,8\"W e 20°30'16,6\"S)

Área de pastagem sem presença de espécies nativas regenerantes (Figura 175).



Figura 175 - Área de pastagem degradada localizada na AID de onde será instalado o aterro sanitário, Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

AID 3 (54°23'24,8''W e 20°30'16,6''S)

Ponto próximo de um córrego (Figura 176).

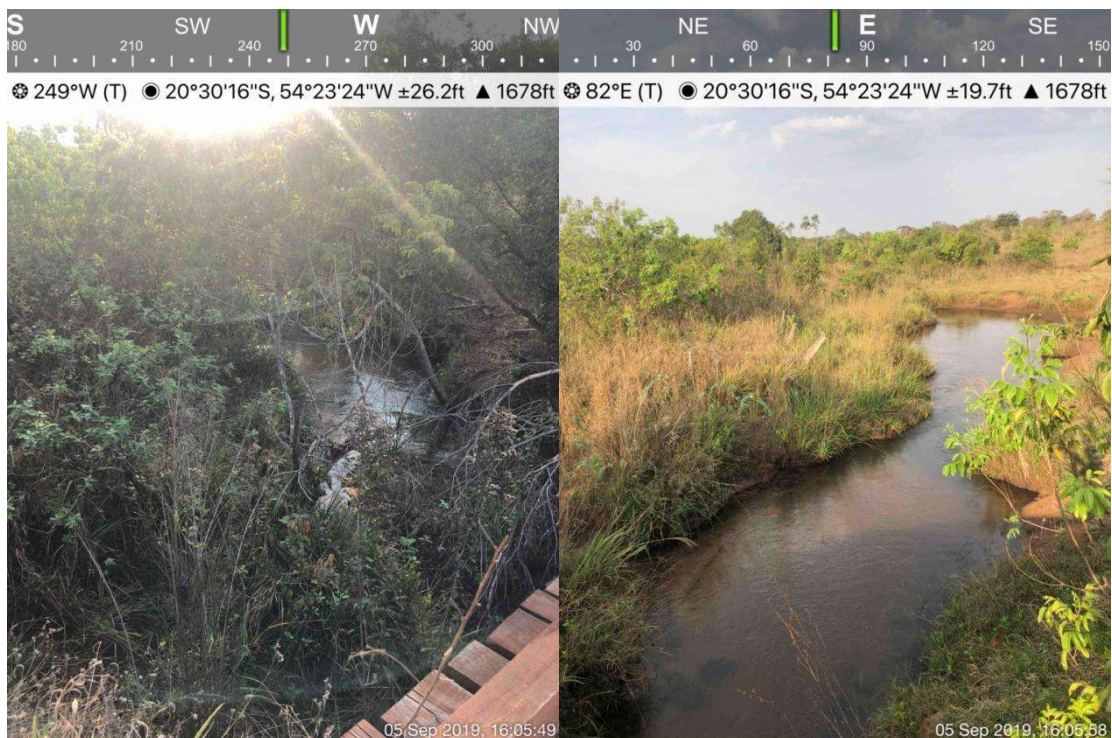


Figura 176 - Área de preservação permanente e curso d'água alterado localizado na AID do aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

AID 4 (54°23'25\"W e 20°30'00\"S)

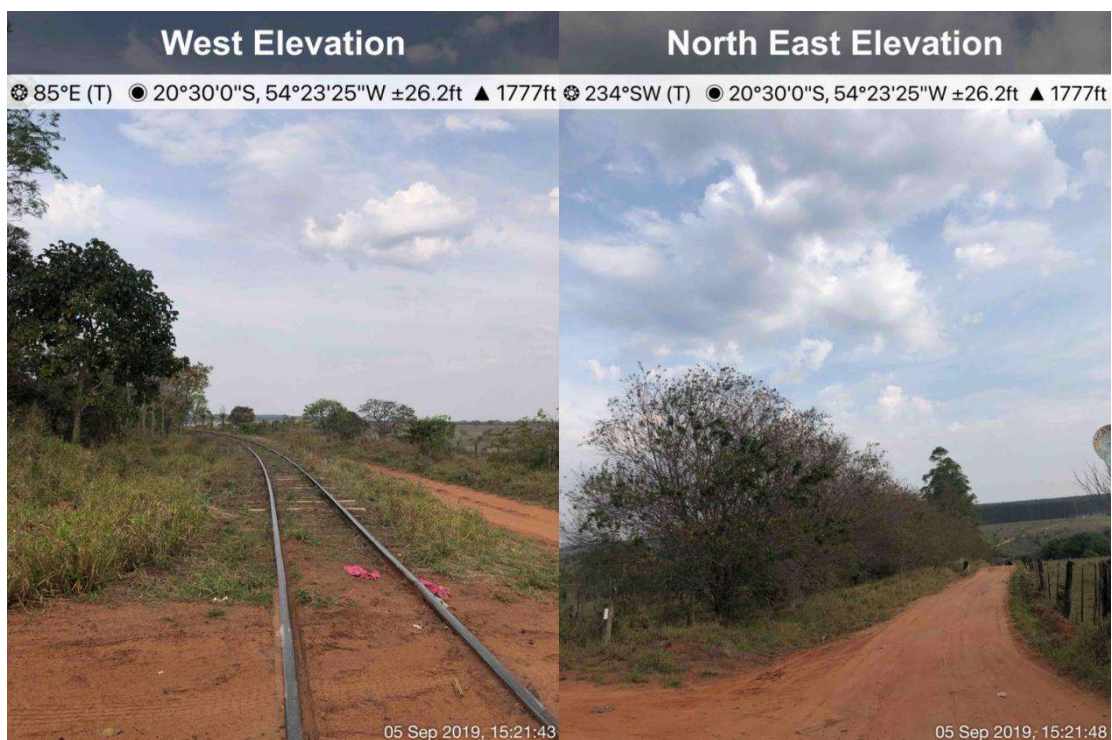


Figura 177 - Área de vegetação nativa degradada e próxima a ferrovia, área de influência direta - AID pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

AID 5 (54°23'08.3''W e 20°30'30.4''S)



Figura 178 - Local próximo da divisa AID/ADA, contato do reflorestamento com a pastagem.

AID 6 (54°23'25,5''W e 20°30'11,8''S)



Figura 179 - Estrada de acesso a Fazenda Santa Paz

8.10.2.5 ÁREA INFLUÊNCIA INDIRETA – AII (PROPOSTA PARA A FAZENDA SANTA PAZ)

AII 1 (54°24'27''W e 20°31'48''S)

Ponto entre a reserva e um plantio de Eucalipto (Figura 180). O caminhamento para análise de ponto ocorreu na estrada, analisando a vegetação contida nas suas duas margens. As informações respondem ao formulário usado no levantamento.



Figura 180 - Área de plantação de eucalipto e remanescente de vegetação degradada localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.):
Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;

- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);
- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Areia;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom;
- Profundidade da capa de húmus: \pm 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Sim;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: A área da reserva estava isolada com uma cerca. A área de pastagem do outro lado da estrada contém um plantio de Eucalipto com indivíduos adultos.
- Hábitat ao redor: Eucalipto e estrada.
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

As principais espécies são *Anadenanthera peregrinavar falcata*, *Xylopi aromatic*, *Qualea grandiflora*, *Alibertia edulis*, *Duguetia furfuracea*, *Callisthene major*, *Qualea parviflora*, *Aspidosperma tomentosum*, *Bromelia balansae*, *Annona coriacea*, *Caryocar brasiliense*, *Diptychandra aurantiaca*, *Miconia albicans*, *Qualea multiflora*, *Lafoensia pacari*, *Andira cujabensis*, *Dipteryx alata*, *Dimorphandra mollis*, *Buchenavia tomentosa*, *Hymenae astigonocarpa*, *Davilla elliptica*, *Simarouba versicolor*, *Casearia sylvestris*, *Connarus suberosus*, *Bauhinia sp.* e *Vochysia rufa*.

All 2 (54°23'34''W e 20°28'25''S)

Ponto próximo a uma reserva na estrada de acesso a All. Do lado direito há uma reserva e do lado esquerdo um plantio de Eucalipto (Figura 181). Espécies identificadas na reserva são *Qualea grandiflora*, *Anadenanthera peregrina var. falcata*, *Platypodium elegans*, *Erythroxylum suberosum*, *Stryphnodendron adstringens*, *Caryocar brasiliense*, *Miconia albicans*, *Terminalia argentea*, *Bowdichia virgilioides*, *Roupala brasiliensis*, *Connarus suberosus*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria torta*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Couepia grandiflora*, *Davilla elliptica*, *Diptychandra aurantiaca*, *Guapira sp.*, *Styrax ferrugineus*, *Simarouba versicolor*, *Xylopi aromática*, *Kielmeyera coriacea*, *Annona coriacea*, *Byrsonima pachyphylla*, *Vatairea macrocarpa*, *Vochysia rufa*, *Copaifera langsdorffii*, *Peltogyne confertiflora*, *Qualea multiflora*, *Eschweilera nana*, *Buchenavia tomentosa*, *Tapirira obtusa*, *Ricinus communis*, *Tabebuia aurea*, *Andira cujabensis*, *Licania sclerophylla*, *Callisthene fasciculata*, *Eriotheca pubescens*, *Lafoensia pacari* e *Duguetia furfuracea*.



Figura 181 - Área de plantação de eucalipto localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 3 (54°22'41"W e 20°28'32"S)

Ponto próximo a uma reserva próximo à rodovia (Figura 182). O caminhamento para análise de ponto ocorreu ao percorrer a reserva encontrada a margem da rodovia. As informações respondem ao formulário usado no levantamento.

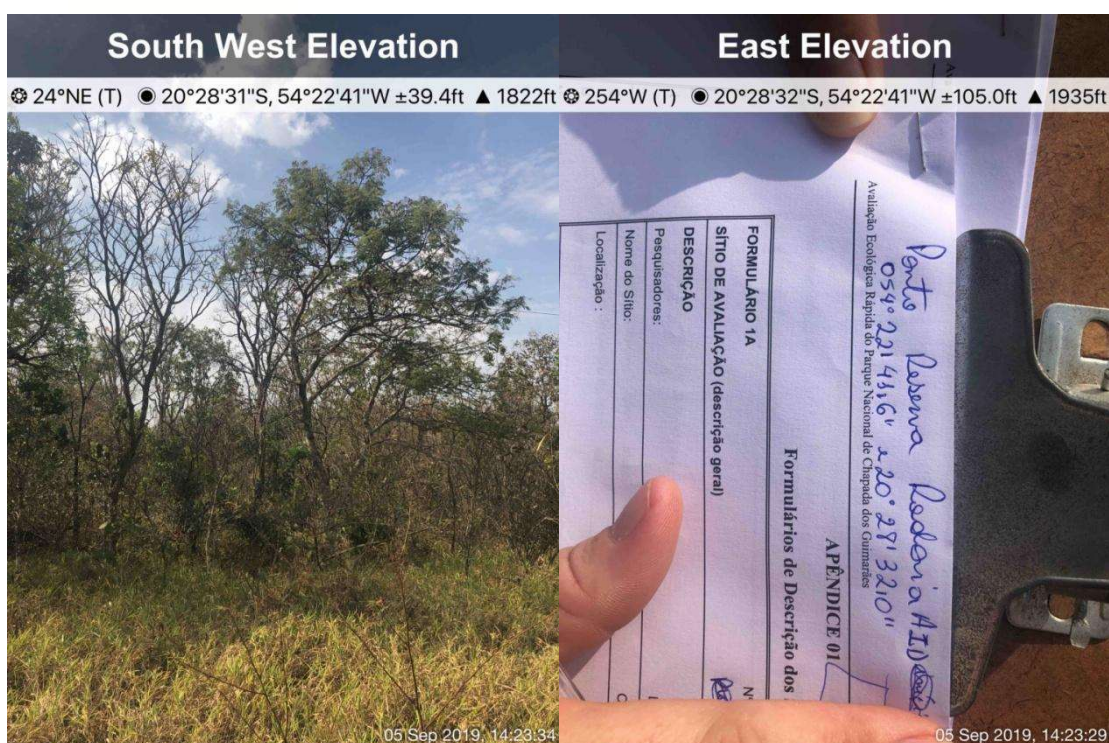


Figura 182 - Área de vegetação nativa degradada localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.): Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);

- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Argilo-arenoso;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom/Avermelhado;
- Profundidade da capa de húmus: ± 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não observado;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: A área da reserva estava isolada com uma cerca.
- Hábitat ao redor: Eucalipto e estrada.
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

As principais espécies são *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Alibertia edulis*, *Duguetia furfuracea*, *Callisthene major*, *Stryphnodendro nadstringens*,

Qualea parviflora, Pouteria torta, Bromelia balansae, Annona coriacea, Erythroxylum suberosum, Tachigali aureum, Caryocar brasiliense, Diptychandra aurantiaca, Buchenavia tomentosa, Matayba guianensis, Curatella americana, Tapirira obtusa, Dalbergia miscolobium, Eugenia bimarginata, Ouratea hexasperma, Ocotea sp., Aspidosperma macrocarpon, Miconia albicans, Roupala brasiliensis, Andira cujabensis, Dipteryx alata, Kielmeyera coriacea, Dimorphandra mollis, Connarus suberosus, Bauhinia sp. e Vochysia rufa.

All 4 (54°23'15''W e 20°28'28''S)

Plantio de Eucalipto na Rodovia (Figura 183).



Figura 183 - Área de plantação de eucalipto localizada as margens da rodovia e na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 5 (54°21'49''W e 20°28'39''S)

Plantio de Eucalipto (Figura 184).

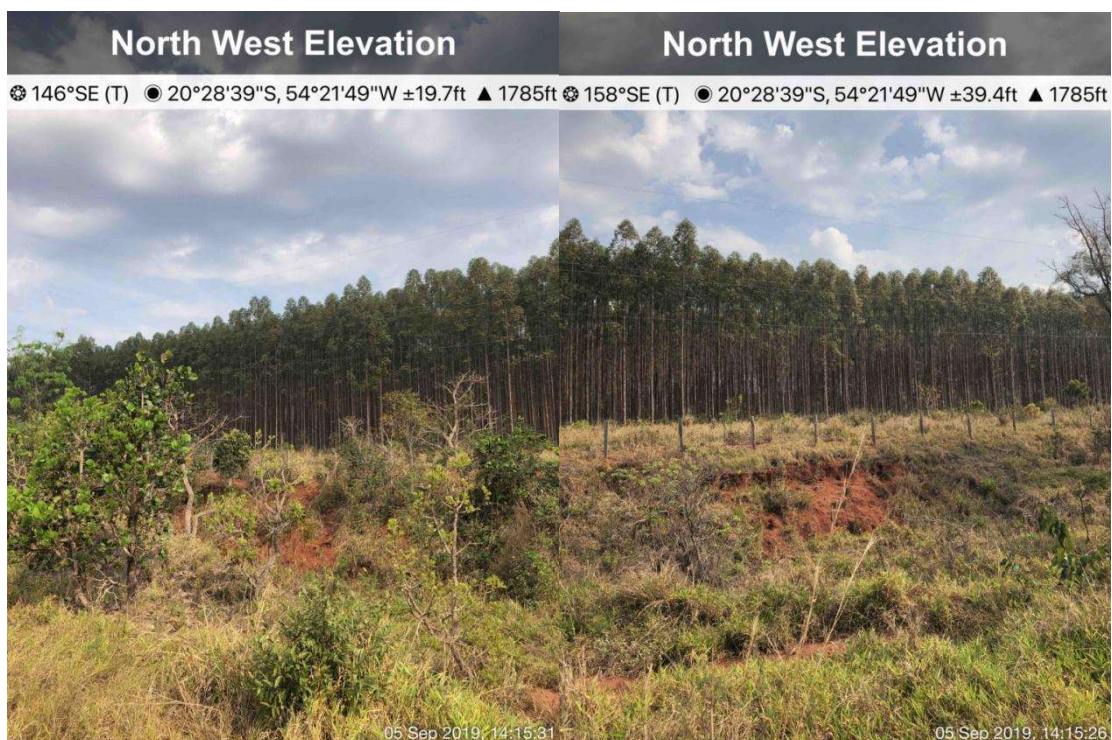


Figura 184 - Área de plantação de eucalipto localizada na área influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 6 (54°23'31''W e 20°27'48''S)

Área próxima ao plantio de Eucalipto (Figura 185).



Figura 185 - Área de plantação de eucalipto localizada na área influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Suave (4 – 8%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.): Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);

- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Argilo-arenoso;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom/Avermelhado;
- Profundidade da capa de húmus: \pm 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não visualizamos;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: Sem observações.
- Hábitat ao redor: Estrada e pastagem com regenerantes de espécies arbóreas.
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

- Espécies: *Myracrodruon urundeuva*, *Curatella americana*, *Terminalia argentea*, *Myrsine coriacea*, *Bauhinia* sp., *Alibertia edulis*, *Matayba guianensis*, *Xylopia aromatica* e *Caryocar brasiliense*.

- Predominância de *Myracrodruon urundeuva* e *Terminalia argentea*.

- Dossel com altura de 8 a 10 m, contendo emergentes de até 13 m.

All 7 (54°23'39"W e 20°33'15"S)

Ponte sobre o Córrego Guariroba. Na estrada há inúmeras bacias para captação da enxurrada e diminuir a erosão (Figura 186).

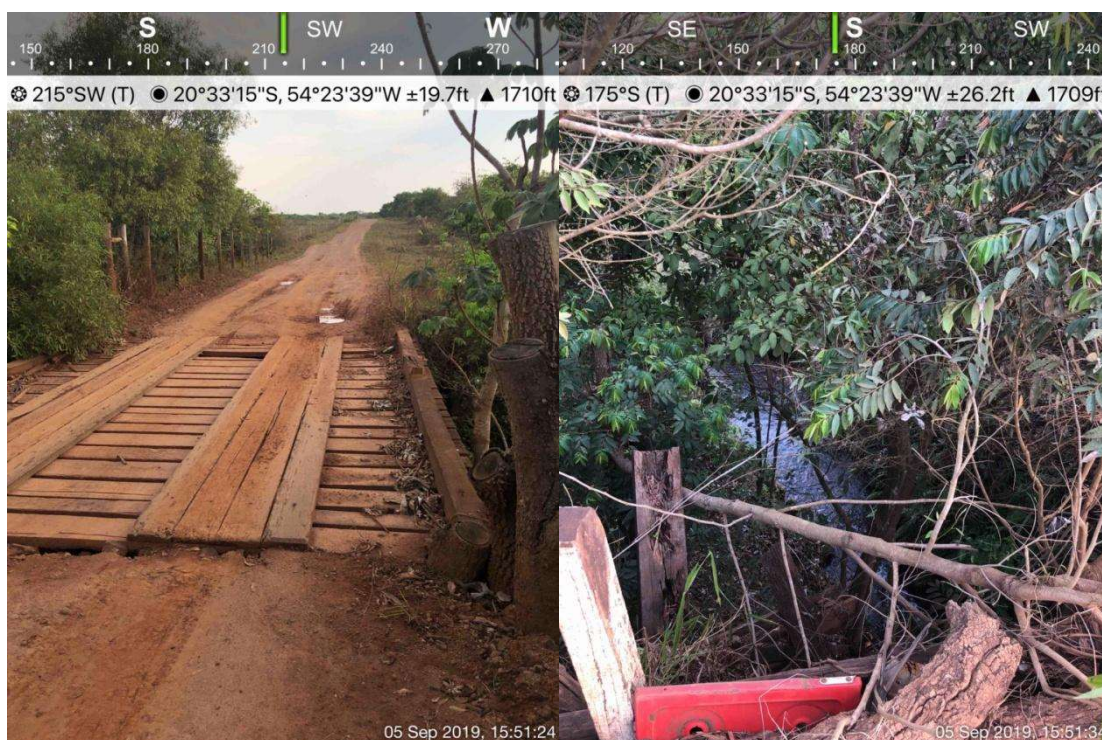


Figura 186 - Área remanescente de vegetação nativa em APP, mata de galeria, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 8 (54°26'23"W e 20°28'17"S)

Ponto localizado próximo de um curso d'água na rodovia (Figura 187). Não foram feitas anotações sobre a área, apenas realizados registros fotográficos. O ponto foi retirado um pouco a frente de onde foram registradas as imagens.



Figura 187 - Área remanescente de vegetação nativa em APP localizada as margens da rodovia e na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 9 (54°17'05''W e 20°26'11''S)

O caminhamento para análise de ponto ocorreu na estrada, analisando a vegetação contida nas suas duas margens (Figura 188). As informações respondem ao formulário usado no levantamento.



Figura 188 - Área remanescente de vegetação nativa localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.): Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);

- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Areia;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom;
- Profundidade da capa de húmus: \pm 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não visualizamos;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: A área da reserva estava isolada com uma cerca. A área de pastagem do outro lado da estrada já estava com pastagem consolidada, contendo poucas árvores para fornecer sombra para o gado.
- Hábitat ao redor: Pastagem e estrada.
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

As principais espécies são *Stryphnodendron adstringens*, *Anadenanthera peregrina* var. *falcata*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Alibertia edulis*, *Vochysia rufa*, *Vatairea macrocarpa*, *Pouteria ramiflora*, *Ouratea hexasperma*, *Miconia albicans*, *Duguetia furfuracea*, *Copaifera langsdorffii*, *Annona coriacea*, *Caryocar brasiliense*, *Diptychandra aurantiaca*, *Buchenavia tomentosa*, *Bambusa* sp., *Pterodon pubescens*, *Roupala brasiliensis*, *Eriotheca pubescens*, *Davilla elliptica*, *Tapirira obtusa*, *Virola sebifera*, *Connarus suberosus*, *Xylopia aromática*, *Hymenae astigonocarpa*, *Maprounea guianensis*, *Erythroxylum suberosum*, *Myrcia splendens* e *Eugenia bimarginata*. Dossel com altura de 8 a 10 m, contendo emergentes de até 13 m. Há bastante bambu no sub-bosque do fragmento.

All 10 (54°17'39''W e 20°26'07''S)

Trata-se de uma área alagadiça próxima a estrada (Figura 189).



Figura 189 - Área lago artificial localizada as margens da via de acesso, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

All 11 (54°18'20''W e 20°27'04''S)

Trata-se de uma propriedade rural com reserva com restrição à entrada (Figura 190). O caminhamento para análise da vegetação contida nas suas duas margens. As informações respondem ao formulário usado no levantamento.



Figura 190 - Área remanescente de vegetação nativa localizada na área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.): Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);
- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Areia;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom;
- Profundidade da capa de húmus: ± 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não visualizamos;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: A área da reserva estava isolada com uma cerca. A área de pastagem do outro lado da estrada já estava com pastagem consolidada e ao lado da reserva havia um pequeno plantio de Eucalipto.
- Hábitat ao redor: Pastagem, plantio de Eucalipto (citriodora e clonal) e residência com quintal de grama.

- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

As principais espécies são *Anadenanthera peregrinavar.falcata*, *Qualea grandiflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Qualea parviflora*, *Alibertia edulis*, *Vochysia rufa*, *Eriotheca pubescens*, *Copaifera langsdorffii*, *Tachi galiureum*, *Caryocar brasiliense*, *Diptychandra aurantiaca*, *Lafoensia pacari*, *Davilla elliptica*, *Eschweilera nana* e *Eugenia bimarginata*. Dossel com altura de 8 a 10 m, contendo emergentes de até 13 m.

All 12 (54°16'12''W e 20°26'20''S)

O caminhamento para análise do ponto ocorreu na estrada, analisando a vegetação contida no fragmento (Figura 191). As informações respondem ao formulário usado no levantamento.



Figura 191 - Área de vegetação remanescente alterada as margem da via de acesso, área de influência indireta - All pelo aterro sanitário de Campo Grande, Mato Grosso do Sul

Formulário 1C

- Relevo: Planície (<300 m);
- Posição topográfica: Planície;
- Declividade: Plano (0 – 4%);
- Sistema ecológico: Terrestre;
- Fisionomia: Florestal;
- Umidade: Seco;
- Comentário sobre as características gerais (vegetação, hidrologia, solo, etc.):
Sem observações.

Formulário 2A

- Número de estratos: Dois;
- Estacionalidade da vegetação: Semidecíduo (25 – 50% deciduidade);
- Presença de epífitas: Escasso;
- Presença de musgos: Escasso;
- Presença de cipós e lianas: Presente;
- Densidade da cobertura: Densa;
- Presença de clareiras: Escassa;
- Tipos de superfícies sem vegetação: Não visualizamos;
- Drenagem: Muito seco;
- Erosão: Não visível;
- Tipos de rocha: Não visualizamos;
- Textura do solo: Areia;
- Rochosidade: < 2%;
- Cor do solo: Marrom;

- Profundidade da capa de húmus: \pm 1 cm.

Formulário 2B

- Presença de troncos queimados: Não visualizamos;
- Tamanho da comunidade: Verificar imagem de satélite
- Condições de comunidade: Regular;
- Evidência de perturbação: A área da reserva estava isolada com uma cerca. A área de pastagem do outro lado da estrada já estava com pastagem consolidada, contendo poucas árvores para fornecer sombra para o gado.
- Hábitat ao redor: Pastagem e estrada.
- Outros comentários (espécies importantes, processos ecológicos, características do hábitat, etc.): Sem observações a respeito.

Formulário 3

As principais espécies são *Stryphnodendron adstringens*, *Anadenanthera peregrina* var. *falcata*, *Anadenanthera peregrina*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Alibertia edulis*, *Vochysia rufa*, *Qualea multiflora*, *Vatairea macrocarpa*, *Pouteria torta*, *Pouteria ramiflora*, *Miconia albicans*, *Bowdichia virgilioides*, *Simarouba versicolor*, *Duguetia furfuracea*, *Copaifeera langsdorffii*, *Annona coriacea*, *Caryocar brasiliense*, *Buchenavia tomentosa*, *Eriotheca pubescens*, *Davilla elliptica*, *Connarus suberosus*, *Dimorphandra mollis*, *Tabebuia aurea*, *Ouratea hexasperma*, *Roupala montana*, *Syagrus comosa*, *Tachigali aureum*, *Aspidosperma tomentosum*, *Strychnos pseudoquina*, *Lafoensia pacari*, *Callisthene major*, *Bromelia balansae*, *Andira cujabensise* e *Hymenaea stigonocarpa*. Dossel com altura de 8 a 10 m, contendo emergentes de até 13 m. Há bastante bambu no sub-bosque do fragmento.

8.10.2.6 CONCLUSÃO

A área de estudo apresentou apenas um tipo fitofisionômico, sendo essa savana florestada (cerradão). Apesar de apresentar uma porção do terreno com vegetação mais esparsa que o natural para esse tipo de vegetação, essa corresponde, ainda assim, a fitofisionomia de cerradão, exprimindo tal espacialidade devido ao desmate ocorrido no ano de 2003, não tendo sido recuperada todas as características e estrutura clímax da área até o presente momento. Ambas as áreas, com vegetação rala e com maior densidade de árvores, apresentaram-se semelhantes quanto a estrutura e composição de espécies.

Os dados de estrutura e composição florística adquiridos através deste estudo é o primeiro passo para subsidiar informações básicas para auxiliar de forma justa, racional e sustentável para a implantação do aterro sanitário. As principais espécies encontradas e suas inter-relações são requisitos fundamentais para se poder vislumbrar a utilização sustentável dos recursos naturais, para o conhecimento local e para a elaboração de estratégias de conservação da biodiversidade e recuperação (ou compensação) de áreas degradadas caso seja necessário no futuro.

Nos sítios indiretos estudados houve a ocorrência de espécies que constam nas listas (IUCN, MMA, CITIES, BIODIVERSITAS) de espécies ameaçadas de extinção ou vulneráveis como *Myracrodruon urundeuva*, *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves) e *Annona monticola*, e apenas *L. pacari* na área direta, indicando atenção ao manejar as diferentes localidades, principalmente, devido à vulnerabilidade de algumas espécies. Além disso, serão necessárias atividades de pesquisa e monitoramento da vegetação no sentido de se entender melhor o efeito das atividades desenvolvidas sobre a vegetação remanescente, verificando se haverá necessidade da intervenção antrópica para a recuperação da vegetação, com a proposta de utilizar espécies nativas, de uso múltiplo e que considerem as técnicas mais atuais de recuperação de áreas degradadas, caso necessário.

Dentre as áreas propostas para a implantação do aterro sanitário, sugerimos a área da fazenda Santa Paz. A área é relativamente mais plana, a

vegetação já se encontra com a maior parte consolidada ou com algum grau de antropização, o acesso é facilitado e não há conflito com as propriedades vizinhas. Outro fator que torna essa propriedade mais apta a implantação do aterro é a não existência de espécies de interesse conservacionista.

8.11 MEIO SÓCIO ECONOMICO

O diagnóstico socioeconômico realizou-se a partir de dados disponíveis do município de Campo Grande disponíveis pelos censos em perspectiva histórica elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e instituições vinculadas às secretarias do próprio município de Campo Grande e do Estado do Mato Grosso do Sul.

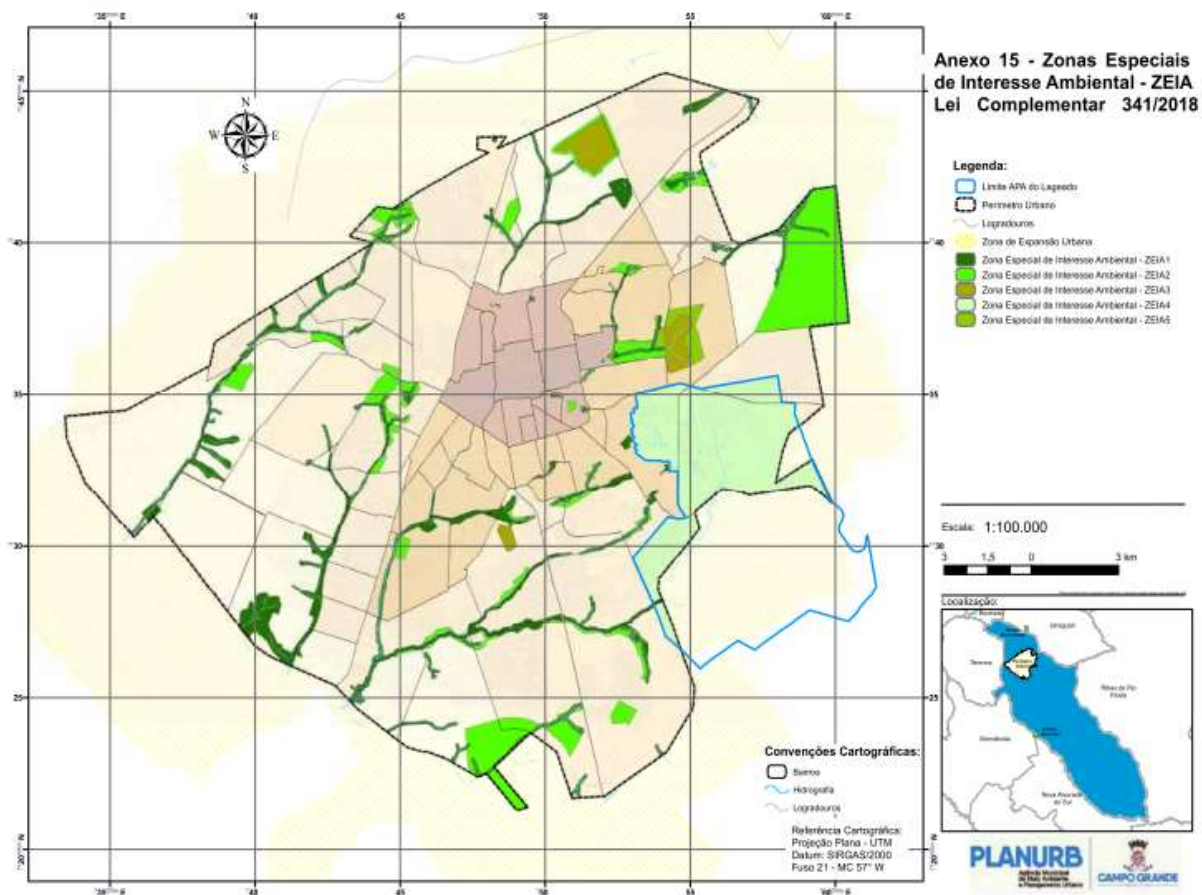
Para tal objetivo, foi necessário o levantamento de dados de diversos bancos de dados apresentados que configuram toda a infraestrutura da cidade, assim como as zonas operacionais e uma análise demográfica da população de todo o município.

Plano Diretor - Zoneamento

O Município de Campo Grande (MS) possui Plano Diretor, estabelecido através da **Lei Complementar nº 341** de 4 de dezembro de 2018 pela Agência de Meio Ambiente e Planejamento urbano (Planurb), através de Ofício n.875/Gab/Planurb datado no 08/08/2019. Nesses documentos determina-se, a partir de Macrozonas Urbanas, As Zonas de Interesse Ambiental (ZEIAS) e a Transferência do Direito de Construir – TDC, outorgando Onerosa do Direito de Alteração do Uso – OOAUS, todos da Lei complementar n.341. de 04/12/2018.

Para nosso caso, no aspecto socioeconômico, as Zonas de interesse Ambiental – ZEIAS são observadas no Plano Diretor, observadas no Mapa a seguir.

Zonas Especiais de Interesse Ambiental – ZEIA.

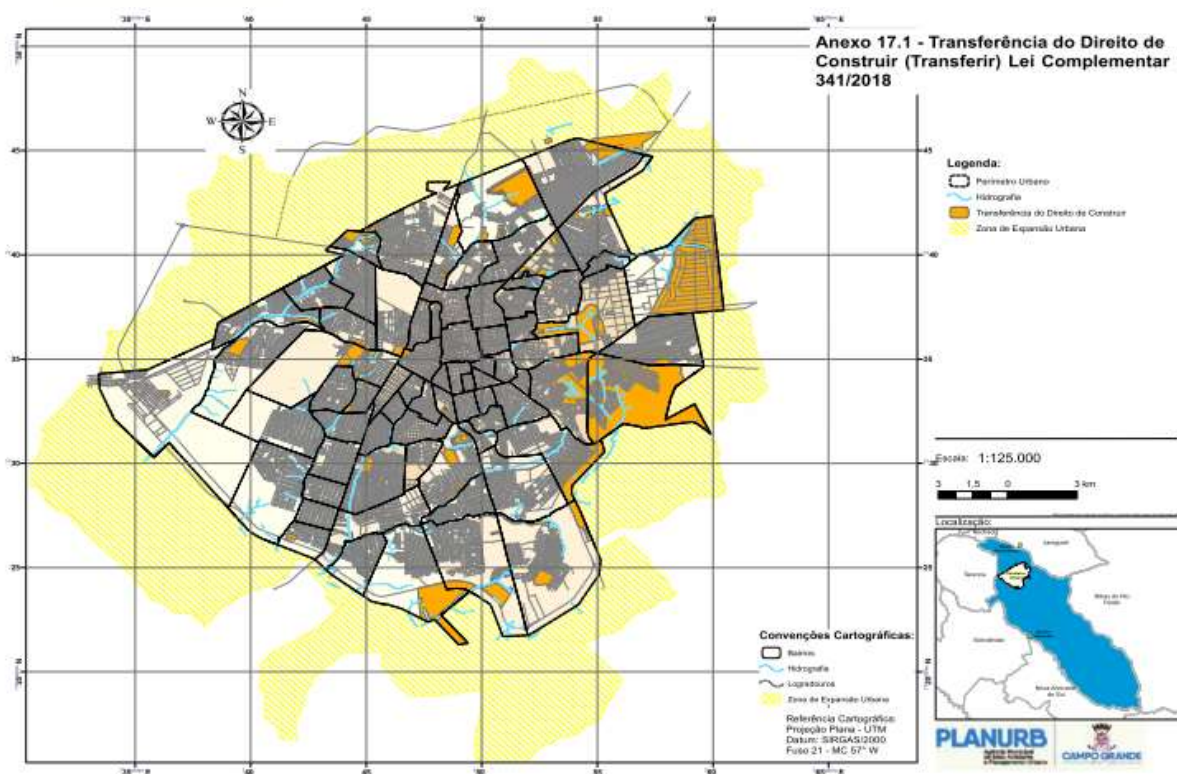


Fonte: Planurb 2018

Como podemos observar no mapa 1, em relação às ZEIAS, o município de Campo Grande optou por dividi-las em 5 áreas de interesse. Estas são respectivamente, ZEIA 1; ZEIA 2; ZEIA 3; ZEIA 4; E ZEIA 5.

Concomitante ao plano de distribuição de ZEIAS, pautado sobre o interesse ambiental, dentro do marco legal, é possível atentar para as Zonas de Expansão Urbana e a Transferência do Direito a Construir -ZEU.

Transferência do Direito de Construir



Fonte: Planurb, 2018

Isto posto, o uso para comércio e serviços, atividades industriais, residenciais, hoteleiros e equipamentos turísticos obtém a possibilidade de parcelamento do solo tanto na esfera residencial, quanto na construção, loteamento, criação de condomínios com previsão de criação de áreas verdes e lazer provados pelo órgão ambiental.

8.11.1 Análise do município de Campo Grande

O município de Campo Grande faz parte à Região denominada 'Campo Grande', também formada pelos municípios de Corguinho, Bandeirantes, Rochedo, Ribas do Rio Pardo, Terenos, Jaraguari, Dois Irmãos Buriti, Sidrolândia, e Nova Alvorada do Sul, colocado na Figura 192.

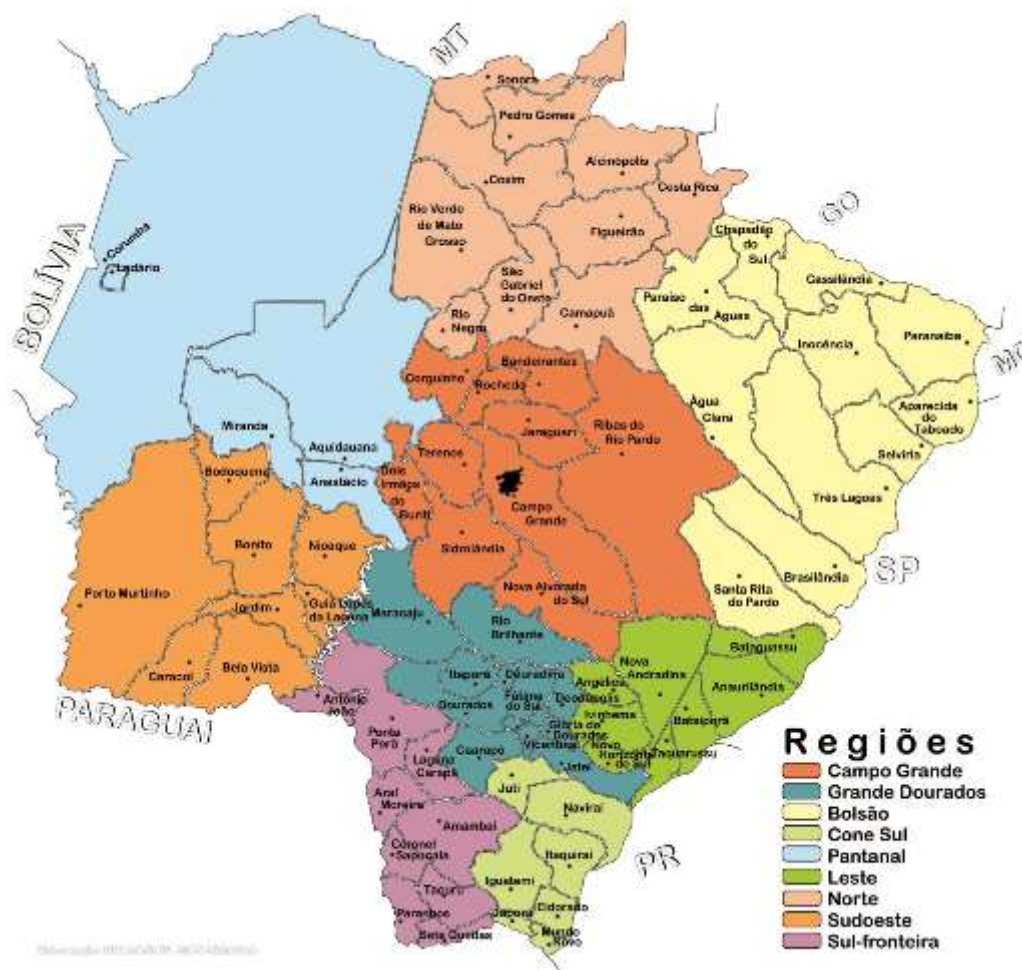


Figura 192 - Mapa do Estado de Mato Grosso do Sul – Regiões de Governo e Municípios. Município de Campo Grande

Fonte: SEMAGRO, 2019.

Campo Grande configura-se dentro de uma área total de 8.092,951 km² representando um 2,26 % da área total do Estado de Mato Grosso do Sul. Esta cidade, o município constitui-se também como capital do Estado.

8.11.1.1 População e dinâmica populacional – Demografia

O município de Campo Grande – MS tem 786.797 habitantes, segundo o IBGE em 2010, sendo responsável por 32% da população do estado de Mato Grosso do Sul. A expansão demográfica de Campo Grande pode ser caracterizada em uma ordem urbana e que mostrou força entre os anos de 1970 e 2010, com aumento em mais de 5 vezes do número de habitantes. Segundo o

Instituto 98% da população da cidade é urbana, concentradas na região do centro e de Anhanduizinho.

8.11.1.2 *Crescimento Urbano*

Segundo dados do IBGE e o perfil socioeconômico de Campo Grande, A população campo-grandense atingiu um total de 786.797 pessoas em 2010.

Entre 1970 e 2010, houve aproximadamente um aumento da população de 5,6 vezes. A taxa média geométrica para o período descrito, a taxa média geométrica de crescimento anual foi de 7,6%. Entre 2000 e 2018, a taxa média de crescimento é aproximadamente de 1,72%. Embora essa taxa seja a menor entre todos os censos demográficos, observamos que essa proporção e o crescimento absoluto é de 123.176 pessoas.

A participação das pessoas no município em relação ao Estado de Mato Grosso do sul é alta, observando que em 2010 esta representava 32,13% sobre o total do Estado. Quer dizer, de cada 100 habitantes, 32 estão situados na cidade de Campo Grande.

O último censo (2010) aponta que a distribuição entre homens e mulheres em Campo grande é de 94,05 homens para cada 100 mulheres, resultando em um excedente de 24.131 mulheres em relação aos homens.

A população campo-grandense tem traços que denotam uma população majoritariamente jovem. Entre a população de 0 a 14 anos de idade, dados apontam que a proporção em 2010 atingiu 22,6%. Em contrapartida, a população acima de 65 anos de idade representa o 6,7%. Finalmente, a população do grupo entre 15 e 64 anos de idade representou, 70,67% do universo total.

A dinâmica populacional do município de Campo Grande apresenta uma diminuição de pessoas em meio rural entre 1980 e 2000. Entretanto, no último censo demográfico realizado em 2010 o crescimento desse contingente atinge mais de 10 mil habitantes, entretanto, a taxa de urbanização continua próxima, isto é, cai de 98,84 para 98,66 % respectivamente.

Tabela 36- Taxa média geométrica de crescimento anual da população de Campo Grande 1940-2010

Período	TMGCA (%)
1940/1950	4,93
1950/1960	2,59
1960/1970	6,71
1970/1980	7,60
1980/1991	5,51
1991/2000	2,64
2000/2010	1,72

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Elaboração: PLANURB.

Fonte: PLANURB, 2018.

Tabela 37 - Participação relativa da população de Campo Grande em relação ao Estado de Mato Grosso do Sul (1940-2010)

Ano	Participação (%)
1940	20,8
1950	18,4
1960	12,8
1970	14,2
1980	21,3
1991	29,5
2000	31,9
2010	32,1

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Elaboração: PLANURB

Fonte: Plaunrb, 2018

Tabela 38 - População total, urbana e rural e taxa de urbanização em Campo Grande. (1970-2010)

Variáveis	1970	1980	1991	2000	2010
População total	140.233	291.777	526.126	663.621	786.797
Masculina	69.396	144.277	257.697	322.703	381.333
Feminina	70.837	147.500	268.429	340.918	405.464
Urbana	131.138	283.656	518.687	655.914	776.242
Rural	9.095	8.121	7.439	7.707	10.555
Taxa de urbanização (%)	93,51	97,22	98,59	98,84	98,66

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010. Elaboração: PLANURB.

Fonte: PLANURB, 2018

Tabela 39 - População por situação do domicílio e sexo em Mato Grosso do Sul, Campo Grande e Distritos (2010)

Variáveis	Total			Situação do domicílio					
	Total	Homens	Mulheres	Urbana			Rural		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Mato Grosso do Sul	2.449.024	1.219.928	1.229.096	2.097.238	1.029.512	1.067.726	351.786	190.416	161.370
Campo Grande	786.797	381.333	405.464	776.242	375.248	400.994	10.555	6.085	4.470
Distrito de Anhanduí	4.267	2.350	1.917	2.040	1.046	994	2.227	1.304	923
Distrito de Rochedinho	1.093	609	484	-	-	-	1.093	609	484

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010. Elaboração: PLANURB.

Fonte: PLANURB, 2018.

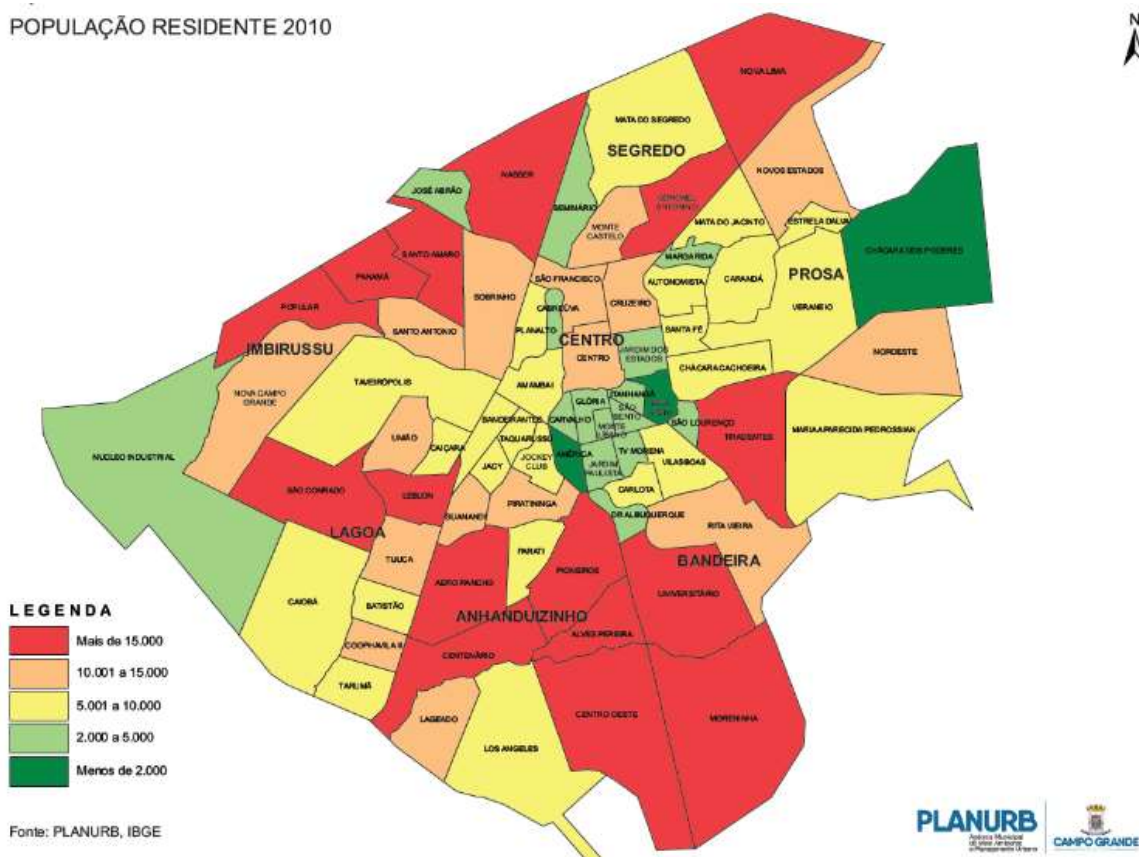


Figura 193 - População Residente em Campo Grande por distrito (2010)

Fonte: Planurb (2018).

TAXA MÉDIA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DE POPULAÇÃO 2007-2010

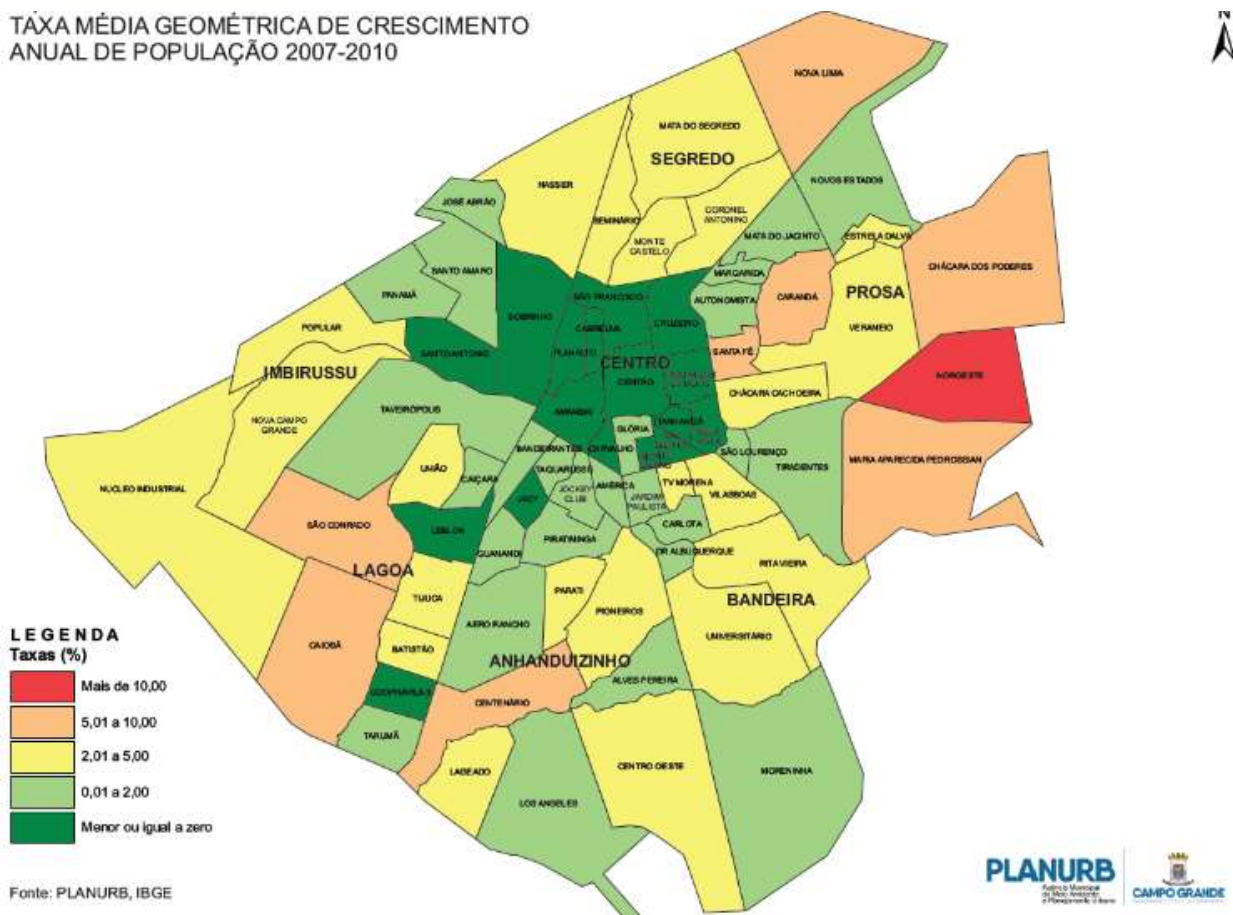


Figura 194 - Taxa média geométrica de crescimento anual da população de Campo Grande (2007-2010)

Fonte: PLANURB, 2018

8.11.1.3 Evolução dinâmica da população de Campo Grande por Gêneros

Como citamos a seguir, no padrão histórico, as mulheres são maioria segundo a segmentação por gênero no Mato Grosso do Sul e ao mesmo tempo, replica-se essa dinâmica na cidade, pois a predominância do contingente populacional feminino ultrapassou os dos homens apresentada na tabela a seguir.

Tabela 40 - População por situação do domicílio e sexo em Mato Grosso do Sul, Campo Grande e Distritos (2010)

Variáveis	Total			Situação do domicílio					
				Urbana			Rural		
	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres
Mato Grosso do Sul	2.449.024	1.219.928	1.229.096	2.097.238	1.029.512	1.067.726	351.786	190.416	161.370
Campo Grande	786.797	381.333	405.464	776.242	375.248	400.994	10.555	6.085	4.470
Distrito de Anhanduí	4.267	2.350	1.917	2.040	1.046	994	2.227	1.304	923
Distrito de Rochedinho	1.093	609	484	-	-	-	1.093	609	484

Fonte: PLANURB, 2018

8.11.1.4 *Educação*

Proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 95,14%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 91,37%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 65,13%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 50,55%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 59,35 pontos percentuais, 38,86 pontos percentuais, 39,08 pontos percentuais e 33,49 pontos percentuais.

8.11.1.5 *Saúde Pública*

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 24,4 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 16,5 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 32,6. Já na UF, a taxa era de 18,1, em 2010, de 25,5, em 2000 e 34,7, em 1991. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos.

8.11.1.6 *Saneamento básico, energia elétrica e coleta de lixo.*

Quando abordamos o assunto de indicadores sobre saneamento, energia elétrica e coleta de lixo, Campo Grande – MS. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), é possível apontar o crescimento, em percentil,

para o acesso a água encanada, energia elétrica e coleta de lixo durante os três últimos censos realizados no país, isto é, 1991, 2000 e 2010.

Em 1991, o município de Campo Grande estava amparado por água encanada na proporção de 86,74 %, chegando no ano de 2010, com 99,30% abastecida através de água encanada.

Para o setor elétrico, no ano de 1991, 98,50 % da população campo grandense usufruía de energia elétrica em seu domicílio, no ano de 2010 esta proporção aumento para 99,90%.

Quando relatamos, a coleta de lixo em 1991, 92,49% da população tinha acesso a algum tipo de coleta de lixo, enquanto que em 2010, a população que de alguma maneira é beneficiada pela coleta de lixo é de 99,80%.

8.11.1.7 *Situação econômica do Município de Campo Grande.*

8.11.1.7.1 Composição da Renda per capita em campo Grande

Segundo dados do último censo demográfico (2010) do IBGE, a população campo-grandense tem uma renda *per capita* de R\$ 867. Seu produto interno bruto e *per capita* se alcançou em 2014 os R\$ 23.902 Bilhões e em sua distribuição do Produto Interno Bruto *per capita* apresenta valores para o mesmo ano de R\$ 28.350 demonstrando a evolução de da produção da cidade e ao mesmo tempo, apontando para a estabilização da população sobre o crescimento do contingente humano na cidade, apresentado na seguinte tabela.

Tabela 41 - Evolução do Produto Interno Bruto Total e per capita, Campo Grande (R\$ 1,00) 2005-2014

Ano	Produto Interno Bruto (R\$ 1.000.000,00)	Produto Interno Bruto per Capita (R\$ 1,00)
2005	6.945	9.264
2006	7.817	10.215
2007	8.956	12.362
2008	10.461	14.000
2009	11.645	15.422
2010	15.089	19.168
2011	17.619	22.128
2012	19.158	23.787
2013	20.730	24.905
2014	23.902	28.350

Fonte: PLANURB, 2018.

A composição setorial do Valor adicionado do PIB – (%) entre 2005-2014, para a agropecuária teve uma leve diminuição, e na indústria se manteve, basicamente estacionado, assim como para o setor de serviços.

Tabela 42 - Composição setorial do Valor Adicionado do PIB (%) – 2005 -2014

Anos	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviços
2005	1,29	18,20	80,51
2006	1,15	19,08	79,77
2007	1,18	17,07	81,75
2008	1,27	18,47	80,26
2009	1,11	18,67	80,22
2010	0,94	20,06	79,00
2011	0,85	22,08	77,07
2012	1,07	20,91	78,02
2013	1,28	17,72	81,00
2014	1,08	19,34	79,58

Fonte: PLANURB, 2018.

Os valores apresentados sobre o PIB do Município de Campo Grande, representam em termos absolutos uma proporção aproximada de 30% na participação da economia do Estado de Mato Grosso do sul segundo dados da SEMADE entre os anos 2010-2014.

8.11.1.7.2 Análise de empresas em campo grande entre 2007-2016

Entre os anos de 2007 e 2016, Campo grande apresenta uma dinâmica econômica que configura os seguintes dados. Se as empresas constituídas em 2007 foram 2.705, com a extinção de 662 e a falência de 8. Em 2016 o perfil é outro, pois o número de empresas constituídas e extintas ultrapassa os dados anteriores. Pois nesse ano, as empresas constituídas representavam 11.879, extintas 3.907 e falidas 4. Observando, de maneira mais precisa, podemos dizer que, apesar, de haver uma porcentagem alta de falências em termos proporcionais (32,88% aproximadamente). O número de empresas cresceu 1/3 do número de empresas constituídas em quase uma década.

Tabela 43 - Empresas constituídas, extintas e falidas em Campo Grande entre 2007 – 2016.

Ano	Empresas		
	Constituídas	Extintas	Falidas
2007	2.705	662	8
2008	3.214	702	2
2009	3.212	630	2
2010	12.065	908	1
2011	9.186	963	4
2012	11.823	1.558	4
2013	9.460	1.875	1
2014	9.802	2.266	2
2015	10.782	3.148	1
2016	11.879	3.907	4

Fonte: PLANURB, 2018

8.11.1.7.3 Setor primário

O sistema produtivo da cidade de Campo Grande tem como órgão de assistência o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), que busca contribuir ao desenvolvimento do setor primário (carne, leite, peixe, horticultura, ovinocultura, apicultura, silvicultura e outros). Além disso, o município conta com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Campo Grande que visa direcionar a expansão produtiva municipal.

Segundo o setor primário, os produtores se organizam partir do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS). Toda discussão sobre propostas de políticas públicas ou programas de fomento e desenvolvimento das cadeias produtivas dos hortifrutigranjeiros, leite, peixe, ovinos aves de corte e outros, atendendo majoritariamente ao público da agricultura familiar.

Segundo a Agencia Municipal de Meio Ambiente e Planejamento Urbano (PLANURB) o município é dotado de associações de produtores rurais e assentamentos rurais (não ligados a assentamentos da reforma agraria) que somados totalizam mais de 900 produtores. Ademais, existem variados programas que visam o agronegócio e diversas entidades ligadas ao setor primário, como:

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA);
Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS);
Banco do Brasil
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE);
Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal (IAGRO);
Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul (CEASA);
Associação dos Criadores do Sul de Mato Grosso do Sul (ACRISSUL); Cooperativa Agrícola de Campo Grande (COOPGRANDE);

Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER);
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS);
Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul (FAMASUL);
União Nacional das Cooperativas de Agricultura Familiar e Economia Solidária (UNICAFES).
Sindicato e Organização das Cooperativas Brasileiras no Mato Grosso do Sul (OCB MS);
Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST);
Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Mato Grosso do Sul (FETAGRI);
Sindicato Rural de Campo Grande;
Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO);
Secretaria de Estado de Meio Ambiente;

Segundo o PLANURB (2018), na cidade de campo grande, estão instaladas entidades do setor primário do município: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério do desenvolvimento Agrário (MDA), Ministério do desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS); Banco do Brasil (BB); Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); Agência Estadual de Defesa sanitária Animal e Vegetal (IAGRO); Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER); Centrais de Abastecimento de Mato Grosso do Sul (CEASA); Associação dos Criadores do Sul de Mato Grosso do Sul (ACRISSUL); Cooperativa Agrícola de Campo Grande (COOPGRANDE); Cooperativa de Produtores de Orgânicos de Campo Grande (ORGANOCOOP); Federação da Agricultura e Pecuária de Maato Grosso do Sul (FAMASUL); Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar (SEPAF); Sindicato Rural de Campo Grande, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); Universidade Anhanguera- UNIDERP (UNIDERP); Universidade Católica Dom Bosco (UCDB); e movimentos sociais e organizações ligados às questões do campo, por exemplo, Federeação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Mato Grosso do Sul (FETAGRI); Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST); Sindicato Rural de Campo Grande, Sindicato e Organizações das Cooperativas Brasileiras no Mato Grosso do Sul (OCBMS); e Uniaão Nacional das Cooperativas de Agricultura Familiar e Economia Solidária (UNICAFES).

Todavia, podemos citar comunidades de agricultores familiares tradicionais: Comunidade Granja Joia; Comnidade Quilombola Chácara Burity; Comunidade Santa Maria; Comunidade Rural do Distrito de Rochedinho; Comunidade Rural de Gameleira; Comunidade Rural do Aguão; Comunidade Rural do Distrito de Anhanduí; Comunidade Rural das Três Barras; Comunidade Polo de Orgânicos; totalizando mil famílias que fazem uso da terra.

8.11.1.8 Estrutura fundiária de Campo Grande

O estado do Mato Grosso do Sul destaca-se no cenário nacional, ano após ano, por sua produtividade agrícola e pecuária. Em partes isso ocorre devido a sua extensão de solo fértil e ao melhoramento nas práticas de cultivo e manejo desenvolvidas na região. Segundo o Censo Agropecuário de 2006, o estado ampliou em pouco mais de 30 anos sua área de cultivo, a produtividade média por hectare e a produção total de grãos.

A estrutura fundiária em Campo Grande, organiza-se a partir dos últimos dados entre IBGE e SEMADE/MS que remetem a 2006, nessa situação, podemos observar que o total de área ocupada com essa natureza, concentra 734.324 ha dentre os quais 3,67 % dos estabelecimentos acima de 2.500 ha ocupam uma área total de 302,543 há e 8,84% que representam o segmento de estabelecimentos com 1.000 a 2.500 ha, ocupando um total de 217.178 ha. Finalmente, podemos observar que a concentração fundiária em Campo Grande é elevada. Pois, 86,17% da população ocupa áreas entre 10 e 1.000 há.

Tabela 44 - Estrutura Fundiária em Campo Grande (2006)

Grupo de Área	Estabelecimentos		Área (ha)
	Total	%	
Menos de 10	499	30,01	2.032
10 a menos de 100	481	28,92	15.104
100 a menos de 1.000	453	27,24	197.467
1.000 a menos de 2.500	147	8,84	217.178
2.500 e mais	61	3,67	302.543
Produtor sem área	22	1,32	0
Total	1.663	100,00	734.324

Fonte: PLANURB, 2018

Entre a área total disponível em Campo Grande, a distribuição obedece a distribuição entre lavouras (3,37%), pastagens (71,80%), matas florestais (21,77%) e outros (3,05%). Esses dados sinalizam uma concentração econômica na criação de animais vinculados a pastagem com preponderância na área bovina, equino, caprina, suíno e galináceos principalmente.

Tabela 45 - Utilização das terras em Campo Grande (2006)

Ano	Área total (ha)	Lavouras (ha)	Pastagens (ha)	Matas e florestas (ha)	Outros (ha)
2006	734.322	24.772	527.289	159.864	22.397

Fonte: PLANURB, 2018.

Essas terras tem uma distribuição de produção distribuí-se na venda e abate de animais para produção de carne e derivados. Produção de leite que representa 3,78% do total da produção do Mato Grosso do Sul. Os derivados de origem animal, apontam que a maior parte da produção em 2015 foi a lã que representa 7.915 quilograma, mel (3.000 quilograma), ovos de galinha (285 mil dúzias).

Tabela 46 - Produção de derivados de origem animal

Tipo de Produto	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Lã (quilograma)	7.186	7.222	7.655	7.856	7.871	7.832	7.852	7.854	7.854	7.915
Mel de abelha (quilograma)	20.000	18.200	17.450	5.235	5.745	6.200	6.400	7.035	7.200	3.000
Ovos de codorna (mil dúzias)	103	94	101	46	41	35	31	31	31	30
Ovos de galinha (mil dúzias)	313	314	348	356	332	312	285	285	285	285

Fonte: PLANURB, 2018.

8.11.1.8.1 Hortifruticultura

Em 2016, segundo o CEASA/MS entre produtos que foram mais comercializados estão: o tomate com 22.923 toneladas (13,79%) banana com 18.833 toneladas (11,33%), batata com 17.412 toneladas (10,47%), melancia com 12.286 toneladas (7,39%), cebola com 11.059 toneladas (6,65%) e laranja com 10.701 toneladas (6,44%), totalizando um 56,07% de todos os produtos comercializados no CEASA.

Em sua maior parte, Campo grande tem uma produção que ingressa no CEASA/MS que, se comparada a produção do Estado do Mato Grosso representa 27,23% de todos os produtos como frutas, hortaliças, ovos e outros.

Tabela 47 - Origem e volume de produtos comercializados no CEASA/MT por grupo e subgrupo (2016)

Origem	Hortaliças			Frutas nacionais	Ovos	Diversos	Total
	Flor, folha, haste	Frutos	Raiz, bulbo, tubérculo rizoma				
Campo Grande	2.580.450,05	1.213.026,40	443.538,00	2.054.647,30	75.942,00	1.007,40	6.368.611,15
Mato Grosso do Sul	4.997.318,35	5.636.804,10	2.818.561,20	9.852.681,10	77.658,00	1.012,40	23.384.035,15

Fonte: CEASA, 2017

8.11.1.9 Setor secundário

O setor secundário da economia campo-grandense é apoiado através do setor público a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico que visa planejar, induzir e intensificar políticas e ações em prol do desenvolvimento econômico municipal. De forma a se portar como um facilitador e de apoio aos empreendimentos na esfera pública.

De acordo com dados do IBGE, realizado pela FIEMS (Federação das Indústrias de Mato Grosso do Sul), o PIB (Produto Interno Bruto) do setor Industrial de Mato Grosso do Sul aumentou 274,11% entre 2002 e 2010, saltando de R\$ 2,2 bilhões para R\$ 8,3 bilhões, com taxa de crescimento de 15,8%. Observando-se o PIB industrial constante, este obteve o melhor desempenho médio, além de um crescimento de 73,05% entre os anos de 2002 e 2010.

O município de Campo Grande, é formado por 5 polos vinculados ao setor secundário entre polos empresariais e industriais. Descritos na tabela a seguir:

Tabela 48 - Polos empresariais e industriais em Campo Grande - MS

POLOS/NÚCLEOS	Descrição
Polo Empresarial Miguel Letteriello (Polo empresarial Norte)	Implantado em 2001, na Região Urbana do Prosa, o polo empresarial situa-se na confluência da BR 163 com o anel rodoviário, em área de 50 hectares, com 46 lotes e infraestrutura: revestimento primário, drenagem pluvial em todas as vias e rede de esgotamento sanitário. Limita-se com áreas urbanizadas que contam com serviços públicos (escolas, centros de saúde, centros de educação infantil (CEINFs), rede de água, energia elétrica e linhas de ônibus).
Polo Empresarial Conselheiro Nelson Benedito Netto	Localizado na Região Urbana do Imbirussu, em área de 243 hectares, próximo ao Núcleo Industrial de Campo Grande (Indubrasil). O Polo Empresarial Oeste

<p>(Polo Empresarial Oeste)</p>	<p>é dividido em 273 lotes de 2.000m² a 5.000m² e está estrategicamente localizado próximo ao Aeroporto Internacional, Usina Termelétrica William Arjona, rede ferroviária, anel rodoviário e do terminal de gás natural. Apresenta vantagens no que se refere a transporte, energia e gás. Possui lotes com infraestrutura básica: revestimento primário em todas as vias, drenagem pluvial e área para serviços públicos.</p>
<p>Polo Empresarial Paulo Coelho Machado</p>	<p>Localizado na Região Urbana do Anhanduizinho, no Bairro Jardim Canguru, próximo à Incubadora Municipal Mário Covas, o polo empresarial possui 23 lotes de 500m² a 3.000m². É dotado de infraestrutura e está situado próximo dos equipamentos e serviços urbanos do bairro. É destinado às micro e pequenas empresas que recebem incentivos do PRODES.</p>
<p>Polo Empresarial Sul (em fase de instalação)</p>	<p>O polo empresarial envolve uma área de 52 hectares e é parte integrante do Plano de Operação Urbana Consorciada do Polo Sul, criado pela Lei n. 4.800, de 23 de dezembro de 2009. Situa-se no Anel Rodoviário, na Região das Moreninhas, parte da confluência com a estrada das Três Barras e se destinará à instalação de empreendimentos produtivos dos setores do comércio, indústria e serviços.</p>
<p>Núcleo Industrial Indubrasil</p>	<p>O Núcleo Industrial de Campo Grande foi implantado em 1977 pela Prefeitura Municipal, sendo posteriormente transferido ao Governo do Estado, responsável por sua administração. Dos 200 hectares existentes, 122 são de área útil, que estão loteados em pequenas, médias e grandes áreas, com o objetivo de atender às empresas de todos os portes. Está localizado a sudoeste do perímetro urbano, onde tem</p>

	<p>acesso pela BR-262 e pelo Anel Rodoviário que contorna praticamente toda a malha urbana, ligando a saída Norte BR-163 (Cuiabá), Leste 262 (Três Lagoas-São Paulo) e Sudoeste BR-060 (Sidrolândia). O Núcleo Industrial conta com 80 lotes, sendo que as empresas instaladas no local contam com a seguinte infraestrutura: pavimentação e drenagem pluvial na avenida principal, revestimento primário nas vias secundárias, rede e estação rebaixadora de energia elétrica, linha de ônibus, estação telefônica, ramal de gás natural, trevo de interligação e acesso às BR-262 e 163 asfaltado.</p>
--	--

Fonte: SEDESC/FIEMS

Os estabelecimentos industriais instalados no Núcleo Industrial de Campo Grande até 2016 se apresentam a seguir

Tabela 49 - Estabelecimentos no Núcleo Industrial de Campo Grande (2016)

Estabelecimentos	Produtos
Aubos Guano Ltda – ME	Fabricação de adubos e fertilizantes organo-minerais
Agromineral Indústria e Comércio de Produtos Minerais Ltda.	Produtos de minerais não-metálicos
Bello Alimentos Ltda.	Fabricação de alimentos para animais
BMZ Couros Ltda.	Curtimento e outras preparações de couro
Braz Peli Comércio de Couros Ltda.	Curtimento e outras preparações de couro
Comaves Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.	Abate de aves

Couros Wet Leather Ltda.	Fabricação de artigos para viagem, bolsas e semelhantes
Curtume Campo Grande Ind. Comércio e Exportação Ltda.	Curtimento e outras preparações de couro
Edyp Indústria e Comércio de Máquinas Ltda – Epp	Fundição de ferro e aço
Greca Distribuidora de Asfaltos S/A	Produtos de minerais não-metálicos
Indústria e Comércio e Bebidas Funada Ltda.	Fabricação de refrigerantes
JBS S/A	Curtimento e outras preparações de couro
JVC Comercial Ltda – Epp	Fabricação de produtos de limpeza e polimento
LPX Agroindustrial Ltda.	Preparação de subprodutos do abate
Luciene Tacio Indústria e Comércio de Madeiras Ltda – ME	Fabricação de móveis com predominância de madeira
Makro Indústria e Comércio de Tintas Ltda – Epp	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas
Owens Corning Fiberglas A S Ltda.	Fabricação de artigos de vidro
Pajoara Indústria e Comércio Ltda.	Fabricação de alimentos para animais
Pauli Indústria Metalúrgica e Comércio Ltda.	Fabricação de estruturas metálicas
Phytohelp Ind. E Com. De Fertilizantes e Agroquímicos Ltda.	Fabricação de adubos e fertilizantes
Qualimix – Nutrição Animal Ltda.	Fabricação de alimentos para animais
Qually Peles Ltda.	Curtimento e outras preparações de couro

Química Central do Brasil Ltda.	Fabricação de aditivos de uso industrial
Replast Reciclados Plásticos Ltda – Epp.	Fabricação de artefatos de material plástico
Saúde Química Industrial Ltda – ME	Fabricação de produtos químicos
Snol Metalúrgica, Comércio e Serviços Ltda – ME	Fabricação de artefatos para pesca e esporte
Soberana Peles Ltda.	Curtimento e outras preparações de couro
Soprano Indústria de Equipamentos Oleodinâmicos Ltda.	Produção de artefatos estampados de metal
Transtec Indústria e Comércio de Transformadores Ltda.	Equipamentos hidráulicos e pneumáticos
Tratar Indústria e Comércio Atacadista de Madeiras Ltda - ME	Serrarias com desdobramento de madeira
Transtec Indústria e Comércio de Transformadores Ltda.	Fabricação de material elétrico

Fonte: FIEMS/IEL. Cadastro industrial 2017

Tabela 50 - Participação de Campo Grande sobre o total de indústrias no Matogrosso do Sul (2016-2017)

Segmentos Industriais	2016 ⁽¹⁾	2017 ⁽²⁾
Construção civil	1.739	1.761
Indústria metalúrgica, mecânica e de material elétrico	435	485
Indústria de produtos alimentícios e bebidas	428	435
Indústria têxtil do vestuário e artefatos de tecido	213	211
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	172	171
Indústria da madeira e do mobiliário	140	140
Indústria de produtos minerais não metálicos	98	97
Serviços industriais de utilidade pública	84	87
Indústria química, produtos farmacêuticos, veterinários e perfumaria	49	48
Indústria de produtos de borracha e plástico	41	46
Extrativa mineral	19	19
Indústria de beneficiamento do couro	13	13
Indústria de calçados	8	8
Demais atividades industriais ou de apoio à Indústria	1.314	1.305
Total	4.753	4.826

Fonte: PLANURB, 2018.

8.11.1.10 Setor terciário

A análise do setor terciário demonstra que Campo Grande concentra 36,42 % do setor em relação ao Estado do Mato Grosso do Sul. Com forte dinâmica comercial no Estado, Campo Grande destaca-se, pois apresenta uma vasta diversificação do seu comércio como mostram as tabelas a seguir.

Tabela 51 - Número de comércios em Campo Grande 2007-2016

Ano	Campo Grande	Mato Grosso do Sul	% CG/MS
2007	7.675	23.012	33,35
2008	8.422	24.641	34,18
2009	9.441	27.459	34,38
2010	11.461	31.628	36,24
2011	13.490	36.363	37,10
2012	16.018	41.378	38,71
2013	17.317	45.883	37,74
2014	18.502	49.409	37,45
2015	19.096	51.702	36,93
2016	19.639	53.926	36,42

Fonte: SEFAZ

Tabela 52 - Número de estabelecimentos segundo ramo de atividade (2008-2016)

Ramo de atividade	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agências de viagens e turismo	20	22	21	19	19	20	22	24	25
Água e esgoto	3	2	2	4	4	4	3	3	2
Alojamento – Apart-Hotéis	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Alojamento – Hotéis	18	19	18	17	19	20	21	21	22
Alojamento – Motéis	10	10	10	10	12	12	12	13	13
Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	8	10	11	12	10	12	14	12	11
Atividades de rádio	5	6	9	9	10	12	11	12	14
Comércio atacadista de energia elétrica	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Correio nacional	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Distribuição de energia elétrica	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estética e tratamento de beleza	9	10	26	28	31	43	77	108	143
Geração de energia elétrica	2	2	2	2	2	3	3	3	1
Informática e serviços na web (provedores etc)	70	77	82	77	80	91	83	89	94
Operadoras de televisão por assinatura por cabo	16	13	10	9	10	11	10	9	9
Outros serviços de comunicação – estabelecimentos	14	21	22	23	25	30	36	39	48
Outros serviços de transporte	63	73	84	94	97	106	128	134	142
Reparação e manutenção de equipamentos e máquinas	38	42	61	61	57	67	98	123	135
Serviços – Diversos	494	562	644	663	726	830	1.139	1.371	1.610
Serviços – Leiloeiros	12	12	11	12	12	14	16	16	15
Serviços – Outros Alojamentos	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Serviços de arquit. e engenharia; testes, análises técnicas	39	51	56	60	63	71	93	115	138
Serviços de saúde	21	19	18	19	14	14	15	14	16
Serviços especializados para construção	20	23	34	36	43	84	118	134	175
Telefonia móvel celular	6	7	8	7	9	13	16	16	16
Televisão aberta	5	5	4	4	4	4	4	4	4
Transmissão de energia elétrica	6	8	8	8	9	10	9	9	9
Transporte rodoviário coletivo de passageiros	40	44	53	61	71	72	76	77	82
Transporte rodoviário de carga	497	558	624	739	852	980	1.087	1.131	1.137
Total	1.420	1.600	1.821	1.977	2.183	2.527	3.096	3.483	3.867

Fonte: SEFAZ/PLANURB, 2018

8.11.1.11 Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo

Segundo o Termo de Referência, expõe-se, o uso e ocupação atual do solo; zonas urbanas, aglomerados urbanos e/ou comunidades existentes no entorno da área, bairros que sofreram interferência com a localização do empreendimento/atividade; e a distância dos núcleos populacionais, portanto, é de suma importância incluir bens tombados do municípios e terras indígenas.

8.11.1.12 Lista dos Bens tombados pelo município.

OBELISCO Lei Legislativa n.º 100, de 9 de setembro de 1975
MUSEU JOSÉ ANTÔNIO PEREIRA Decreto n.º 4934, de 20 de abril de 1983
MORADA DO BAÍS Decreto n.º 5390, de 4 de junho de 1986
CONJUNTO DOS FERROVIÁRIOS Decreto n.º 3249, de 13 de maio de 1996

COLÉGIO OSVALDO CRUZ Lei n.º 3387, de 27 de outubro de 1997
ESCOLA MUNICIPAL ISAURO BENTO NOGUEIRA – SÍTIO HISTÓRICO DE ANHANDUÍ Decreto n.º 8594, de 10 de janeiro de 2003
LOJA SIMBÓLICA MAÇÔNICA ESTRELA DO SUL Nº 3 Decreto n.º 8966, de 29 de junho de 2004
IGREJA DE SÃO BENEDITO Decreto 3523, de 15 de junho de 1996
MONUMENTO SÍMBOLO DA UFMS Decreto 9489, de 10 de janeiro de 2006
LOJA MAÇÔNICA “ORIENTE MARACAJU” Lei Municipal 4495, de 11 de julho de 2007
ÁRVORE DA RUA DA PAZ QUASE ESQUINA COM A RUA RIO GRANDE DO SUL Decreto Municipal nº 10.875, de 8 de junho de 2009.
ÁRVORES DA ESPÉCIE FÍCUS MICROCARPA E OS CANTEIROS CENTRAIS DA AVENIDA MATO GROSSO, ENTRE A RUA PEDRO CELESTINO E AVENIDA CALÓGERAS Decreto n. 11.600, de 17 de agosto de 2011.
IMÓVEIS SEDE DO RÁDIO CLUBE, LOCALIZADO NA RUA PADRE JOÃO CRIPPA, 1280. Decreto n. 11.937, de 15 de agosto de 2012.

8.11.1.13 *Quilombos*

Conforme o estudo, não existe registro de Quilombos nos limites legais das áreas sugeridas para a implantação do aterro sanitário de Campo Grande.

8.11.1.14 *Terras Indígenas*

Segundo a Funai - <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas> - no Estado do Mato Grosso do Sul, existem 63 etnias em terras indígenas, seja na condição de regularização, regularizadas, homologadas, declaradas e em vias de estudo. Todas com *status* de ocupação tradicional. A

Comunidade indígena mais próxima das três opções de empreendimentos, situasse a mais de 25 Km de distância, dentro de uma área regularizada composta por integrantes da Etnia Terena, Kinikinau, no município de Miranda.

8.11.2 Área de influência direta: áreas selecionadas

8.11.2.1 Metodologia sobre a AID, All e ADA

Os dados obtidos por pesquisa em foram extraídos através de entrevistas e preenchimentos de questionários socioeconômicos nas localidades de Três Barras, Ceroula e Santa Paz, zona rural do município de Campo Grande – MS entre os dias 14 e 18/10/2019.

Todavia, é possível indexar, entrevistas com moradores e o levantamento de empreendimentos, associações, APP's e toda a infraestrutura social dentro das possíveis áreas locacionais num perímetro de 1500 m.

Na All, foi realizada uma coleta de empreendimentos econômicos e sociais, dentro de um raio de 10 km para cada alternativa locacional.

Também, foram utilizadas perguntas que visavam observar a identificação dos domicílios, as informações do morador, as características do domicílio, a identificação étnico racial, o estado civil, educação, relações de trabalho e rendimentos. Para tanto o questionário era composto de 34 perguntas que versavam entre os temas descritos e toda de caráter quantitativo.

Os pesquisadores percorreram todas as localidades em busca de moradores e que estivessem disponíveis a responder. Por ser zona rural, a distância entre as casas e maior e a densidade demográfica é menor. Foram preenchidos 22 questionários, sendo 9 em Ceroula, 8 em Três Barras e 5 em Santa Paz.

Entre as especificidades da região, podemos observar que das All para as três regiões, incidem diretamente em poucas propriedades, entretanto, o item a ser observado é sua densidade populacional, e recursos e infraestrutura social montada para cada área, descrita de maneira sucinta nas justificativas locacionais.

8.11.2.2 *Justificativa Locacional – Aspectos socioeconômicos*

O estudo que se segue é parte da análise diagnóstica produzida como parte do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para a implantação do Aterro Sanitário do município de Campo Grande – MS. Os resultados obtidos aqui foram produzidos através de idas as três alternativas locacionais, sendo elas a Fazenda Três Barras, Ceroula e Santa Paz.

Dessa maneira, debruçamos na caracterização socioeconômica de tais localidades, bem como a avaliação dos impactos socioeconômicos nas várias fases de implementação do projeto. Os resultados obtidos, portanto, contribuem para o diagnóstico dos impactos no espaço e no tempo nas diferentes alternativas de localização do novo aterro sanitário de Campo Grande – MS.

Ao ser respeitado o Termo de Referência, que indica os procedimentos necessários a serem diagnosticados e executados para a elaboração do EIA/RIMA, buscou-se observar a necessidade - ou não -, da construção de um novo aterro sanitário, e se sim, determinar qual localidade apresenta menores impactos sociais, e ambientais. Para tanto, levou-se em consideração o crescimento demográfico e com isso o de geração de resíduos do município.

Se por um lado, foi considerada toda a infraestrutura e caracterização urbana e suas dinâmicas ao longo do tempo, por outro, observou-se a estrutura social existente em cada localidade através de questionários socioeconômicos respondidos pela população das três alternativas locacionais. O resultado obtido é expresso em Anexo e suas conclusões são expostas ao longo do texto a seguir.

Sempre guiados na busca pela melhor qualidade e condição de vida dos moradores do município de Campo Grande – MS, o estudo visou o melhor desempenho na busca por tal objetivo. Nesse sentido, os indicadores sociais estão de acordo com o empreendimento e que seus impactos na estrutura social, apresentam a maior redução de impactos dentro do município e proximidades para a população local, reforçadas através de medidas mitigadoras e compensatórias.

Os indicadores sociais devem refletir a realidade do local estudado e esses dados devem ser comparados entre as alternativas para que possamos observar a melhor opção possível para a realização do empreendimento. No entanto, caracterizar uma realidade social é um trabalho complexo e que, devido às características locais e regionais, apresenta difícil execução. Dessa forma os dados quantitativos aqui expostos aproximam-se dos âmbitos socioeconômicos e culturais da população de acordo com a necessidade de investigação para um determinado fim, a construção de um aterro sanitário.

8.11.2.3 *Meio socioeconômico*

O diagnóstico socioeconômico realizou-se a partir de dados disponíveis do município de Campo Grande disponíveis pelo censo de 2010 elaborado pelo IBGE. Para aumentar a ênfase de atores locais, e gestores, o trabalho de campo consistiu em elaboração de questionário sócio econômico, e entrevistas com os principais envolvidos no processo de implantação do novo aterro sanitário, isto é, gestores, secretários municipais apresentando os seguintes recortes espaciais para as 3 áreas analisadas:

- Área de influência direta (AID), delimitada dentro de um perímetro de 1500 m com o epicentro localizado no centro de empreendimento, incluindo-se setores censitários dentro desse raio.
- Área de influência indireta (AII), definida pelos limites do Município de Campo Grande, considerando a unidade espacial, segundo a lei, mais afetada, tanto em seus impactos positivos, quanto negativos. Para tal, os dados censitários, fontes municipais e entrevistas sustentam o argumento da implantação do empreendimento.

8.11.2.4 *Alternativas locacionais*

- Entre as alternativas locais contempladas para abrigar o novo aterro sanitários de Campo Grande – MS, realizou-se uma hierarquização conforme o grau de impacto socioeconômico.
- Ressaltamos ainda, a importância dos estudos locais, pois estes subsidiam e consolidam o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que tem início a partir do licenciamento ambiental nos termos das Resoluções CONAMA nº 001/86 e 237/97 em ordem com a Legislação Ambiental do Município de Campo Grande – MS.
- A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Gestão Urbana; Superintendência de Fiscalização e Gestão Ambiental; e a Gerência de Fiscalização e Licenciamento Ambiental emitiram o comunicado nº1827/2018/GFLA parametrizando a partir do Termo de Referência nº 187/2018 para Solurb Soluções Ambientais SPE Ltda. Estabeleceu-se assim, a obrigatoriedade de, no mínimo, três potenciais áreas para obtenção de licença prévia com finalidade de implantação do novo aterro sanitário.
- Destarte, para contemplar as alternativas locais e os devidos impactos ambientais, a Solurb Soluções Ambientais SPE Ltda. disponibilizou 03 (três) áreas a seguir, conforme a descrição a seguir:

8.11.2.5 *Diagnóstico das áreas ofertadas para implantação do empreendimento*

8.11.2.5.1 Área 1 – Três Barras

A área 1 (Três Barras), situa-se em zona rural, segundo as seguintes coordenadas geográficas: 20°36'50,2"S - 54°28'37,7"W. A uma distância de 35 Km ao sudeste do centro da cidade de Campo Grande. O acesso é feito no sentido Comunidade Três Barras através da Rodovia MS 040 até o Km 8, entrando no caminho situado à esquerda, o percurso é de 8 Km até as coordenadas supracitadas.

O entorno da Fazenda Três Barras tem como característica principal em relação ao uso e ocupação do solo, o lazer. Ao redor dela (10 Km da Área 1),

está situada a Escola Municipal Agrícola Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo e anexada a esta, encontra-se a Unidade Básica de Saúde da Família Dra. Maria José de Pauli – Três Barras. A E.M. Agrícola Governador Arnaldo Estevão de Figueiredo e a UBSF Três Barras, situamsse na Zona Rural de Campo Grande, na Rodovia MS-040, km 10 s/n. de acordo com o observado nas imagens.

Todavia, segundo, nossas pesquisas e as de Oliveira (2002) Os recursos comunitários estão presentes na forma de uma Escola Municipal Leogevidlo de Melo de ensino fundamental, e uma Igreja da Comunidade São Francisco de Assis Paróquia Nossa Senhora Aparecida das Moreninhas - Católica localizada em Área Rural - Rodovia MS 040, Km 10 (Saída para SP) – Três Barras - Três Barras, Campo Grande - MS, 79075-702; e finalmente a Associação de Moradores e Produtores da Região de Três Barras (AMTB e AMOTREP) sem endereço.



Figura 195 - Escola Municipal Agrícola Gov. Arnaldo Estevão de Figueiredo



Figura 196 - Unidade Básica de Saúde da Família Dra. Maria José de Pauli – Três Barras

Entre outras atividades realizadas nas redondezas da Área 1, observamos pouco desempenho de atividade agrícola e pecuária, uma fazenda dedicada a piscicultura. Oliveira (2003), adiciona uma variável sobre a economia local, pois, em frente à escola agrícola, existe um posto resfriador de leite com capacidade para 3.000 litros que supre necessidades da produção local. A comercialização é feita para uma empresa do estado do Paraná.

Oliviera (2003) salienta, que a área de três barras, tem vocação para a agricultura familiar e o lazer, constitui-se de 50 propriedades rurais, associadas com características fundiárias que vão de 1 a 80 ha. O tamanho médio dessas propriedades é de 20 ha. mostrado a seguir.

Tabela 53 - Estrutura fundiária das propriedades na região de três barras, Campo Grande/MS (2001)

Tamanho em hectares	n.º de propriedades	%
1 – 10	5	10
6 – 20	9	18
21 – 30	18	36
31 – 40	11	22
41 – 80	6	12
> 80	1	2

Fonte: Oliveira (2003)

A área possui infraestrutura de energia elétrica completa, o abastecimento de água é realizado através de poços artesianos majoritariamente e o saneamento básico na região se realiza a partir de fossas sépticas.

Já supracitado, as atividades realizadas por essa área estão orientadas para a agricultura familiar. Entre os produtos produzidos nessa área, observamos que a maior parte está dedicada a produção de leite. Entretanto, existem outros produtos derivados do uso do solo como: agroindústria (queijo, rapadura, doces, cachaça); piscicultura; suíno cultura; avicultura; ovinocultura; locação para lazer; olericultura (verduras); e apicultura.

Tabela 54 - Distribuição das atividades econômicas de pequena propriedade na região de Três Barras. (2001)

Atividade	nº propriedades	Percentual
Produção de Leite	23	46%
Agroindústria – (queijo/rapadura/doces/cachaça)	9	18%
Psicultura	4	8%
Suinocultura	1	2%
Avicultura	1	2%
Ovinocultura	2	4%
Locação para lazer	3	6%
Olericultura (verduras)	6	12%
Apicultura	1	2%

Fonte: Oliveira, 2003.

Para finalizar, como podemos observar, a região de três barras, atende uma população de pequenos produtores, cuja lógica socioeconômica gira em torno da pequena produção, especialmente leiteira. Observamos também que, há toda uma dinâmica local organizada para essa pequena produção, o lazer e a moradia dos habitantes que nessa área residem. O mapa aéreo a seguir, demonstra a distribuição fundiária da região, demonstrando dados citados acima.

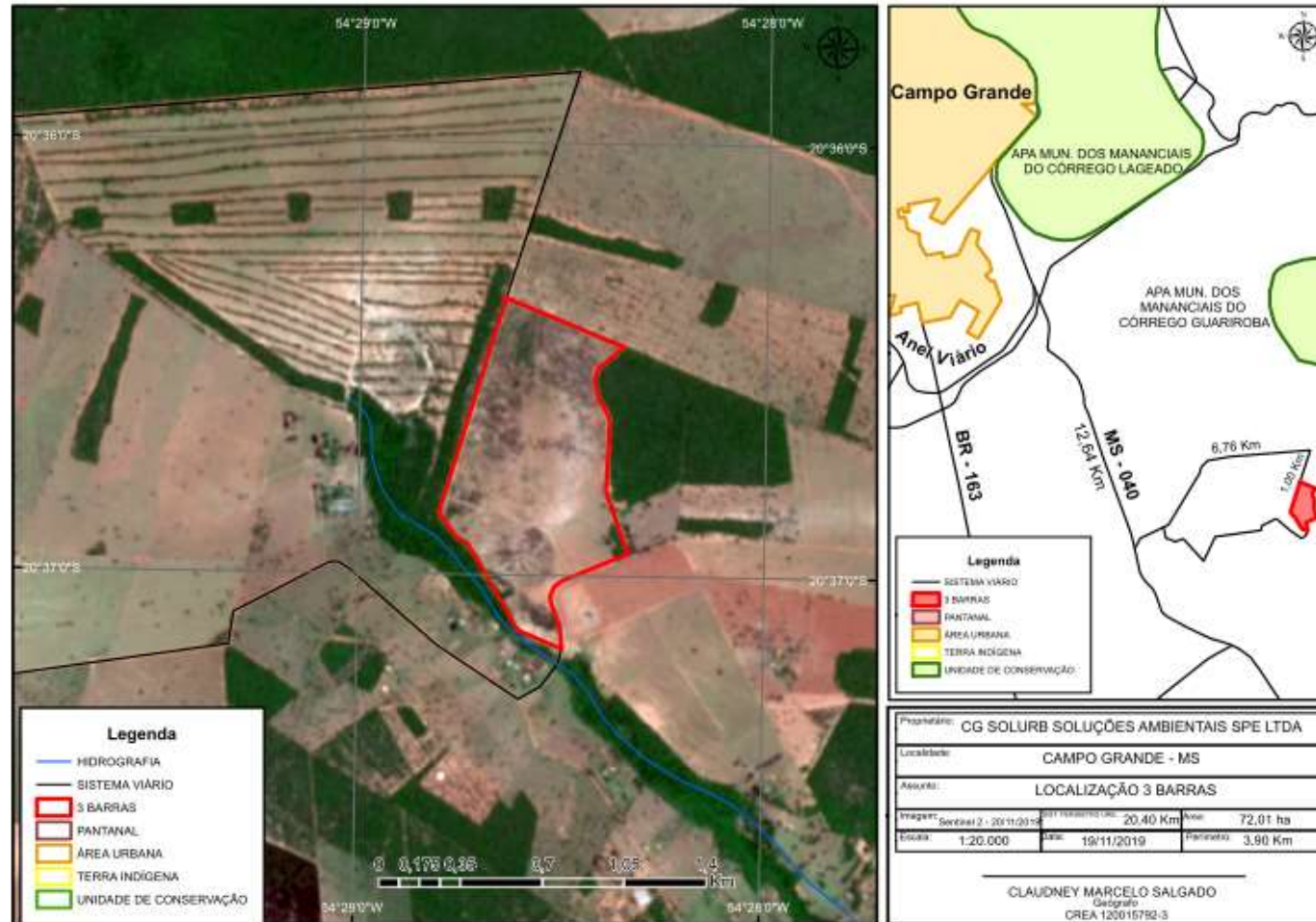


Figura 197 - Área de ocupação para aterro sanitário em fazenda Três Barras-Fonte: Grupo de pesquisa Florabrasil.

8.11.2.5.2 Área 2 – Ceroula

A área 2, denominada Ceroula, situa-se em zona rural, próxima a Pedreira da Votorantim, zona rural, localiza-se sob as coordenadas geográficas 20°23'09,7"S - 54°40'25,7"W, a uma distância de 15 Km a noroeste do centro cidade de Campo Grande, o acesso é feito pela Rodovia MS 080 no sentido ao município de Rochedo, até o trevo da estrada vicinal pega-se a direita onde percorre-se 5 Km até a referida área. Possui aproximadamente 50 hectares de área total, sendo que 15 hectares correspondem à vegetação nativa e APP e o restante de área é utilizado para pecuária.

Quando tratamos o uso e ocupação do solo, esta área, majoritariamente organiza o território em função de pequenos sítios e fazendas, neles, maior parte dos recursos são utilizados para pequenas plantações de hortaliças e leguminosas, outra atividade econômica desenvolvida na área, diz respeito à pecuária em pequena escala.

A infraestrutura para a Área 2 apresenta rede elétrica; a rede de esgoto sanitário é inexistente, portanto, os moradores dessa região utilizam fossas sépticas; em relação ao descarte de lixo, a área apresenta cobertura a partir de caçambas colocadas em pontos específicos da região, entretanto, como mostra a análise de dados, o descarte de lixo na região é realizado através de enterro ou queima.

Entre as principais infraestruturas para All, estão Votorantim Cimentos Pedreira, localizada na estrada CG 040 km 03 S/N – na Zona Rural de Campo Grande – MS. Essa empresa se dedica à fabricação de materiais de construção como cimento, concreto, agregados e argamassa.



Figura 198 - Votorantim Pedreira e produção de materiais para construção

Foto: Elaboração própria.

A empresa Campo Grande Engenharia Ambiental - Central de tratamento de resíduos (CGEA), está dentro do perímetro de AII, situada na estrada CG 040 km 03 S/N na Zona rural de Campo Grande – MS. Com operações sobre a destinação final ambientalmente adequada de resíduos de construção e demolição em aterro para resíduos classe A, B e C.



Figura 199 - Central de tratamento de resíduos de construção da Empresa Campo Grande Engenharia Ambiental.

Foto: Elaboração própria.

Existe também uma Congregação Cristão para a comunidade denominada “Congregação Cristã no Brasil – Pontezinha, que reúne alguns dos

habitantes dessa região. Essa congregação situa-se dentro dos parâmetros da All.



Figura 200 - Congregação Cristã no Brasil – Pontezinha.

Finalmente, ainda na All, encontra-se a Estância Havaí. Localizada na Rodovia CG-040, Km 03, S/N – Zona Rural de Campo Grande/Ms. Seu principal serviço é dedicado para a locação de espaço para eventos.



Figura 201 - Estância Havaí

Fonte: Elaboração própria.

Posta a descrição das principais atividades dentro da região de Ceroula, foi possível observar a dinâmica associativa e de produção dos habitantes dessa área na área diretamente atingida (All). Nesse sentido, a região, a pesar de ter grandes empreendimentos, ainda tem como fator fundamental a produção de hortaliças e com o uso do solo para a criação e pastagem de alguns animais bovinos.



Figura 202 - Produção de hortaliças e legumes na área de Ceroula

Como foi possível observar a área 2 (Ceroula), também apresenta um alto nível de infraestrutura econômica e social girando em função de um complexo industrial orientado para a produção do Grupo Votorantim e descarte de resíduos da construção civil de Campo Grande, tanto e simultaneamente, é possível salientar que na All, tanto, a produção de pequenos agricultores, e lazer são ponto central para sua dinâmica de moradia. Isso também é apresentado a partir



de tomadas satelitais mostrando a pequena concentração de terras ao redor da área visada para o empreendimento na imagem a seguir.

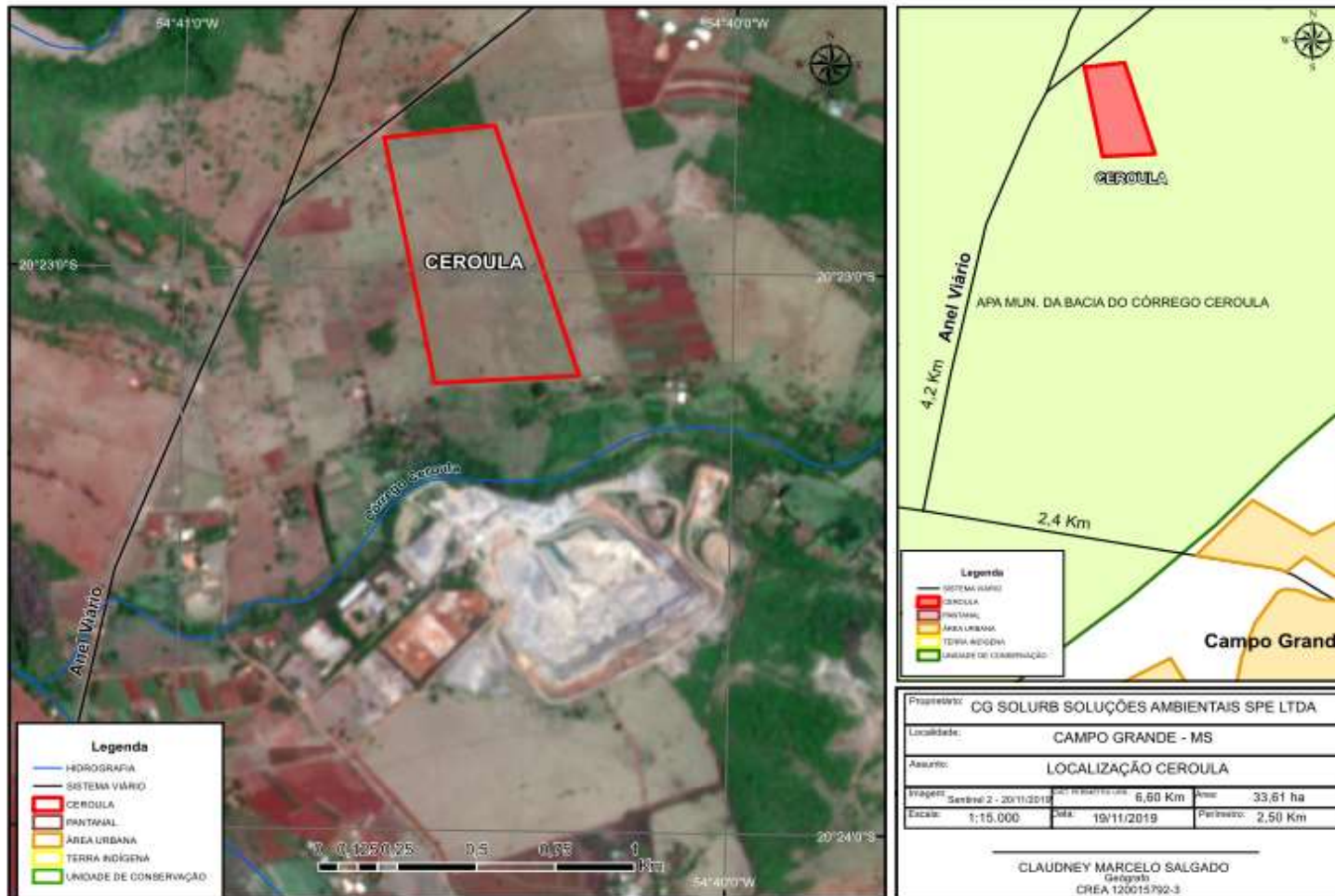
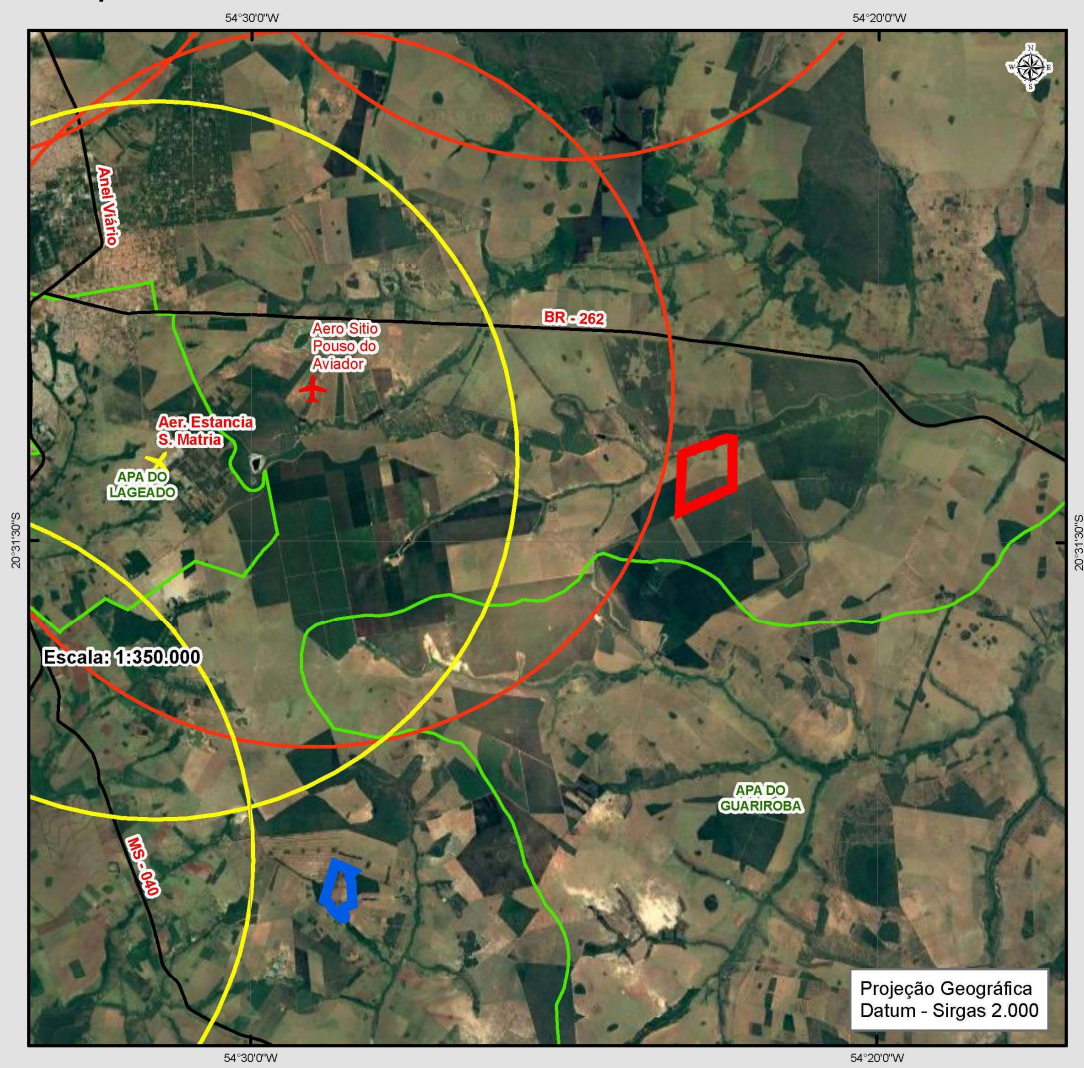


Figura 203 - Imagem Satelital da área do empreendimento e a dinâmica fundiária.

8.11.2.5.3 Área 3 – Santa Paz

A terceira alternativa corresponde à Área 3, denominada Fazenda Santa Paz. Situa-se em zona rural, sob as coordenadas geográficas 20°30'31,7"S - 54°22'52,0"W, a uma distância de 30 km a leste do centro cidade de Campo Grande, o acesso é feito pela Rodovia BR 262 no sentido ao município de Ribas do Rio Pardo, até o Km 313 daí pega-se a direita pela estrada vicinal onde percorre-se 6 Km até a referida área. Possui aproximadamente 153 hectares de área total, sendo que 53 hectares correspondem à vegetação nativa e APP, o restante de área é utilizado para pecuária. A área possui um corpo hídrico denominado Córrego Gerivá margeando a divisa da propriedade na parte norte da área.

Mapa de Detalhes das Interferências sobre a alternativa 3 - Faz. Santa Paz



Legenda

- Aerodromos Publico
- Aerodromos Particulares
- Estradas de Acesso
- + APAS
- + Alternativa II - Faz. Tres Barras - 20° 36' 50,2" S - 54° 28' 37,7" W
- + Alternativa III - Faz. Santa Paz - 20° 30' 31,7" - 54° 22'52,0W

Proprietário: CG SOLURB SOLUÇÕES AMBIENTAIS SPE LTDA		
Localidade: CAMPO GRANDE - MS		
Assunto: MAPA DE DETALHES DAS INTERFERÊNCIAS SOBRE A ALTERNATIVA 3 - FAZ. SANTA PAZ		
Imagem: Satélite Sentinel 2 - data: 20/11/2019	Área: - ha	
Escala: 1:150.000	Data: 19/11/2019	Perímetro: - Km
		CLAUDNEY MARCELO SALGADO Geógrafo CREA 120015792-3

Figura 204 - Interferência sobre a área da Fazenda Santa Paz

All

Em relação à área 3, podemos observar que a maior parte da infraestrutura social está dentro do perímetro da All, entre os empreendimentos, temos o a Unidade Educacional Dom Bosco (UNEI-Dom Bosco), situado na BR 262, km 309, S/N na cidade de Campo Grande – MS. Dedicada à socio educação de jovens infratores



Figura 205 - Unidade Educacional Dom Bosco (UNEI-Dom Bosco)

Fonte: Elaboração própria

O Eco Park Clube, está situado na BR-262, 3050, Campo Grande – Ms. Sua principal função é orientada para o lazer, pois tem sua razão como balneário.



Figura 206 - Eco Park Clube

Foto: Elaboração própria.

Ainda percorrendo pela BR – 262 possível observar dentro da área de interferência indireta um aglomerado populacional, por meio de 02 (dois) condomínios residenciais, denominados condomínio Shalon e Terra do Golf, ambos não restringindo e nem evidenciando possíveis impactos aos mesmos.



Figura 207 – Condomínios residenciais

Foto: Elaboração própria.

O Parque do laçador e a Federação do Laço – MS, situada na BR-262, S/N, Campo Grande – MS. Este parque, tem por objetivo o entretenimento e a promoção de feiras vinculadas ao Agronegócio e venda de maquinarias, promovendo também feiras culturais da cidade vinculadas ao meio rural.



Figura 208 - Parque do Laçador e Federação do Laço

Fonte: Elaboração própria

O Balneário Atlântico, situado na BR 262, Km 323, Campo Grande – MS. Tem por objetivo a promoção de lazer para habitantes da região para banhistas da região.



Figura 209 - Balneário Atlântico

Fonte: Elaboração própria

A Madeplant Reflorestamento de Eucalipto opera na All, sua principal razão é a venda, tratamento e implantação de eucalipto para produtores da área.



Figura 210 - MADEPLANT Reflorestamento de Eucalipto

Foto: Elaboração própria

O autódromo internacional Orlando Moura de Campo grande, está situado na BR 262, 12 – Jardim Itamaraca, Campo Grande – MS. Esse estabelecimento promove corridas locais, regionais com a confederação Brasileira de Automobilismo. Entre as categorias destacadas estão a Stock Car Brasil, Copa Truck e a Fórmula Truck (1996-2017).



Figura 211 - Autódromo internacional Orlando Moura de Campo Grande.

Fonte: Elaboração própria

A empresa Transterra Extração de Areia Ltda., está situada na BR 262 – Km 319, Campo Grande -MS. Sua principal atividade econômica é a produção de areia e locação de equipamentos ligados ao rubro.



Figura 212 - Transterra Campo Grande Ltda

Fonte: Elaboração própria

A IGRAM – Indústria de Granhilha situa-se na BR 262 Km 319,5 Fazenda Pontal s/n - Zona Rural, Campo Grande - MS, 79100-000. Essa empresa apresenta operações econômicas parecidas ao empreendimento supracitado Transterra Ltda, acrescentando a produção de areia lavada e areia de lavra.



Figura 213 - Indústria de Granilha Mineral

Fonte: Elaboração Própria

Entre outros recursos, existe infraestrutura que fornece os itens básicos para a cidade e regiões próximas, tanto na parte de entrega de água potável através da Estação de Tratamento de Águas do guariroba, quando pela posição de das linhas de transmissão ao redor da BR 262.



Figura 214 - Elevatória e linhas de transmissão na BR262

Fonte: Elaboração própria.

Concomitantemente ao empreendimento, e dentro da AII, situa-se a subestação de energia elétrica, situada na Rodovia BR 262 – Km 311. Operando como ponto de distribuição de energia para região de Campo Grande e regiões próximas.



Figura 215 - Subestação de energia elétrica

Fonte: Elaboração própria.

A estação de captação de Água da Empresa Águas Guariroba (ETA – Guariroba), está situada na Rodovia BR 262 – Km 295. Essa estação junto com elevador de águas supracitado, tem como principal objetivo, a captação, tratamento e distribuição de água para a cidade de Campo Grande.



Figura 216 - Empresa Águas Guariroba

Fonte; Elaboração própria.

O aeródromo Santa Maria está localizado à aproximadamente 15 km da ADA, estando ausente de inferência diretas e indiretas.



Figura 217 - Empresa Águas Guariroba

Foto: Elaboração Própria

Finalmente, existe dentro da All, uma linha férrea que passa e se conecta com a uma estação ferroviária, promovendo o escoamento e entrada de produtos por meios de trens de carga. Também existe uma estação ferroviária de ligação nessa área. O trecho mencionado e elucidado se encontra na intercepção da Rodovia BR 262 na altura do Km 304.



Figura 218 - Ferrovia de escoamento e recepção de produtos para a cidade de Campo Grande

Fonte: Elaboração própria

AID

Em relação ao uso e ocupação do solo, essa área apresenta características peculiares, pois, a densidade demográfica é ínfima e às atividades ao redor dessa fazenda giram em função de plantio de eucalipto, e criação de gado principalmente com alguns sítios cuja produção tem por foco, a criação de animais de pequeno porte, produção de leite plantação de verduras e hortaliças em menor escala.



Figura 219 - Maior parte da produção em AID da Fazenda Santa Paz

Foto: Elaboração Própria.

A infraestrutura na região apresenta completa assistência de rede elétrica, enquanto o saneamento básico é inexistente, portanto, maior parte da população que ocupa o solo recorre a fossas sépticas; a cobertura de água potável também é inexistente e só é realizada através de córregos ou poços artesianos.

Importante ressaltar a existência dentro da AID um cemitério desativado, atualmente abandonado, o qual possa causar interferência direta em relação da qualidade das águas subterrâneas, devido a decomposição de matéria orgânica no solo, pois, não há informações relacionadas a forma de sepultamento que tenha sido realizado (forma de disposição do cadáver na cova).



Figura 220 - Maior parte da produção em AID da Fazenda Santa Paz
Foto: Elaboração Própria

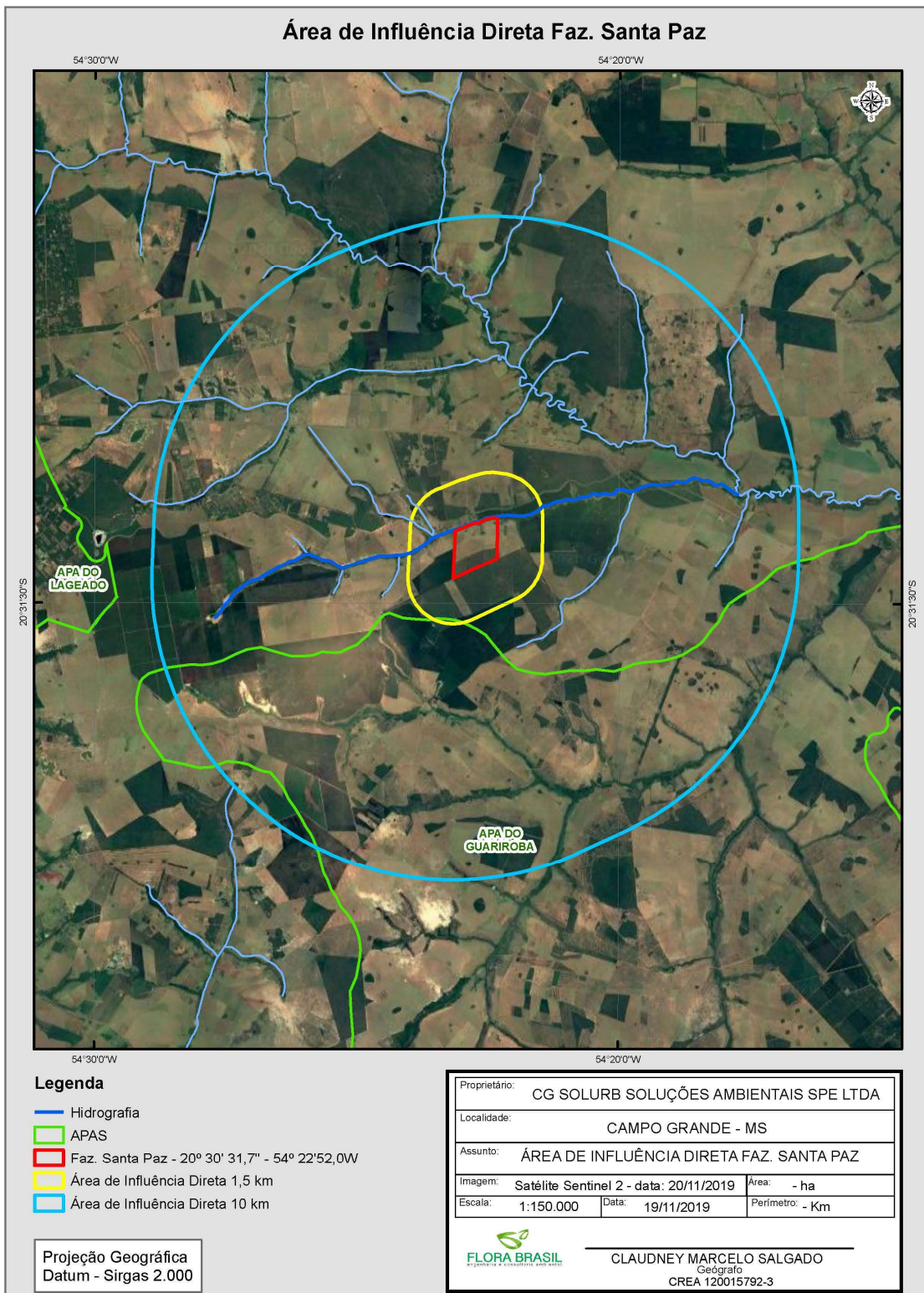


Figura 221 - Área de influência direta fazenda Santa Paz

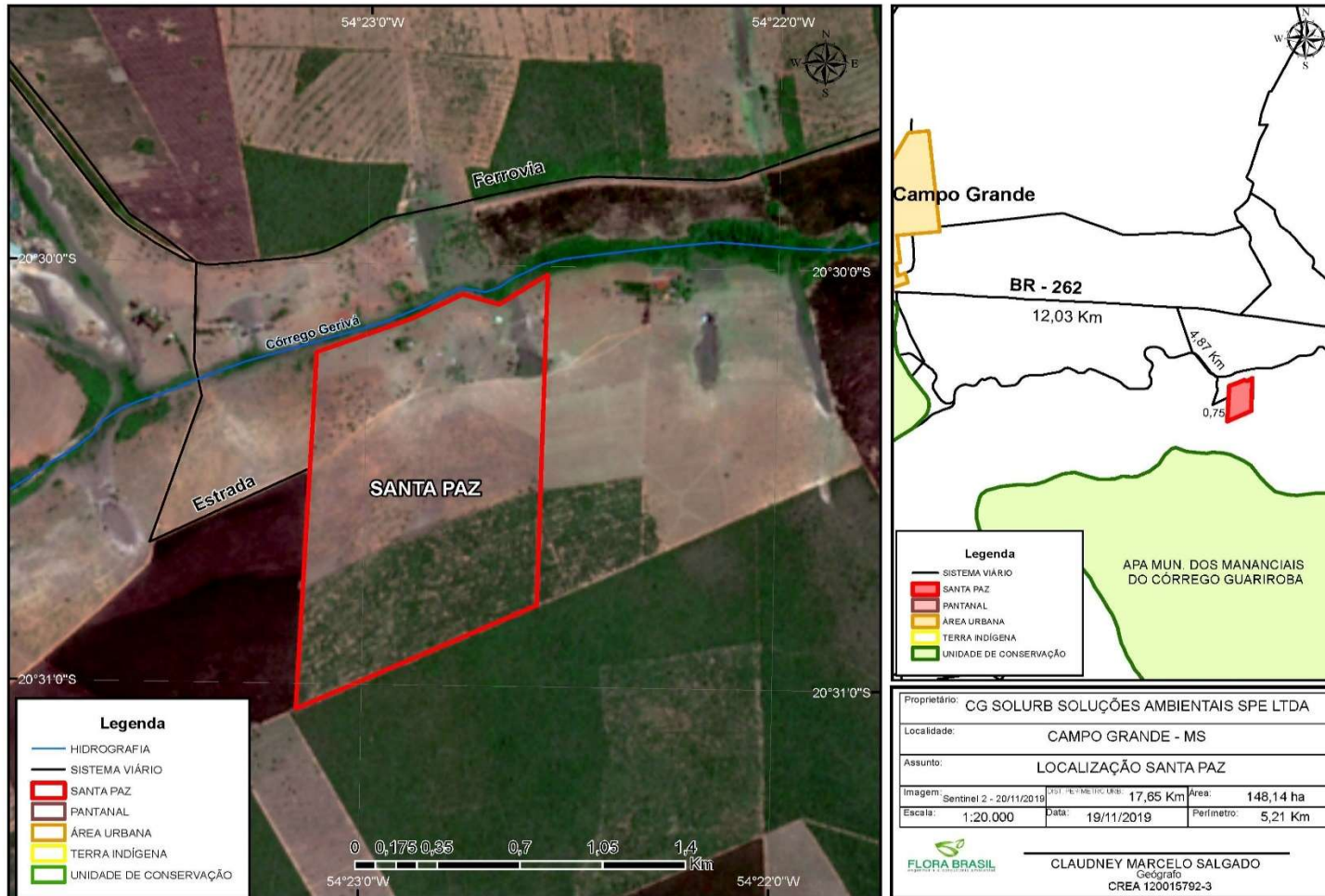


Figura 222 - Mapa de localização área fazenda Santa Paz-

Como podemos observar na imagem de satélite acima, além da estrutura fundiária, e os principais pontos dentro do empreendimento, maior parte da Fazenda Santa Paz, no que tange à AID, é possível observar que majoritariamente, a produção da área concentra sua produção no plantio de eucalipto. Isso propicia cortinas naturais ao próprio empreendimento.

8.11.3 ANÁLISE DOS DADOS EXTRAÍDOS DOS QUESTIONÁRIOS SOCIOECONÔMICOS DAS TRÊS POSSÍVEIS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO *in locus*.

Os dados obtidos por essa pesquisa foram extraídos através de entrevistas e preenchimentos de questionários socioeconômicos nas localidades de Três Barras, Ceroula e Santa Paz, zona rural do município de Campo Grande – MS entre os dias 14 e 18/10/2019. (Questionários em anexo.)

Foram utilizadas perguntas que visavam observar a identificação dos domicílios, as informações do morador, as características do domicílio, a identificação étnico racial, o estado civil, educação, relações de trabalho e rendimentos. Para tanto o questionário era composto de 34 perguntas que versavam entre os temas descritos e toda de caráter quantitativo.

Os pesquisadores percorreram todas as localidades em busca de moradores e que estivessem disponíveis a responder. Por ser zona rural a distância entre as casas é maior e a densidade demográfica é menor. Foram preenchidos 22 questionários, sendo 9 em Ceroula, 8 em Três Barras e 5 em Santa Paz. A síntese do que foi obtido segue no texto abaixo.

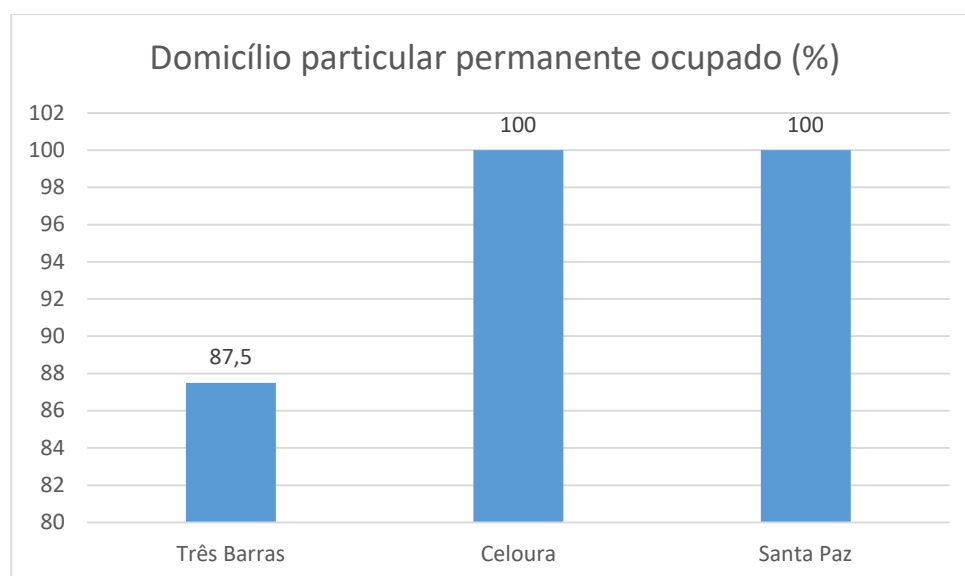
8.11.3.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOMICILIO

Os dados obtidos com relação a identificação dos domicílio entrevistados se apresentaram de maneira a serem divididos da seguinte forma. Foi perguntado se o domicílio era particular e permanentemente ocupado, quantas

peças habitavam o local e quantas crianças entre 0 e 9 anos ali residiam. O resultado conseguido segue na análise abaixo.

Em se tratando da questão se o domicílio é particular e permanentemente ocupado o gráfico abaixo expressa a forma como os dados se apresentaram:

Gráfico 1 - Domicílio particular permanentemente ocupado

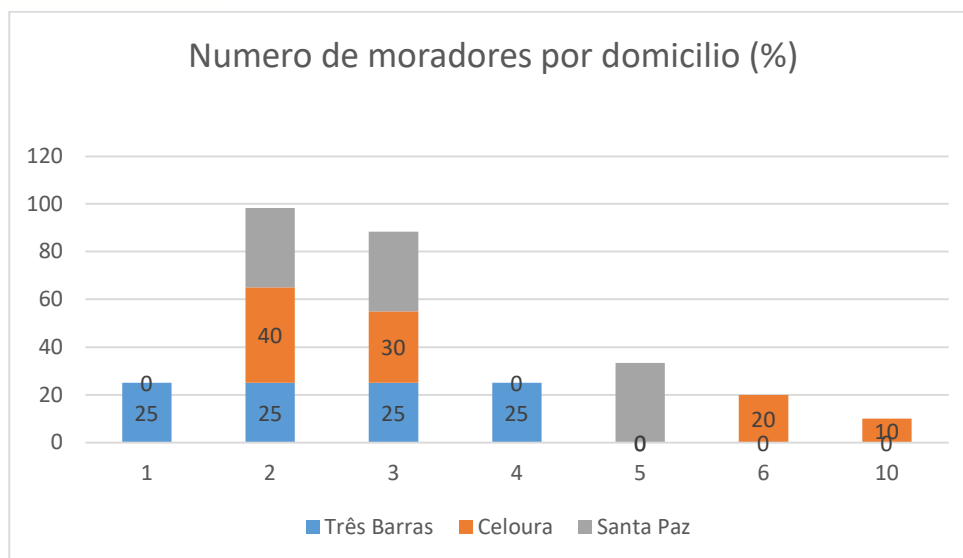


Fonte: Elaboração própria

Nele podemos observar que somente na comunidade de Três Barras (87,5%) a porcentagem de moradores que residem em domicílio próprio e permanentemente não alcança os 100% entre os entrevistados. Nas demais todos disseram morar em domicílio particular.

Ao serem perguntados sobre o número de pessoas que habitam o domicílio entrevistado os dados obtidos se expressaram da seguinte maneira:

Gráfico 2 – Número de habitantes por domicílio.

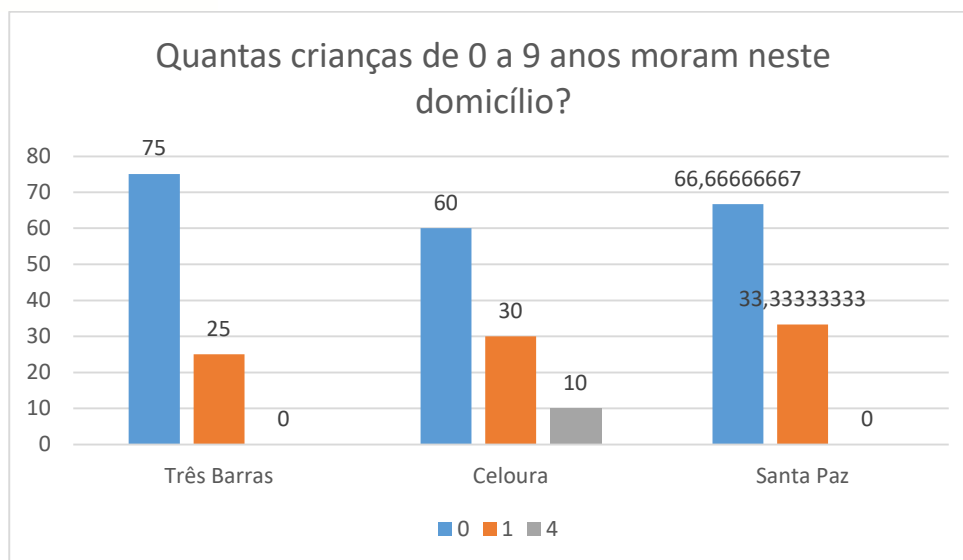


Fonte: Elaboração própria

A localidade de Três Barras se dividiu de forma homogênea variando de 1 a 4 moradores por domicilio. Já Celoura majoritariamente varia entre 2 e 3 moradores (70%), apesar de 10% dos entrevistados terem dito que residem com 10 ou mais moradores. No caso de Santa Paz 1/3 de cada entrevistados disseram morar em domicílios com 2, 3 e 5 pessoas.

Entre as pessoas que habitam os domicílios foi perguntado quantas crianças entre 0 e 9 anos se encontravam entre eles. Em Três Barras 75% afirmaram não haver crianças nessa faixa etária e 25% disseram haver apenas 1. Em Celoura 60% afirmou não haver, 30% respondeu uma criança e 10% afirmou existirem 4 crianças. Já para a localidade de Santa Paz 67% dos entrevistados disseram que não residem crianças no domicilio e 33% afirmaram haver apenas uma. O gráfico 3 expõe esses dados:

GRAFICO 3 – QUANTIDADE DE CRIANÇAS RESIDENTES ENTRE 0 E 9 ANOS (%)



Fonte: Elaboração própria

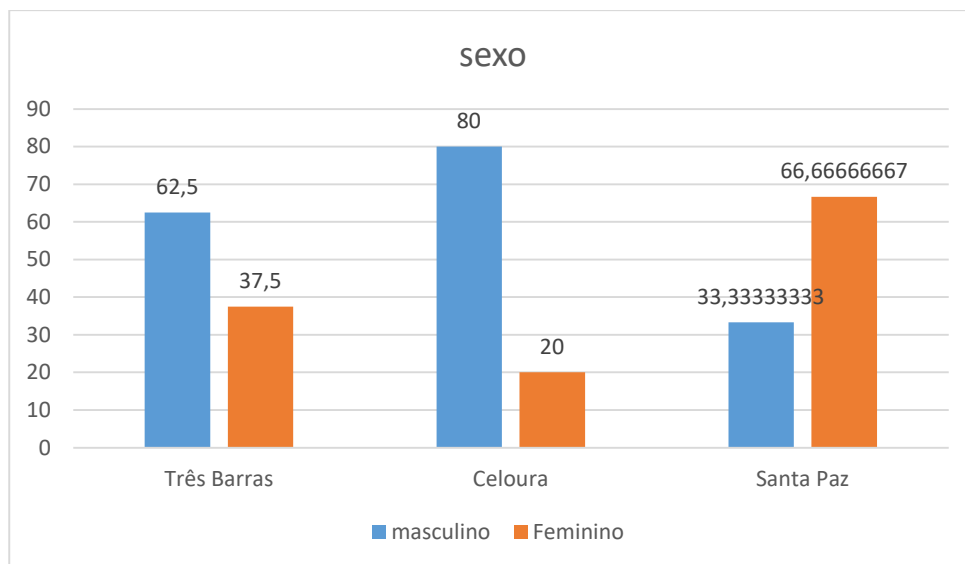
8.11.3.2 INFORMAÇÕES DO MORADOR

Acerca das informações pessoais do morador e entrevistado foram perguntadas questões sobre seu sexo e estado civil. No que tange ao sexo as pessoas arguidas foram predominantemente do sexo masculino nas localidades de Três Barras (62,5%) e Ceroula (80%) e majoritariamente femininas em Santa Paz (67%).

Com relação ao estado civil as possibilidades de respostas eram: casado, solteiro, divorciado, viúvo e união estável. Para os que se declararam casados a localidade de Santa Paz (67%) foi a que apresentou maior porcentagem de entrevistados que afirmaram ser esse o seu estado civil, seguida de Três Barras (62,5%) e Ceroula (40%). Para os que se declararam solteiros somente em Ceroula (10%) os entrevistados afirmaram ser esse o seu estado civil. Semelhante dado se apresentou sobre os divorciados, onde somente na região de Três Barras (12,5%) os entrevistados afirmaram se encontrarem nessa condição. Já na situação de viúvos Três Barras e Ceroula apresentaram 12,5% e 10%, respectivamente, de pessoas. Para união estável como estado civil observou-se que a localidade de Ceroula (40%) apresentou as maiores porcentagens, seguido de Santa Paz (34%) e Três Barras (12,5%).

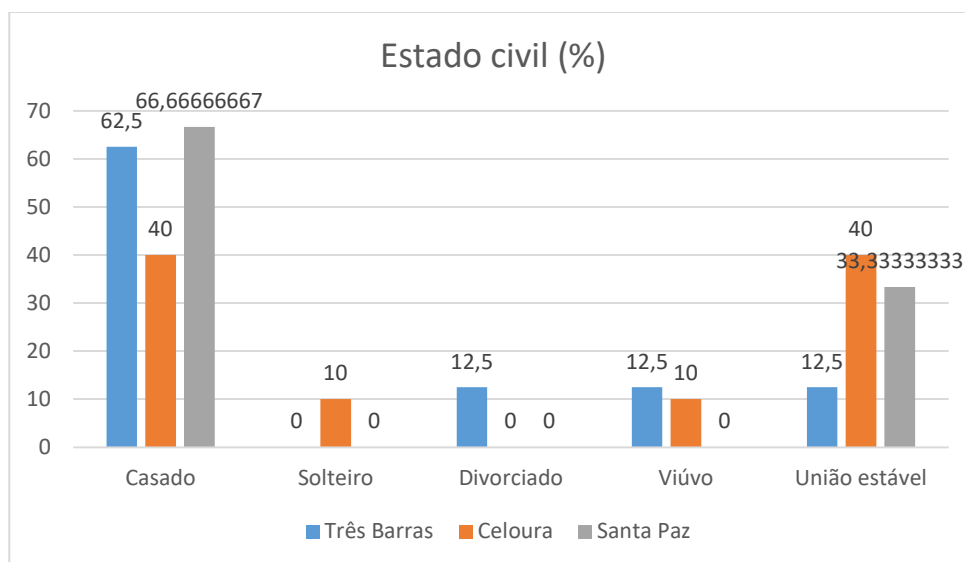
Os gráficos 4 e 5 exprimem os dados descritos acima:

GRAFICO 4 – SEXO (%)



Fonte: Elaboração própria

GRAFICO 5 – ESTADO CIVIL (%)



Fonte: Elaboração própria

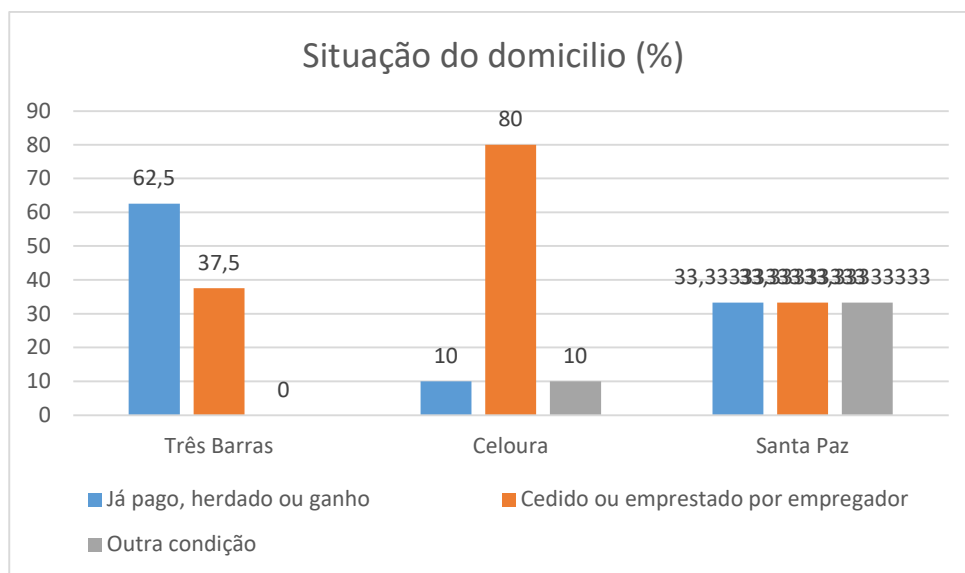
8.11.3.3 CARACTERÍSTICAS DO DOMICÍLIO

Sobre as características dos domicílios entrevistados foram feitas as seguintes perguntas: situação do domicílio (pago, herdado, ganho, cedido por

empregador ou outra condição), material utilizado para a construção do domicílio (alvenaria/taipa com e sem revestimento e madeira aproveitada ou para construção), quantidade de cômodos por domicílio, dormitórios por domicílio, fonte de abastecimento de água, acesso a água encanada até o domicílio, quantidade de banheiros com chuveiro e vasos sanitários, descarte do lixo, quantidade de máquinas de lavar e moradores com acesso à internet por domicílio.

Em se tratando da situação do domicílio na região de Três Barras 62,5% afirmaram já ter pago, herdado ou ganho a residência e 37,5% disseram ser cedido ou emprestado por empregador. Em Ceroula 80% afirmou ser cedido ou emprestado por empregador, 10% já pago, herdado ou ganho e outros 10% disseram ser outra condição. Em Santa Paz 1/3 de cada morador afirmou ter seu domicílio nas três situações possíveis.

GRAFICO 6 – SITUAÇÃO DE DOMICILIO

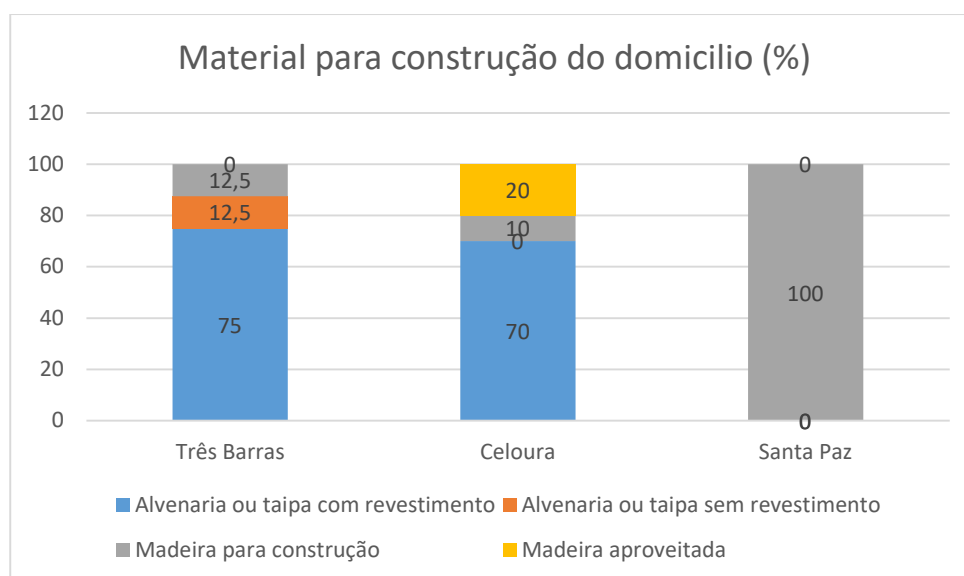


Fonte: Elaboração própria

Acerca do material utilizado para a construção da residência a localidade de Santa Cruz apresentou dados que demonstram que 100% dos entrevistados moram em casas construídas com madeira para construção. Três Barras apresentou 75% de casas com alvenaria/taipa que detinham revestimento, bem

como 12,5% de alvenaria/taipa sem revestimento e outros 12,5% de madeira para construção. Em Ceroula 70% dos entrevistados afirmaram residir em casa de alvenaria/taipa com revestimento, 10% em madeira para construção e 20% em madeira aproveitada. O gráfico a seguir demonstra os dados:

GRAFICO 7 – MATERIAL PARA CONSTRUÇÃO DE DOMICILIO (%)

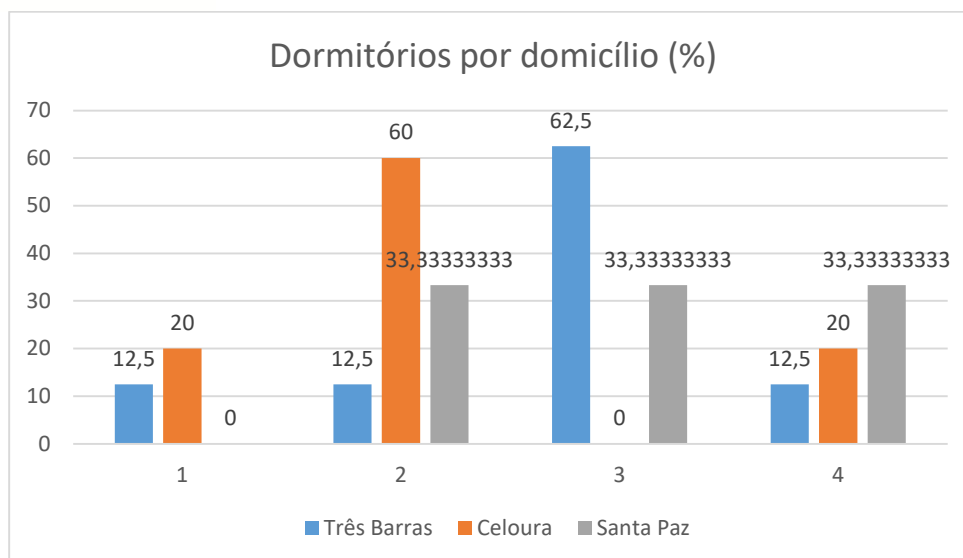


Fonte: Elaboração própria

Com relação a quantidade de cômodos por domicílio os dados obtidos apresentaram o seguinte panorama: Três Barras possui 37,5% das residências com até 6 cômodos, 25% com 8, 12,5% com 3,5 e 18 respectivamente. Ceroula apresentou 40% com 4 cômodos, 30% com 5 cômodos e 10% com 3, 6 e 8 cômodos respectivamente. Já Santa Paz aparece obtendo 67% dos entrevistados residindo em casas de 5 cômodos e 33% em casas com 6 cômodos.

Quando perguntados sobre a quantidade de dormitórios por casa os dados obtidos estão sintetizados no gráfico abaixo:

GRAFICO 8 – DORMITÓRIOS POR DOMICILIO (%)



Fonte: Elaboração própria

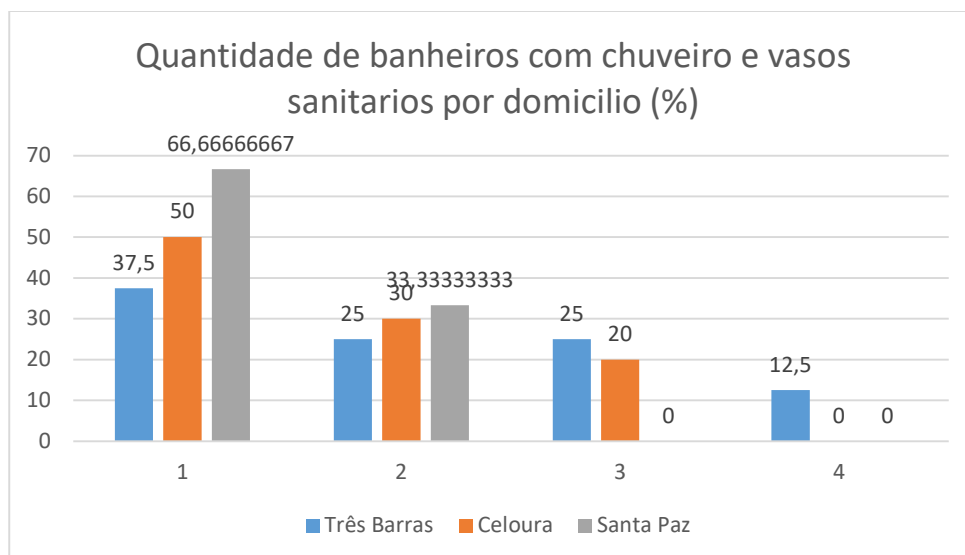
Observa-se que 62,5% dos entrevistados em Três Barras disseram morar em residências com 3 dormitórios, 60% da localidade de Celoura disseram residir em domicílio de 2 dormitórios e 1/3 dos entrevistados em Santa Paz disseram estar ocupando casas com 2, 3 e 4 dormitórios respectivamente.

Sobre o abastecimento de água os entrevistados foram arguidos acerca da origem de seu abastecimento, sendo as opções: (1) Rios, açudes, lagos, córregos e igarapés (2) Fonte nascente ou mina (3) Poço raso freático ou cacimba e (4) Poço profundo ou artesiano. O que se verificou foi que em Três Barras metade de cada entrevistado tem como fonte de água poço raso freático ou cacimba e a outra metade fonte nascente ou mina. Já Celoura 70% disseram obter água de poço profundo ou artesiano, 20% de rios, açudes, lagos, córregos e igarapés e 10% de poço raso freático ou cacimba. Em Santa Paz 100% dos entrevistados afirmaram que obtém água por meio de fonte nascente ou mina.

Com relação a forma como essa água chega até o domicílio, se encanado ou não, os entrevistados de Celoura e Santa Paz afirmaram chegar encanada e apenas 12,5% dos perguntados em Três Barras afirmaram que chega encanada, mas apenas até o terreno.

Em se tratando da quantidade de banheiros com chuveiros e vasos sanitários por domicílio os entrevistados das três localidades afirmaram haver entre 1 e 4 por residência. Em Três Barras 37,5% disseram haver 1 banheiro com essas características, 25% afirmaram ter 2, outros 25% com 3 e 12,5% com 4. Em Ceroula 50% disseram haver 1 banheiro somente, 30% com 2 e 20% com 3 banheiros nessas características. Já em Santa Paz 67% afirmou ter 1 banheiro e outros 33% disseram ter 2 banheiros nas mesmas condições. O gráfico 9 condensa esses dados:

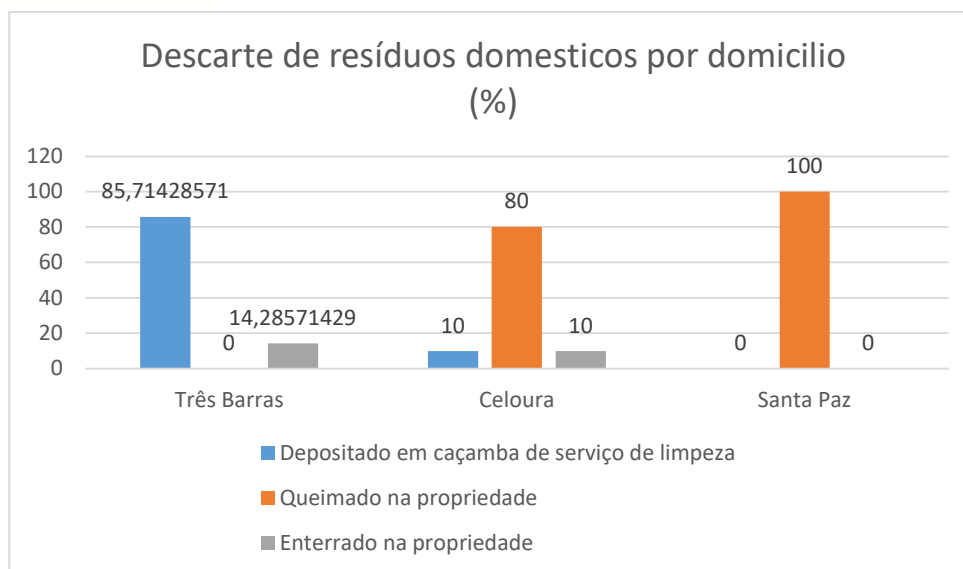
GRAFICO 9 - QUANTIDADE DE BANHEIROS COM CHUVEIRO E VASOS SANITÁRIOS POR DOMICILIO (%)



Fonte: Elaboração própria

Quanto ao descarte de resíduos domésticos por domicílio os entrevistados podiam responder de 3 maneiras: (1) Depositado em caçamba de serviço de limpeza, (2) queimado na propriedade e (3) enterrado na propriedade. Os dados se expressaram assim:

GRAFICO 10 – DESCARTE DE RESIDUOS POR DOMICÍLIO (%)



Fonte: Elaboração própria

Em Três Barras 85% afirmaram depositar em caçamba de serviço de limpeza e outros 15% disseram que enterram na propriedade. Na localidade de Ceroula 80% afirmou queimar, 10% depositar em caçamba de serviço de limpeza e 10% enterram. Para Santa Paz 100% dos entrevistados disseram queimar na propriedade os resíduos domésticos.

Com relação aos domicílios que detém máquina de lavar, não incluindo tanquinho, pode-se observar que 75% em Três Barras, 50% em Ceroula e 67% em Santa Paz possuem. Os demais não possuem o eletrodoméstico em suas residências. Quando foram perguntados sobre terem ou não acesso à internet 50% dos entrevistados em Três Barras, 60% em Ceroula e 100% em Santa Paz disseram ter acesso a rede mundial de computadores.

8.11.3.4 IDENTIFICAÇÃO ÉTNICO RACIAL

Acerca das questões étnico raciais os entrevistados nas três localidades podiam se auto declarar branco, preto, amarelo ou pardo. Dessa maneira os dados obtidos foram: 62,5% em Três Barras se disseram brancos, 20% em Ceroula e 67% em Santa Paz. Os que se disseram pretos foram 12,5% em Três

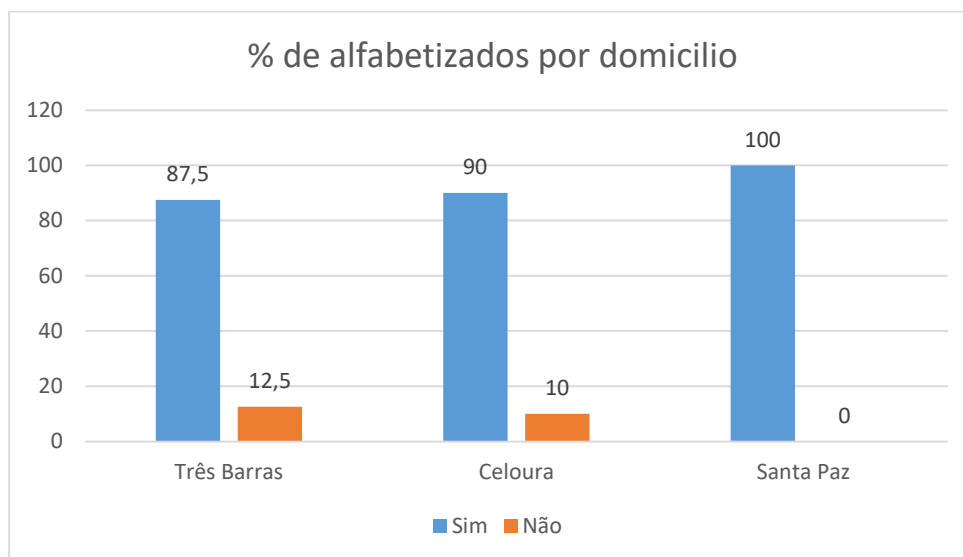
Barras. Amarelos 10% em Ceroula e pardos 70% em Ceroula, 25% em Três Barras e 33% em Santa Paz.

8.11.3.5 EDUCAÇÃO

Com relação aos dados sobre educação obtidos através dos questionários, a análise partiu dos seguintes temas: (1) alfabetizados por domicílio, (2) moradores que frequentam ou frequentaram a escola, (3) tipo de curso que frequenta ou frequentou e (4) localidade que estuda ou estudou.

A porcentagem de alfabetizados em geral se manteve alta em relação aos analfabetos. Na comunidade de Três Barras 87,5% disseram ser alfabetizados. Em Ceroula 90% e em Santa Paz 100%.

GRAFICO 11 – PORCENTAGEM DE ALFABETIZADOS POR DOMICILIO



Fonte: Elaboração própria

Entre aqueles que frequentam ou já frequentaram a escola apenas na comunidade de Três Barras houve entrevistados que disseram nunca ter frequentado escola (12,5%). As demais pessoas entrevistadas nas três

localidades disseram que frequentam ou já frequentaram. No entanto, quando perguntados sobre o tipo de curso que frequentam ou frequentaram 70% da localidade de Ceroula disse ter estudado o regular do ensino fundamental, 20% o regular do ensino médio e 10% graduação. Já a região de Três Barras 50% dos entrevistados afirmou ter estudado até o regular do ensino médio, 25% regular do ensino médio e 12,5% para EJA fundamental e mestrado. No caso de Santa Paz 1/3 de cada entrevistado afirmou ter feito o regular do ensino fundamental, o EJA fundamental e graduação respectivamente.

Quando se tratou da localidade em que a pessoa entrevistada cursou a respectiva formação notou-se que na região de Três Barras 75% estudou no município de Campo Grande – MS e outros 25% em outro estado da federação. Em Ceroula 40% cursou em Campo Grande, 30% em outro município e 30% em outro estado. Já em Santa Paz a divisão ficou em 1/3 para cada no mesmo município, em outro município e em outro estado, respectivamente.

8.11.3.6 *TRABALHO E RENDIMENTOS*

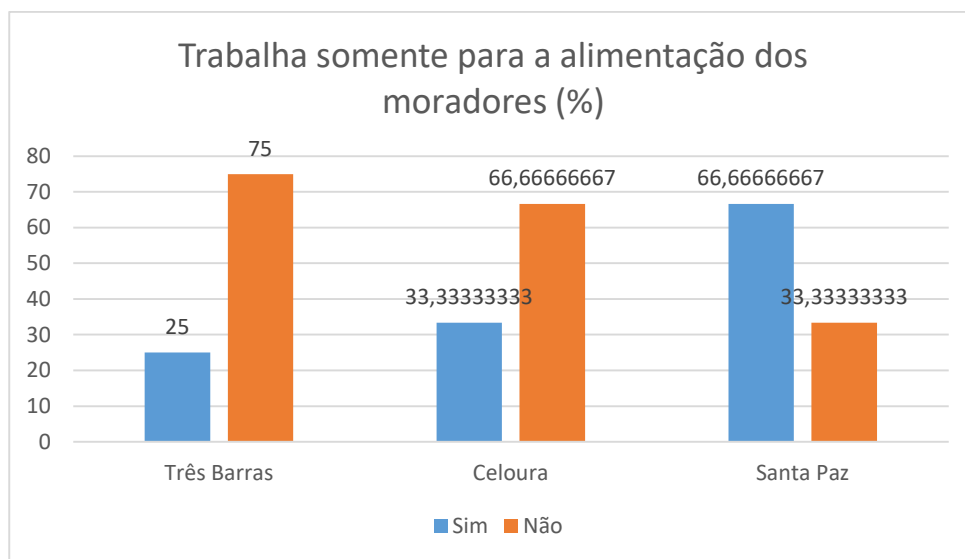
Ao que se refere às questões do trabalho e dos rendimentos utilizou-se de perguntas que buscavam compreender que tipo de condição laboral as pessoas entrevistadas tinham em cada uma das localidades. Para tanto, buscamos obter dados referentes ao tipo de condições trabalhistas, a faixa de rendimento mensal, se a pessoa trabalha somente para se alimentar, em qual município trabalha, se retorna para casa diariamente e qual o meio de transporte para chegar ao local de trabalho.

Dessa forma observou-se que a maioria dos moradores de Três Barras (62,5%) é trabalhador com carteira assinada, 12,5% é autônomo e 25% não trabalha. Em Ceroula 44% é empregado de carteira assinada, 33% são autônomos, 11% desempregado e 11% não trabalham. Santa Paz os números apresentaram 50% para empregados com carteira assinada e 50% de autônomos.

Com relação a faixa de rendimento, 25% dos entrevistados em Três Barras, 28% em Ceroula e 33% em Santa Paz afirmaram receber de R\$ 501 a R\$1000. De R\$1001 a R\$ 2000 foram 37,5% em Três Barras, 57% em Ceroula e 66% em Santa Paz. 25% em Três Barras afirmaram ter entre R\$ 2001 a R\$ 3000 como faixa de rendimento. Já entre R\$ 5001 a R\$ 10000 12,5% dos entrevistados em Três Barras e 14% em Ceroula apresentaram tal faixa de rendimento.

No que concerne ao fato dos entrevistados trabalharem somente para a alimentação dos moradores, observou-se que em três barras somente 25% estão nessa condição, em Ceroula são 33% e em Santa Paz se encontram 66%. O gráfico a seguir apresenta os dados:

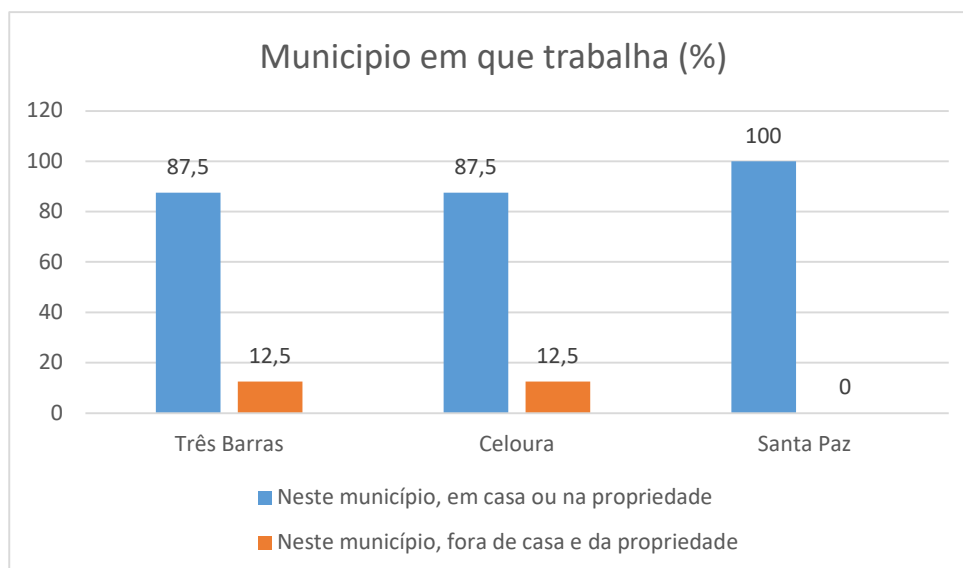
GRÁFICO 12 - % DOS QUE TRABALHAM SOMENTE PARA A ALIMENTAÇÃO DOS MORADORES



Fonte: Elaboração própria

No que toca ao município em que os entrevistados trabalham os dados são demonstrados pelo seguinte gráfico:

GRÁFICO 13 – MUNICÍPIO ONDE TRABALHA (%)

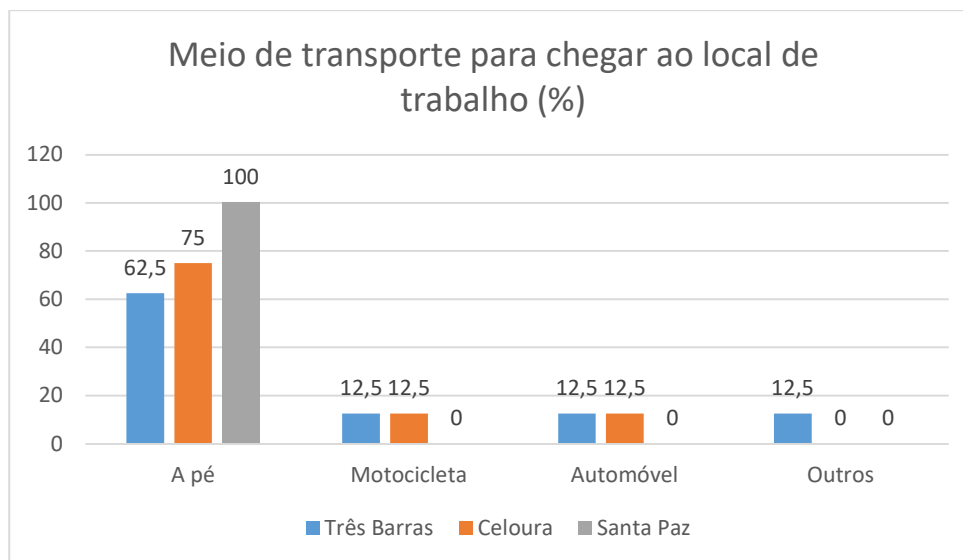


Fonte: Elaboração própria

Observa-se que majoritariamente são trabalhadores do município de Campo Grande – MS. Apenas 12,5 na localidade de Três Barras e 12,5% em Ceroula trabalham em outro município. Em Santa Paz apresentou-se 100% de trabalhadores campo-grandenses.

Quando perguntados se retornam do trabalho para casa diariamente 75% em Três Barras, 87,5% em Ceroula e 100% em Santa Paz afirmaram voltar. Nesse aspecto a maioria dos entrevistados disse que voltam a pé para casa (100% em Santa Paz, 75% em Ceroula e 62,5% em Três Barras). De motocicleta ou automóvel os números foram os mesmos para as três localidades (12,5%, 12,5% e 0% respectivamente para Tres Barras, Ceroula e Santa Paz). O gráfico 14 expressa melhor tal informação:

GRÁFICO 14 – MEIO DE TRANSPORTE PARA CHEGAR AO LOCAL DE TRABALHO (%)



Fonte: Elaboração própria

Conclusão de análise dos dados levantados a partir do questionário de perfil socioeconômico nas três áreas para o empreendimento.

Pode-se concluir algumas características das localidades através dos dados obtidos pelos questionários. Pode-se dizer, por exemplo, que entre os entrevistados a maioria dos domicílios são permanentemente ocupados, que moram entre 2 e 3 pessoas e há poucas crianças entre 0 e 9 anos.

Destacam-se diferenças entre as localidades em alguns pontos, como no fato de apresentarem uma quantidade maior de pessoas do sexo masculino em Três Barras e Ceroula e mais pessoas do sexo feminino em Santa Paz. Nesse aspecto, de forma geral, a maioria dos entrevistados eram pessoas casadas ou com união estável.

Com relação ao domicílio em que residem a localidade de Três Barras apresentou um número maior de casas próprias e Ceroula uma maior quantidade de casas do empregador. Essas casas são em sua maioria de alvenaria, tem mais de 4 cômodos, possuem na maior parte dos casos mais de 2 dormitórios e 1 banheiro com chuveiro e vaso sanitário. O resíduo doméstico das casas

questionadas é majoritariamente queimado em Ceroula e Santa Paz e depositado para serviço de limpeza em Três Barras.

Entre as características da população entrevistada observou-se que Três Barras e Santa Paz as pessoas se autodeclararam, em sua maioria, brancos e em Ceroula maioria de pardos. No geral, a maioria parte dos interrogados são pessoas alfabetizadas e tem empregos com carteira assinada. Se levarmos em consideração a faixa de rendimentos da população observamos que os mais pobres estão, proporcionalmente, em Santa Paz e os mais ricos em Ceroula. Além disso, em Santa Paz trabalhasse mais para a alimentação dos moradores da residência. De forma geral, são trabalhadores do município de Campo Grande e vão a pé até o local de trabalho.

8.11.3.7 Conclusão de diagnósticos das Três Áreas Para implantação do empreendimento

A região de Campo Grande apresenta um perfil socioeconômico ascendente, para a implantação do empreendimento e com a ótica sobre o perfil socioeconômico. Percebeu-se que a área que apresenta menores impactos para os grupos sociais instaurados nas três Áreas, isto é, Três Barras, Ceroula, e Santa Paz, há possibilidades de implantação nas três áreas, contudo, o que menos vetores de impactos socioeconômicos gera, reside na Fazenda Santa Paz, pois aqui, por estar afastado de loteamento e pequenos proprietários, causa maiores efeitos positivos. Ainda, é importante ressaltar que a Fazenda Santa Paz, tem uma vantagem territorial sobre as outras, pois a lógica econômica em torno do empreendimento (plantação de eucaliptos) , atinge um número menor de pessoas, e ao mesmo tempo, gera cortina de dispersão de cheiros de maneira automática.

9 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

9.1 Fatores Ambientais

Os fatores ambientais selecionados representam os componentes do meio ambiente que deverão sofrer transformações com a implantação e operação do empreendimento. Nesse sentido constituem recortes do meio no qual estão inseridos, que servem para facilitar a análise dos impactos.

Na sequência são apresentados os Fatores Ambientais e os respectivos elementos de caracterização para cada meio: Físico, Biótico e Socioeconômico.

A Matriz de Interação entre os fatores ambientais e as ações do empreendimento que promoverão interferências no ambiente é apresentada no item 9.2.

9.1.1 Fatores Ambientais do Meio Físico

O meio físico foi subdividido em quatro fatores interagentes: clima e qualidade do ar, dinâmica fluvial, águas subterrâneas e solos/substrato rochoso.

O fator clima é representado pelas variações anuais e sazonais que oscilam ao redor de uma média, caracterizando o clima regional e local. Foi também considerada a dinâmica da atmosfera, a qualidade do ar e o efeito estufa.

Os solos e substrato rochoso são compostos por elementos estáticos na escala temporal do empreendimento, como o tipo de solo, o relevo e as formações rochosas, submetidos a processos dinâmicos de erosão, e a esforços tectônicos, cujos reflexos podem ser observados principalmente por meio de instabilização de encostas e de eventos sísmicos.

Foram também analisados os recursos edáficos e minerais. Os recursos cênicos da paisagem são avaliados juntamente com o Patrimônio Histórico e Cultural.

Clima e Qualidade do Ar

Os efeitos da implantação não apresentarão alterações no clima local, e

nem na área de influência. O empreendimento pode afetar a qualidade do ar e o nível de ruído no entorno das obras e contribuir para a emissão se ocorrer sinistro, ou seja, fogo nos resíduos urbanos. Foram considerados os seguintes elementos de caracterização:

- **Clima Local** – Não há possibilidade de alteração do clima na região do entorno do empreendimento, a circulação do ar e a orientação do relevo, que interagem com a umidade do ar e o vento, na formação de nevoeiros.
- **Qualidade do Ar** – Pode ser alterada pela emissão de gases gerados pela combustão dos resíduos urbanos e gases de combustão pelo tráfego de veículos e equipamentos durante as obras e operação do aterro.
- **Nível de Ruídos** – É alterado devido à circulação de veículos e equipamentos.

Águas Subterrâneas

Para a avaliação de impactos nas águas subterrâneas, foram consideradas as alterações do lençol freático.

- Interferências no nível freático - Podem resultar em alterações como: contaminação pelo chorume, se não for implantado corretamente o sistema de coleta e tratamento.
- Potencial erosivo e estabilidade de encostas podem ser afetados pelos seguintes fenômenos: Erosões e movimentos de massa - influenciados por: características geológicas, geométricas e de resistência das diferentes unidades geológico-geotécnicas; declividade e altura das encostas;

declividade do topo rochoso subjacente aos materiais de cobertura; orientação das estruturas geológicas dos solos e rochas em relação às encostas e suas características de resistência. Fatores Ambientais do Meio Biótico

Os impactos gerados pelo empreendimento afetam diretamente ecossistemas terrestres. Para o presente estudo, foram analisados parte dos elementos bióticos constituintes dos ecossistemas, ou seja, as biocenoses. Define-se biocenose como o conjunto inter-relacionado de fauna e flora, coexistindo em um determinado biótopo em determinado tempo (ACIESP, 1987).

O conceito pressupõe, portanto, interações organizadas entre os componentes bióticos. As biocenoses, em situação natural, estão em equilíbrio dinâmico com as atuais condições físico-químicas do ambiente. Este equilíbrio e a composição das biocenoses são produtos dinâmicos da história evolutiva, condicionada por eventos climáticos e geológicos locais, regionais ou globais.

Devido à impossibilidade de abarcar todos os elementos vivos que compõem as biocenoses dos ambientes afetados, os estudos realizados restringiram-se à análise de alguns parâmetros de determinados componentes das biocenoses locais.

9.1.1.1 Flora

Refere-se ao conjunto de comunidades vegetais interagentes e modificantes do ambiente em que ocorrem, organizadas em associações florísticas condicionadas por fatores ambientais específicos. As diferentes formações vegetais podem ser caracterizadas quanto ao tipo e ao grau de alteração, associadas à composição florística, ao porte, à estrutura, entre outros parâmetros.

Foram considerados os elementos de caracterização: Supressão de

Vegetação e Fragmentação de Ambientes.

9.1.1.1.1 Supressão de Vegetação

A implantação de empreendimentos do porte, como este aterro em questão tende a gerar, desde a fase de planejamento do projeto, expectativas quanto ao aproveitamento indiscriminado dos recursos naturais existentes, partindo da premissa de que estão irremediavelmente condenados. O efeito desta atitude é o agravamento da situação ambiental como um todo para a região, já que dificulta a própria adoção de medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos. Nas fases de construção e operação do aterro as interferências na vegetação ocorrem de forma direta em consequência da supressão de vegetação (considerando a área antropizada, este impacto será mínimo).

9.1.1.2 Fauna (*Vertebrados exceto peixes*)

A fauna corresponde a vida animal de uma determinada área ou habitat em determinado tempo, com limites espacial e temporal arbitrários (ACIESP, 1987). Abrange o conjunto de espécies que desempenham diferentes papéis ecológicos (nichos ecológicos) em uma comunidade. Foram considerados os elementos:

9.1.1.2.1 Dinâmica e Estrutura das Comunidades Faunísticas

As áreas apresentadas neste estudo encontram-se descaracterizadas. Como consequência aos impactos negativos de fragmentação e perda de ambientes naturais é pouco significativo. Este impacto será decorrente dos aspectos do empreendimento, que originariam os impactos supracitados. Todos os processos de desmatamento (supressão e remoção da vegetação)

pretendidos quando na implantação da infraestrutura para construção e na operacionalização do aterro sanitário de Campo Grande.

9.1.2 Paisagem e Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural.

Paisagem - Em relação à Paisagem podem ser afetados os recursos cênicos e as características paisagísticas.

9.1.2.1 Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

No caso do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural os elementos que podem sofrer interferências com a implantação e operação do empreendimento correspondem aos diversos tipos de vestígios de atividades humanas que se desenvolveram na área, ao longo do tempo. Estes vestígios, reunidos na forma de estruturas de ocupação, correspondem a sítios arqueológicos de diferentes funções como habitações, cemitérios, acampamentos, áreas de exploração de matéria-prima, etc.

Conforme citado junto ao diagnóstico ambiental (meio sócio econômico), junto a área de estudo não há interferência junto as ADA, AID e AII relacionado ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural.

9.2 MATRIZ DE INTERAÇÃO

Na Matriz de Interação, Tabela 55, é relacionada nas colunas, as diversas ações geradoras de impactos nas distintas etapas de implantação e operação do empreendimento e, nas linhas, os fatores ambientais e respectivos elementos de caracterização potencialmente impactáveis identificados pelos especialistas, assinalados com um X quando da

probabilidade de sua ocorrência.

A partir da identificação dos fatores e elementos de caracterização impactados, foram identificados os impactos significativos.

Entende-se por impactos significativos, aqueles que causam alterações, nos fatores ambientais, que podem ter influência na análise da viabilidade ambiental do empreendimento e/ou que demandem ações de mitigação, compensação ou monitoramento.

Nesta primeira matriz (Matriz de Interação – Tabela 55) é mostrada, apenas, uma relação de causa/efeito, sem qualquer valoração. Uma vez identificados os impactos, na Matriz de Avaliação de Impactos, estes serão ‘avaliados’ ou qualificados e, eventualmente, quantificados, em termos de magnitude, importância, abrangência, duração e outros parâmetros valorativos.

Do ponto de vista das ações do empreendimento, a Matriz de Interação permite concluir que, na fase de implantação é a ação responsável por impactos em todos os fatores ambientais considerados.

Na fase seguinte, a ação mais importante é a operação do aterro, que causa interferências em um grande número de fatores ambientais. Também impactados na fase anterior, muitos fatores continuam a sofrer interferências, porém de natureza distinta daquela provocada pela implantação do Empreendimento.

Tabela 55 - Matriz de Interação

	Ações do Empreendimento	
	Planejamento	Implantação do aterro
		Operação do Aterro

Fatores Ambientais e Elementos de Caracterização		Estudos, Projetos e Licenciamento	Aquisição das áreas para implantação do terreno	Adequação de acessos e instalação do canteiro	Operação do canteiro e acampamento	Abertura e exploração de do solo	Construção das valas	Construção do sistema de tratamento do chorume	Conclusão das obras e desmobilização do Canteiro de Obras e Acampamento	Operação do aterro
MEIO FÍSICO										
CLIMA QUALIDADE DO AR	E	Clima Local								
		Qualidade do Ar			X	X	X	X	X	
		Nível de Ruídos			X	X	X	X	X	
		Gases de Efeito Estufa								X
DINÂMICA PLUVIAL		Regime de Escoamento Pluvial					X			X
		Transporte Pluvial de Sedimentos			X	X	X	X		X
		Qualidade das Águas Superficiais					X			X
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS		Nível Freático e Aqüíferos					X			X
SOLOS SUBSTRATO ROCHOSO	E	Potencial Erosivo e Estabilidade de Encostas			X	X	X	X		X
		Contaminação do Solo			X	X		X		
		Potencial de Exploração Mineral	X	X			X	X	X	
MEIO BIÓTICO										
		Supressão de vegetação			X		X	X	X	

FLORA	Fragmentação de ambientes		X	X	X	X		
FAUNA (Vertebrados exceto peixes)	Fragmentação de Habitat		X	X	X	X		
	Dinâmica e Estrutura das Comunidades Faunísticas		X	X	X	X		
INVERTEBRADOS DE INTERESSE MÉDICO-SANITÁRIO	População de Vetores			X	X	X		
LIMNOLOGIA	Qualidade da Água			X	X	X		
ICTIOFAUNA	Dinâmica e estrutura de comunidades de espécies			X		X		
MEIO SOCIOECONÔMICO								
POPULAÇÃO QUALIDADE DE VIDA	E População	X	X	X	X	X		X
	Saúde Pública			X	X	X		X
ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL	Organização do Território		X	X	X	X		X
	Infraestrutura Regional/Local		X	X	X	X		X
BASE ECONÔMICA	Atividades Econômicas	X	X	X	X	X		X
	Finanças Públicas							X
PAISAGEM PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO CULTURAL	E Paisagem			X	X	X		
	E Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural	X	X	X	X	X		X

9.2.1 QUALIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS

Neste item são apresentadas, a descrição e a avaliação dos impactos propriamente ditos. A caracterização e qualificação são apresentadas nas Matrizes de Avaliação de Impactos sobre os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

A descrição justifica e explica a caracterização qualitativa do impacto e apresenta dados quantitativos, quando possível.

As Matrizes de Avaliação dos Impactos são apresentadas no final da descrição destes.

Para a avaliação dos impactos, foram utilizados os seguintes critérios de classificação:

- a. Natureza: define se o impacto tem efeitos benéficos ou adversos sobre o meio ambiente (POS: Positivo; NEG: Negativo);
- b. Ocorrência: indica a probabilidade do empreendimento provocar o impacto (MPV: Muito Provável; PPV: Pouco Provável; CER: Certa);
- c. Forma de incidência: critério que permite distinguir os impactos que decorrem diretamente das ações necessárias ao empreendimento, daqueles de ocorrência indireta (DIR: Direta; IND: Indireta);
- d. Duração: distinção entre os impactos permanentes e os temporários, ou seja, aqueles cujos efeitos se manifestam definitivamente daqueles cujos efeitos se manifestam durante um período determinado (PER: Permanente; CIC: Cíclico; TEM: Temporário);
- e. Temporalidade: distingue os impactos que se manifestam imediatamente após a intervenção, daqueles cujos efeitos só se fazem sentir após um período de tempo a partir da intervenção que os provocou (CP: Curto Prazo; MLP: Médio e Longo Prazo);
- f. Reversibilidade: distingue os impactos que podem ser revertidos (reversíveis-REV) daqueles que são de caráter irreversível (IRR);
- g. Abrangência: distingue os impactos cujos efeitos se fazem sentir em locais específicos bem delimitados (pontuais: PON); daqueles que afetam porções pequenas do território (localizados: LOC), daqueles que podem afetar áreas mais extensas em nível regional: (REG), ou nacional (NAC).
- h. Magnitude: classifica o grau de incidência de um impacto sobre determinado fator ambiental em relação ao universo desse fator ambiental, tal como se apresenta na área de estudo. A magnitude

de um impacto é tratada exclusivamente em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância por afetar outros fatores ambientais (PEQ: Pequena; MED: Média; GDE: Grande);

- i. Importância: permite classificar o grau de interferência de um impacto sobre outros. A importância do impacto será grande ou pequena, segundo tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local (PEQ: Pequena; MED: Média; GDE: Grande);
- j. Mitigável ou compensável: indica se há alternativas para diminuir ou compensar os impactos adversos por meio dos programas ambientais (SIM; NÃO).

9.2.1.1 IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO

9.2.1.1.1 Clima e qualidade do ar

Alteração no clima local (Umidade do Ar, Ventos e Nevoeiros)

Os efeitos da operação do aterro no clima local serão sentidos na região do entorno mais próximo ao aterro. Nele, assumem importância a circulação do ar e a orientação do relevo, que interagem com a umidade do ar, temperatura do ar e o vento.

9.2.1.1.2 Ventos

A mudança na superfície deverá provocar uma alteração local no perfil vertical do vento que, com a diminuição do atrito.

Os impactos sobre o clima foram considerados negativos, de baixo impacto. A ocorrência é muito provável, de forma indireta, duração permanente, mas irreversível, de curto prazo, abrangência local e não mitigável.

Como as modificações esperadas são muito pequenas, o impacto foi

classificado como de pequena magnitude e importância.

9.2.1.1.3 Alteração na qualidade do ar

A emissão atmosférica de material particulado e gases de combustão pelo tráfego de veículos e equipamentos e operação do aterro da concessionária CG SOLURB está presente em quase todas as fases de construção e operação do aterro, principalmente durante a fase de construção devido à sobrecarga na infraestrutura de acesso e aumento da circulação de veículos.

A ocorrência do impacto se dá já no início das obras com a adequação de acessos e instalação do canteiro. Toda esta infraestrutura demanda uma grande quantidade de veículos em movimento, com a consequente emissão de material particulado e de gases de combustão.

Já para a fase de implantação das obras principais e operacionalização do aterro, é de se prever que o impacto se torne mais significativo, pois é o período em que se atinge o pico das obras.

Pode-se afirmar que o impacto é reversível, com relevância e magnitude pequenas, prazo de manifestação de longo prazo, natureza negativa, forma direta, duração temporária, abrangência local e mitigável.

9.2.1.1.4 Aumento do nível de ruídos

A alteração de níveis de pressão sonora e vibração ocorrem pela circulação de veículos e equipamentos diversos dentro da Fase de Construção do Empreendimento, desde a adequação de acessos e instalação do canteiro até a construção das obras principais. Sua ocorrência se dá de forma localizada junto às obras.

O impacto é certo, de duração temporária, forma de incidência direta, com prazo de manifestação no curto prazo, reversível, sendo considerado de natureza negativa, com relevância e magnitude pequena e mitigável.

9.2.1.1.5 Emissão de gases de efeito estufa

A contribuição da emissão de gases no Aquecimento Global, causado pelo aumento da emissão de gases poluentes, nas fases de operação do aterro.

Duas são as situações onde ocorrem a emissões de dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) durante a operação do aterro: pela liberação dos gases, principalmente metano, gerado pela liberação dos gases e queima do mesmo O metano permanece na atmosfera.

O impacto é de natureza negativa, de ocorrência muito provável, incidência direta, a duração é permanente, abrangência regional, podendo variar de intensidade, podendo ocorrer no médio e longo prazo, com magnitude e importância pequena, irreversível.

9.2.1.1.6 Alteração nas características físicas e químicas da água

Levando-se em consideração as atuais condições da qualidade da água (boa qualidade) e as características do aterro, os impactos foram considerados de ocorrência certa, negativos, diretos, temporários, de curto e médio/longo prazo, irreversíveis e não mitigáveis, de média magnitude, porém de grande importância.

9.2.1.1.7 Intensificação dos processos de erosivos

Com a operação do aterro, deverá ser levando em conta o aparecimento de processos erosivos.

O impacto é ocorrência certa, negativo, reversível e mitigável, de magnitude e importância pequena, tendo duração permanente, incidência direta, com prazo de manifestação (temporalidade) de médio e longo prazo.

9.2.1.1.8 Águas subterrâneas

Com a operação do aterro poderá ocorrer a contaminação do lençol freático. É um impacto de natureza negativa. A ocorrência é certa, sob forma direta, a duração é temporária, e o prazo para manifestação é preferencialmente no curto prazo. É um impacto negativo certo, porém reversível, temporário, de abrangência local, de magnitude e importância pequena.

9.2.1.1.9 Acréscimo da vulnerabilidade dos aquíferos à contaminação

É um impacto negativo, pois apresenta acréscimo de riscos para as populações e representa degradação da qualidade das águas. É considerado de ocorrência muito provável, atribuído à contaminação do lençol freático devido à operação do aterro e manifestar-se tanto no curto como no médio e longo prazo.

O curto prazo é caracterizado quando do alcance do lençol freático pelos contaminantes e o médio e longo prazo está caracterizado pela migração dos contaminantes no aquífero.

É considerado indireto, permanente, irreversível e não mitigável. A magnitude é considerada pequena devido à já alta vulnerabilidade atual dos aquíferos. De maneira geral, a importância é considerada pequena a média, devido à pequena magnitude.

9.2.1.1.10 Solos e substrato rochoso

Aceleração dos processos erosivos e instabilização de encostas marginais próximo ao local em será construído o aterro.

Os sólidos transportados para um curso d'água tendem a se depositar quando encontram as baixas velocidades do remanso de um reservatório, desta forma, as águas pluviais encaminhadas para o trecho do corpo d'água mais próximo pode ocorrer se não forem realizadas obras de contenção para processos erosivos.

9.2.1.1.11 Risco de contaminação do solo

A implantação das estruturas para o empreendimento demandará tráfego de veículos e equipamentos, bem como a construção de acampamentos e canteiros.

Essas atividades poderão gerar efluentes líquidos pelo vazamento de combustível, efluentes domésticos a partir dos acampamentos e canteiros, que irão alterar localmente as características dos solos e provocar a sua contaminação e também de aquíferos, principalmente daqueles superficiais e granulares, constituídos por aluviões e solos de alteração de arenito.

A forma de manifestação é descontínua e a incidência direta, enquanto a manifestação do impacto é imediata e no curto prazo. Considerando as características de incidência localizada e os baixos volumes de efluentes líquidos gerados, esse impacto é reversível, porém não mitigável, de relevância e magnitude pequenas, natureza negativa, ocorrência certa e duração cíclica.

9.2.2 Resumo da Avaliação dos impactos

A análise da matriz de interação entre as ações do empreendimento e os elementos do ambiente afetados permite algumas considerações, apresentadas abaixo.

Os impactos negativos ocorreram e ocorrem nas três fases do empreendimento: A primeira fase, de implantação do empreendimento, relacionou-se com: as ações de limpeza do terreno, a terraplanagem e a implantação da infraestrutura do empreendimento, com impactos sobre: a estrutura do solo decorrentes da movimentação de material, na flora pela remoção vegetal localizada e na paisagem da região, devido às modificações necessárias.

Outro impacto negativo é a desvalorização dos imóveis (terrenos) do entorno do empreendimento perante a especulação imobiliária, decorrente de

sua implantação. Estes impactos foram considerados de baixa a alta relevância em virtude dos aspectos de localização, importância do empreendimento para o município, entre outros.

Destaca-se que por ser um empreendimento em área isolada de centros urbanos com uma matriz paisagística bem alterada e com as medidas obrigatórias indicadas na Norma Técnica como a implantação de cortina vegetal (plantio de sãnsão do campo e algumas manchas de vegetação nativa), vários impactos são amenizados.

O segundo período onde se concentram os impactos negativos é o da operação, notadamente as ações de transporte e disposição de resíduos, assim como o manejo de solo para a cobertura e isolamento destes, além das atividades de terraplenagem, para a conformação das células de disposição de resíduos e, de destino dos efluentes (chorume).

Estas ações resultam em potenciais situações de risco à saúde dos trabalhadores, e de acidentes de trabalho durante o transporte dos resíduos, de alterações nas características físico-químicas do solo e contaminação das águas subterrâneas. Além dos impactos efetivos: alterações na topografia da área e estrutura do solo devido às atividades de disposição e manejo do solo para a cobertura e isolamento dos resíduos, bem como, para a conformação das novas células e etapas de disposição final; geração de poeira, maus odores e ruídos; e possível formação de *habitats* para a proliferação de vetores de doenças; alteração da qualidade da água superficial, devido ao lançamento de efluentes líquidos tratados; alterações na paisagem do local e; desvalorização do mercado imobiliário.

Na fase de encerramento, permanece a atividade de tratamento de percolados que causa impacto sobre a qualidade das águas superficiais, só que de forma mais amena que na fase de operação.

Outro impacto, que antes era positivo e com o fim da disposição de resíduos passa a ser negativo é o encerramento dos empregos gerados diretamente e da arrecadação de impostos pelo município.

Alguns impactos positivos põem ser observados e deve-se também à concepção

de implantação, operação e desativação do empreendimento. Na ocasião da implantação do empreendimento os impactos positivos estão relacionados à geração de empregos diretos e indiretos.

Na fase de operação do aterro sanitário os impactos positivos estão relacionados às ações de preservação e implantação da cortina vegetal, mobilização da mão de obra, disposição final dos resíduos, cobertura diária dos resíduos, monitoramento ambiental e controle de emissão de gás metano.

A preservação e implantação da cortina vegetal tem o intuito de reduzir o impacto visual do aterro sanitário além de servir como filtro para os maus odores gerados pelos resíduos.

A mobilização de mão-de-obra influenciará positivamente a região desde que seja priorizada a contratação de mão-de-obra local. A cobertura diária dos resíduos traz benefícios em relação à manutenção do conforto, bem-estar e saúde da população, com a eliminação da geração de odores, redução da criação de *habitats* para a proliferação de vetores, bem como redução da oferta de alimentos, atrativo para a fauna da região.

As ações de controle de emissão de gás metano convertem-se em um impacto positivo pela substituição de emissão de um gás com potencial elevado de contribuição para o efeito estufa por um gás menos impactante, através de queima controlada do metano.

Cabe destacar os impactos positivos referentes à melhoria da qualidade ambiental da região devido à disposição adequada dos resíduos sólidos, que deixarão de ser dispostos em locais impróprios, o que compromete a qualidade ambiental e coloca em risco a saúde e segurança da população.

Além disso, outro impacto positivo está relacionado ao fator econômico, onde o empreendimento viabilizará a abertura de novos negócios e a maior atratividade da região atendida para investimentos externos, com o consequente incremento econômico e o aumento dos postos de trabalho e arrecadação de impostos.

As ações de monitoramento ambiental proporcionam impactos positivos a

grande parte dos atores envolvidos na operação e encerramento do aterro, pois tem como objetivo gerenciar as suas interações com as ações realizadas, assim como evitar situações de risco.

Outras ações que resultam em impactos positivos na fase de encerramento são a recuperação paisagística e o fim da disposição dos resíduos.

10 Fases de Implantação do Empreendimento e Cronograma

A primeira etapa no processo de análise dos impactos ambientais é a identificação das ações do empreendimento que promoverão interferências no ambiente.

Neste item são descritas as ações ligadas às fases de planejamento, construção e operação do aterro e usina de reciclagem detalhadas de forma a facilitar a identificação dos impactos.

No final do item é apresentado um cronograma Anexo Cronograma Executivo, onde são destacados os principais eventos para a implantação e operação do empreendimento.

10.1 Planejamento (Estudos, Projetos e Licenciamento)

Os estudos de engenharia e ambientais para planejamento de um aterro sanitário requerem uma série de trabalhos de campo e escritório.

O planejamento se inicia na escolha de 3 (três) áreas e se estende até a elaboração do Projeto Básico.

Pode-se considerar um mínimo de 6 meses para a aprovação e obtenção da licença prévia após a entrega dos Estudos de Viabilidade e EIA/RIMA, bem como solicitação e emissão da licença de instalação. Após esses eventos, a construção do aterro poderá ser iniciada.

Tabela 56 - Fases de Estudo, Licenças e Aprovações

ESTUDOS DE ENGENHARIA	ESTUDOS AMBIENTAIS	LICENÇAS AMBIENTAIS APROVAÇÃO DOS ESTUDOS
Levantamento das áreas viáveis para implantação do aterro.	Estudos Ambientais das áreas selecionadas e levantamento de dados e compilação dos mesmos.	Aprovação da Licença Prévia pelo órgão ambiental.
Estudos de Viabilidade - Compilação dos dados levantados e apresentação de todos os estudos das áreas selecionadas.	EIA/RIMA Resoluções CONAMA, com destaque para a resolução 001/86.	Licença Prévia – LP – Órgãos Ambientais.
Projeto Básico - Diretrizes para Elaboração de Aterro Sanitário e Projeto Básico.	Projeto Básico Ambiental Resoluções CONAMA, com destaque para as resoluções 006/87 e 237/97.	Licença de Instalação – LI – Órgãos Ambientais.
Projeto Executivo	Implantação dos Programas de Monitoramento, Compensação e Mitigação dos Impactos Ambientais.	Licença de Operação – LO – Órgãos Ambientais.

11 PLANOS , PROGRAMAS AMBIENTAIS E MEDIDAS DE CONTROLE

O aterro sanitário foi projetado para ser implantado no município de Campo Grande, para atender a concessionária CG SOLURB. O aterro aqui proposto é particular e visa atender a demanda do município (1.098 ton/dia),

além de poder implementar com mais eficácia ações junto a coleta seletiva.

A identificação e a avaliação dos impactos ambientais foram elaboradas com base nas informações apresentadas nos Diagnósticos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico que integram este Estudo de Impacto Ambiental, bem como nas informações obtidas com a elaboração da Análise Integrada que fornece uma compreensão da dinâmica socioambiental da região.

O conhecimento da área de inserção do empreendimento foi confrontado com as ações a serem desenvolvidas nas fases de construção e operação da usina e que, potencialmente, podem causar interferências no meio ambiente.

Na identificação e avaliação dos impactos, participaram equipes multidisciplinares inclusive aquelas que elaboraram os estudos de diagnóstico nos meios biótico, físico e socioeconômico e a caracterização da área de abrangência regional. Os técnicos responsáveis pelas diversas disciplinas compuseram a equipe multidisciplinar que definiu a hierarquização dos impactos, elaborando a síntese daqueles mais importantes.

11.1 PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

11.1.1 Justificativa

A implantação de empreendimentos com o porte e as características do aterro sanitário geralmente induz o surgimento de expectativas e mobilização de organizações da sociedade, notadamente em relação aos moradores das proximidades dos empreendimentos.

As preocupações que se manifestam mais comumente são em relação à desapropriação ou perda de atividades econômicas, com interferências em equipamentos públicos ou em infraestruturas essenciais ao cotidiano das pessoas, ou com a interrupção de vias de acesso (rodovias, estradas vicinais, caminhos), ou ainda com aumento e/ou surgimento de tráfego em áreas até então preservadas, ou perda de produção em decorrência da mudança nos solos devido à formação do reservatório etc.

Assim, o desenvolvimento de um Programa de Comunicação Social torna-se necessário para a divulgação formal das informações corretas sobre o empreendimento, antecipando-se ao surgimento de expectativas negativas em relação a este.

11.1.2 Objetivos

O Programa de Comunicação Social tem como objetivos:

- Contribuir para o esclarecimento do público-alvo, através da divulgação formal e corretamente das informações relacionadas às ações, que serão desenvolvidas nas fases de planejamento, obras e operação, e os potenciais impactos delas decorrentes;
- Possibilitar a participação organizada da sociedade civil no acompanhamento da implantação do empreendimento e das medidas de mitigação propostas;
- Constituir um meio de entendimento e interação entre todos os atores envolvidos: população, órgãos públicos locais, representações da sociedade civil organizada, instituições científicas etc.

11.1.3 Atividades Propostas

1. Estruturação do Programa:

a) Identificação do Público-alvo - consiste em identificar o(s) público(s) alvo(s) e sua diversidade no que tange ao grau de

escolaridade e renda, para fornecer o embasamento dos instrumentos e meios de informação apropriados e do nível de informação adequado;

b) Definição das Estratégias de comunicação que serão adotadas para os diferentes públicos-alvo, área de abrangência do Programa, conteúdos e mensagens, alternativas de mídia, equipe necessária etc.

2. Desenvolvimento do Programa:

a) Planejamento das formas de divulgação do programa pela equipe de Educação Ambiental através de reuniões, palestras, veículos de comunicação etc;

b) Planejamento das reuniões: recursos humanos e materiais necessários, local (is) possíveis para realização do (s) evento(s);

c) Elaboração e distribuição do material informativo (impresso, audiovisual etc) contendo as informações básicas sobre o empreendimento – principais ações e medidas de controle e mitigação dos impactos ambientais;

d) Realização da (s) reunião (ões) com os públicos identificados;

e) Divulgação das matérias preparadas em jornais, rádio e televisão de alcance local e regional;

f) Disponibilizar material informativo para instituições, comunidades, escolas, igrejas, órgãos públicos.

11.1.4 Cronograma

Este Programa deverá ser desenvolvido a partir da divulgação pública do empreendimento, devendo ser mantido durante todo o período das obras, para os funcionários, assim como para prestar esclarecimentos

necessários sempre que forem solicitados pela população afetada pelo empreendimento.

11.1.5 Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação do Programa de Comunicação Social compete ao consorcio CG SOLURB.

11.2 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

11.2.1 Justificativa

A fase de implantação de um empreendimento é aquela em que ocorrem as intervenções de maior potencial de impacto sobre o ambiente, tanto devido à própria natureza das atividades quanto pela forma como essas ações são desenvolvidas.

Todos os operários, os técnicos e os prestadores de serviços, contratados para atuarem nesta fase, passarão por um treinamento visando conscientizá-los sobre a necessidade da proteção ao ambiente, sendo para isso necessário prepara- los para o desempenho responsável de suas atividades e serviços, dentro do canteiro de obras, áreas de apoio, vias de acesso e, fundamentalmente, para os atores das comunidades humanas envolvidas, com base nos meios de comunicação indicados como os mais adequados pelo programa de Comunicação Social.

11.2.2 Objetivos

Os principais objetivos do Programa de Educação Ambiental são:

- a) Esclarecer e conscientizar os trabalhadores, supervisores,

- inspetores e gerentes das obras envolvidos em todos os serviços relacionados com o empreendimento, sobre os procedimentos corretos do ponto de vista ambiental e os impactos decorrentes de ações inadequadas;
- b) Suscitar mudanças de comportamento desses profissionais, com base na internalização de valores ambientais e incorporação de atitudes corretas e habilidades compatíveis com a conservação dos recursos naturais e sociais;
 - c) Sensibilizar, esclarecer e veicular práticas adequadas de comportamento para os membros das comunidades afetadas, relacionadas a todas as fases do empreendimento;
 - d) Integrar e compatibilizar as diversas ações e serviços no sentido de minimizar as interferências negativas no ambiente, tendo a educação ambiental como um meio de apoio e reforço das atitudes adequadas e;
 - e) Garantir que o relacionamento entre trabalhadores e a população afetada ocorra de forma respeitosa e harmoniosa.

11.2.3 Atividades Propostas

1. Definição do Público-alvo

O Programa de Educação Ambiental será direcionado aos trabalhadores dos canteiros de obras, aos inspetores, gerentes e prestadores de serviços, e população em geral após a implantação do empreendimento contratados tanto pelo Empreendedor, quanto pela empreiteira e àqueles indivíduos das comunidades que serão afetadas pelo empreendimento.

2. Definição do Conteúdo do Programa

Para evitar acidentes e incidentes que coloquem em risco os trabalhadores, a população residente no entorno e o próprio empreendimento, o Programa de Educação Ambiental compreenderá os seguintes assuntos:

- a) Tópicos que enfatizem a necessidade de integração e cooperação entre todos os trabalhadores em prol da conservação do ambiente;
- b) Tópicos ambientais, diretrizes e exigências expressas no Programa de Controle Ambiental das Obras, operacionalização do aterro tais como supressão da vegetação, proteção da flora e da fauna; controle de erosão, proteção dos recursos hídricos; manejo adequado dos resíduos sólidos e efluentes; controle de ruídos e emissões atmosféricas, medidas de segurança individual e em relação à comunidade envolvida, entre outros;
- c) Código de Conduta dos Trabalhadores – contendo as normas individuais e de relacionamento com as comunidades locais e com o meio ambiente (proteção à vegetação, à fauna, aos recursos hídricos e solos, às condições atmosféricas).

3. Implementação do Programa

- a) Elaboração e distribuição do material didático a todos os trabalhadores vinculados direta e indiretamente ao empreendimento, contendo as informações básicas sobre o empreendimento, e as diretrizes dos subprogramas integrantes do Programa de Controle Ambiental das Obras e operacionalização do aterro;
- b) Realização de palestras/reuniões/oficinas de atividades de educação ambiental, em linguagem acessível aos trabalhadores e a população em geral; usando modos de veiculação mais apropriados sugeridos pelas equipes de Comunicação Social e de Educação Ambiental; apoiadas nas técnicas de utilização de material

audiovisual, impressos, dentre outras; visando a implantação de coleta seletiva;

- c) Integração e compatibilização das ações e serviços, que envolvem educação ambiental, principalmente voltada à operacionalização do aterro e coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos.

11.2.4 Cronograma

O Programa de Educação Ambiental deverá começar antes do início das obras, em tempo hábil para que todos os atores a quem ela se destina sejam satisfatoriamente sensibilizados, informados e educados para boas e recomendáveis práticas de utilização de ambientes e proposta de implantar a coleta seletiva no município de Campo Grande visando uma segregação e diminuição de resíduos lançados no aterro.

11.2.5 Responsabilidade

A responsabilidade pelo desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental compete ao Empreendedor.

11.3 PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

11.3.1 Justificativa

A implantação de um empreendimento envolve muitos riscos aos operários devido à movimentação de equipamentos e veículos de grande porte; ao manuseio de ferramentas e produtos perigosos, lesões por animais peçonhentos entre outros.

Nesse sentido, o Empreiteiro deverá estruturar e realizar um

Programa de Saúde e Segurança dos Trabalhadores e pessoas que irão trabalhar na separação dos resíduos, que deverá reunir e consolidar as normas e procedimentos estabelecidos pela legislação pertinente.

11.3.2 Objetivos

Os principais objetivos do Programa de Saúde e Segurança do Trabalhador são os seguintes:

- Reduzir ou minimizar os riscos de acidentes no ambiente de trabalho;
- Assegurar as condições adequadas ao desenvolvimento das atividades dos trabalhadores e à preservação de sua saúde;
- Adotar procedimentos de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais;
- Incorporar nas atividades dos trabalhadores os fatores de segurança e saúde no local de trabalho;
- Garantir e proporcionar atendimento de primeiros socorros e ambulatorial às situações de emergência, bem como serviços de remoção de pessoas acidentadas e encaminhamento a locais de atendimento adequado.

11.3.3 Atividades Propostas

As diretrizes desse Programa estão fundamentadas Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional Portaria nº 3.214, de 08/06/78, NR-07, do Ministério do Trabalho e nas normas dos demais órgãos afetos ao tema.

1. Elaboração do Plano de Segurança e Saúde do Trabalhador

- a) Estruturação dos serviços de segurança do canteiro de obras e das áreas de apoio, para todos os trabalhadores vinculados à implantação do empreendimento;
- b) Estabelecimento de responsabilidades e rotinas de treinamento e de desencadeamento de ações de pronto atendimento emergencial – identificação da disponibilidade de recursos humanos e materiais necessários, meios de comunicação e instituições para atendimento;
- c) Elaboração de material informativo com o elenco de medidas individuais preventivas para as atividades dos recicladores e medidas de proteção coletiva (controle de trânsito, sinalização, operação de máquinas etc.);
- d) Realizar cursos e treinamentos em parceria com SENAI.

2. Medidas Preventivas de Segurança

- a) Realização de campanhas e palestras educativas sobre procedimentos de segurança;
- b) Realização de curso / orientação para prevenção de acidentes offídicos para pessoal da obra;
- c) Fornecimento de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço e em perfeitas condições de manutenção;
- d) Fornecimento de equipamentos de proteção individual – EPI (óculos, capas, botas, cintos de segurança, luvas, abafadores de ruído etc) e estabelecimento da obrigatoriedade do uso;
- e) Orientação sobre os cuidados com pedestres nas áreas das obras.

3. Controle Médico e de Saúde Ocupacional

- a) Realização de exames admissionais e obrigatórios de rotina;
- b) Adoção de medidas de imunização contra tétano;
- c) Controle de vetores de doenças, e de possíveis focos de insetos transmissores de doenças;
- d) Conscientização sobre doenças sexualmente transmissíveis;
- e) Prevenção e controle de doenças ocupacionais;
- f) Realização de exames de acuidade auditiva em trabalhadores submetidos a níveis elevados de pressão sonora (superiores a 85 dB).

11.3.4 Cronograma

Este Programa deverá ser implantado concomitante com a contratação de mão de obra para os serviços iniciais de preparação das áreas dos canteiros, alojamentos e apoio, devendo se manter durante todo o período das obras até a desmobilização dos canteiros e despesa da mão de obra.

11.3.5 Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação deste Programa é da empresa construtora, cabendo ao Empreendedor à fiscalização de seu desenvolvimento.

11.4 PROGRAMA DE CONTROLE AMBIENTAL DAS OBRAS

11.4.1 Justificativas

Conforme enfatizado anteriormente, a fase de implantação de um empreendimento é aquela em que ocorrem as intervenções de maior potencial de impacto sobre o ambiente, tanto devido à própria natureza das atividades quanto pela forma como essas ações são desenvolvidas.

Para evitar ou minimizar ao máximo possível o desencadeamento de processos de degradação ambiental, foi formulado o Programa de Controle Ambiental das Obras, que abrange um conjunto de diretrizes básicas e medidas preventivas e de controle indicadas para o correto desenvolvimento das atividades da fase de obras.

11.4.2 Objetivos

- Garantir o desenvolvimento das intervenções inerentes à implantação de empreendimento da natureza de um aterro sanitário sem geração de danos ambientais;
- Fomentar a adoção de práticas operacionais adequadas do ponto de vista ambiental;
- Implementar ações de monitoramento, necessárias para a avaliação da efetividade das ações de controle ambiental adotadas.

11.4.3 Atividades Propostas

O Programa de Controle Ambiental das Obras compreende um conjunto de medidas direcionadas à prevenção / controle de efeitos deletérios das atividades relacionadas às obras civis, a saber: proteção da vegetação; prevenção e controle de erosão e assoreamento; controle da poluição dos solos e das águas (superficiais e subterrâneas); controle de emissões e dos níveis de ruídos; gerenciamento de resíduos sólidos, controle do tráfego.

O detalhamento desses subprogramas é apresentado a seguir.

11.4.4 Controle da Supressão e Manejo da Vegetação

1. Procedimentos Gerais

Previamente, foi realizado um levantamento da vegetação do local escolhido para implantação do aterro sanitário com o objetivo de identificar e quantificar a volumetria das espécies e descrever as ações que serão realizadas para a supressão de vegetação nativa da área de 1,1893 há, destinada à implantação das infraestruturas, vias de acesso, áreas de apoio ao aterro.

Os procedimentos gerais em relação à vegetação deverão ser divulgados a todos os trabalhadores envolvidos na implantação do empreendimento. Esses procedimentos referem-se a:

- a) Necessidade de autorização dos órgãos ambientais para qualquer supressão de vegetação;
- b) Planejamento criterioso da retirada da cobertura vegetal e da limpeza das áreas de implantação das obras;
- c) Delimitação clara dos limites das áreas onde deverá ocorrer a supressão da vegetação: canteiro de obras; estradas de acesso, áreas de empréstimo, áreas de apoio;
- d) Proibição do uso de herbicidas para supressão de vegetação;

2. Metodologia do Desmate

Por se tratar de uma área destinada à implantação de estradas de acesso, canteiro de obras, bota fora, bota espera, caixa de empréstimo, infraestrutura, do aterro, o processo de exploração será executado em apenas uma etapa, com extração da madeira de forma a causar menor impacto ambiental possível. A operacionalização de exploração seguirá as seguintes etapas:

- a) Resgate de epífitas;
- b) Derrubada das árvores;
- c) Traçamento;

- d) Enleiramento;
- e) Carregamento;
- f) Transporte;
- g) Retirada dos restos de material vegetal;
- h) Destino das áreas suprimidas.

3. Procedimentos para Corte da Vegetação nas áreas das obras e de apoio:

- a) A supressão de vegetação deverá se limitar à área estritamente necessária para execução do empreendimento. Não deverá ocorrer supressão fora dos limites pré- estabelecidos;
- b) Preservar ao máximo a continuidade dos maciços florestais ou, na impossibilidade disto, preservar as matas ciliares e o maior número possível de pequenas manchas descontínuas de vegetação natural, as quais possam garantir os estoques de fauna para repovoamento das áreas a serem recuperadas;
- c) Assegurar o acompanhamento de todas as fases que impliquem em remoção da cobertura vegetal original por equipes devidamente habilitadas para realizar o resgate científico de fauna e/ou salvamento e translocação;
- d) Na supressão, deverá ser executado ao máximo o corte raso e evitadas outras formas de desmatamento que desestremem o solo e ocasionem perda de madeira;
- e) Por ocasião da supressão de vegetação, deverão ser efetuados o resgate de epífitas e a coleta de amostras de sementes de espécies arbustivas e arbóreas, de interesse na recomposição da vegetação nativa, tanto para a área do empreendimento como outras áreas da sub-bacia.

11.4.5 Manejo e Aproveitamento da Camada de Solo Orgânico

Após a supressão da vegetação das áreas necessárias para implantação do canteiro de obras, áreas de apoio, vias de acesso, pátios de estacionamento ou de disposição de materiais das obras, depósitos etc, deverá ocorrer também à remoção da camada superior do solo (horizonte orgânico), para nivelamento das superfícies e para a implantação das estruturas.

Essa camada de solo deverá ser retirada e transferida para um local destinado à estocagem provisória, até que ao final das obras esse material estocado possa ser usado nos serviços de recuperação e revegetação das áreas afetadas.

Recomenda-se, que o solo armazenado seja coberto por lonas ou plásticos, devendo o armazenamento ser feito em baias com altura máxima de 2 m, para evitar desmoronamentos.

O(s) local (is) de estocagem deverá (ão) ser distante (s) de cursos d'água e/ou áreas alagadas, devendo ser protegido da ação erosiva das chuvas. Para isso, nesse(s) local (is) deverá (ão) ser instalado(s) sistema(s) de drenagem provisório(s) para a coleta e o controle do escoamento superficial, de modo a evitar o desenvolvimento de processos erosivos nas pilhas de material estocado e carreamento dos sedimentos para os cursos d'água.

11.4.6 Prevenção e Controle de Processos de Erosão

Para garantir a integridade das áreas das obras e a qualidade dos cursos d'água, durante todo o período de implantação do empreendimento deverão ser adotadas as seguintes medidas para evitar o desenvolvimento de processos erosivos:

- a) Definição do cronograma de obras (principalmente dos serviços de terraplenagem) considerando, entre outros aspectos, o regime pluviométrico regional e local, evitando-se que os movimentos de terra sejam feitos nos períodos chuvosos;
- b) Os serviços de terraplenagem deverão ser criteriosamente planejados para garantir a estabilidade do aterro, evitar material

- excedente, interferir o mínimo possível no ambiente e reduzir a necessidade e os custos de recuperação das áreas degradadas;
- c) A movimentação de veículos e equipamentos pesados deverá ser disciplinada e restrita a um percurso pré-estabelecido, para evitar a compactação desnecessária do solo;
 - d) Implantação e manutenção de sistemas provisórios de drenagem superficial, com sistemas de coleta e encaminhamento das águas superficiais a locais adequados e proteção da camada superficial contra o desenvolvimento de sulcos e ravinas;
 - e) As faces dos taludes de corte e de aterro deverão ser protegidas contra erosão por meio de plantio de vegetação herbácea com capacidade de rápido espalhamento;
 - f) À medida que uma frente de obras for sendo concluída, as áreas alteradas/ degradadas deverão ser imediatamente recuperadas e revegetadas, utilizando para isso o solo orgânico armazenado, de acordo com as diretrizes do Programa de Recuperação das Áreas Afetadas;
 - g) As superfícies que foram muito alteradas e os taludes de corte e de aterro deverão ser permanentemente vistoriados, receber manutenção periódica e instalação de sistema de alerta em caso de desmoronamento.

11.4.7 Controle do Escoamento Superficial e do Assoreamento

As medidas de controle do escoamento superficial, com vistas à contenção do aporte de sedimentos aos cursos d'água devem ser necessariamente integradas com as medidas de controle de erosão.

As superfícies do canteiro de obras, áreas de estocagem de materiais, pátios de estacionamento, vias de serviço internas, enfim todos os locais onde se procedeu à remoção da vegetação e aos serviços de movimentação de terra

(terraplenagem) deverão ser protegidos da ação erosiva das chuvas, através da implantação de sistema de drenagem superficial provisório durante a fase das obras, para a coleta e encaminhamento adequado das águas pluviais, de modo a conter os sedimentos e evitar que cheguem aos cursos d'água.

Esse sistema é composto por canaletas implantadas ao longo das bermas de corte e aterros, por galerias, escadas hidráulicas, bacias de sedimentação e estruturas de descarga das águas coletas nos talwegues existentes ou em superfícies mais planas e vegetadas.

As bacias de sedimentação ou de contenção de sedimentos deverão ser instaladas em valetas e canais de drenagem implantados em superfícies onde ocorre exposição do solo, e nos locais onde a declividade favorecer a concentração do escoamento superficial, pois nesses locais a suscetibilidade ao desenvolvimento de sulcos e ravinas é elevada.

No caso das vias de serviço, o sistema de drenagem deverá contemplar canaletas para coleta e afastamento das águas da superfície do pavimento de rodagem. Quando a declividade dos canais de coleta das águas pluviais for superior a 2%, será necessário adotar estruturas de dissipação da energia das águas (bacias ou escadas, para atenuar a velocidade e o poder erosivo do escoamento).

No caso de taludes de corte, a superfície desses, deverá ser protegida por vegetação herbácea e por sistema de drenagem superficial – com canaletas, escadas e bacias de contenção.

As medidas de controle do escoamento superficial deverão ser adotadas também nas áreas de manutenção e lavagem de equipamentos e veículos, nas áreas de estocagem de materiais, nos locais de manuseio de lubrificantes, combustíveis, óleos e graxas.

Nas proximidades dos cursos d'água deverão ser evitadas movimentações de terra, devendo-se proteger a vegetação marginal para conter o aporte de sedimentos e o consequente assoreamento.

11.4.8 Controle de Emissões Atmosféricas e dos Níveis de Ruído

A movimentação de máquinas, de veículos e materiais, bem como a execução das atividades relacionadas às obras civis e operacionalização do aterro sanitário poderão causar emissões de poluentes atmosféricos representados por material particulados (poeiras) e gases de combustão e, aumento dos níveis de ruído, ocasionando desconforto e incômodo aos moradores das proximidades das áreas vinculadas ao empreendimento.

Assim são recomendadas as seguintes medidas a serem implementadas em todas as áreas e vias de acesso:

1. Controle da poluição atmosférica:

- a) Manutenção do material de escavação ou resultante dos serviços de terraplenagem umedecido, de modo que as áreas em obras e escavações se mantenham sem emissões exageradas de partículas e poeiras;
- b) Manutenção de pátios de estocagem de materiais, pátios de manobras de equipamentos e vias de serviço e de acesso, úmidas, por meio de carros-pipa, durante o dia, principalmente nos períodos de estiagem;
- c) Orientação e controle do fluxo de veículos pesados nas áreas em obras e vias de acesso, para evitar formação desnecessária de poeira;
- d) O transporte de sedimentos, resíduos e material particulado proveniente de escavações ou de área de empréstimo deverá ser feito em caminhões cobertos com lona, para evitar formação de poeira e espalhamento de material ao longo das estradas e vias de serviço;
- e) Os equipamentos e veículos utilizados no transporte de materiais e

peças e nos serviços das obras deverão ser periodicamente submetidos à regulagem de motores e manutenção, de acordo com as exigências da legislação pertinente;

- f) Não poderá ser permitida a queima de materiais combustíveis, lixo e matéria orgânica.

2. Adequação dos níveis de ruídos:

- a) As atividades das obras deverão ser restringidas ao período diurno (7:00 às 19:00 horas) para atenuar os incômodos à população residente nas vizinhanças;
- b) As máquinas, equipamentos e veículos deverão passar por revisão e manutenção periódicas, para verificação dos níveis de ruídos em atendimento à resolução CONAMA de 08/92, referente ao tema;
- c) No que tange aos trabalhadores envolvidos nas obras, os responsáveis pela supervisão e execução deverão obedecer à Norma Reguladora NR-15 do Ministério do Trabalho, que estabelece 85dB (A) como limite inicial de restrição à exposição prolongada de trabalhadores. Essa Norma estabelece os seguintes limites.

11.4.9 Controle da Poluição dos Solos e das Águas Subterrâneas

As atividades realizadas nos canteiros de obras, operacionalização do aterro e nas áreas de apoio poderão ocasionar a poluição do solo e dos recursos hídricos subterrâneos, requerendo por isso a implementação das seguintes medidas:

1. Controle dos efluentes domésticos:

- a) O canteiro de obras disporá obrigatoriamente de banheiros químicos (móveis) e os alojamentos disporão de fossas sépticas e sumidouro;
- b) As condições de higiene desses locais deverão ser permanentemente monitoradas.

2. Controle dos efluentes industriais:

Nos pátios de estacionamento e área de lavagem de veículos e máquinas deverá ser implantado sistema de coleta dos efluentes gerados e das águas residuárias, contendo tanque para contenção de sedimentos e separação de água/óleo e graxas;

Os óleos e graxas retidos deverão ser armazenados para remoção e descarte adequado ou reciclagem; esse sistema deverá ser mantido durante todo o período das obras;

O efluente resultante do aterro, chorume deverá ser tratado através de lagoas anaeróbias e posterior recirculação e não deverá ser lançado em corpos d'água.

11.4.10 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

No decorrer das obras, serão gerados resíduos de origem doméstica e industrial, que deverão ser objeto de manejo, tratamento e destinação final. Para isso, deverão ser implementadas as seguintes medidas:

- a) Classificação e caracterização de todos os resíduos, de acordo com a norma ABNT NBR 10004 e a Resolução CONAMA 307/02, estimando-se suas quantidades para que possam ser estabelecidas as alternativas de manejo;
- b) Levantamento prévio, às obras, de aterros e locais para a disposição

final adequada dos diferentes tipos de resíduos;

- c) Realização de trabalho de educação ambiental com os operários sobre os aspectos de gerenciamento dos resíduos sólidos, para esses destinarem adequadamente o lixo gerado, distinguindo os procedimentos para resíduos comuns e para os resíduos perigosos, observando inclusive a identificação de resíduos para reciclagem;
- d) Implantação de sistema de coleta seletiva dos resíduos;
- e) Realização de coleta diária dos resíduos gerados e definição dos locais de armazenamento seguro e protegido para os resíduos – domésticos e industriais, até a sua destinação final;
- f) Fiscalização das atividades geradoras de resíduos durante todo o período da vida útil do atertro, para evitar a produção desnecessária dos mesmos, e do cumprimento dos procedimentos adequados de manejo, e destinação final.

11.4.11 Medidas de Controle das Interferências com o Tráfego

A) Medidas de minimização

- Medidas de minimização de interferências o empreendedor estabelecerá entendimentos prévios com os órgãos responsáveis pelo trânsito – municipal e regional – para a adoção de medidas de ordenação do fluxo dos veículos vinculados à implantação do empreendimento, tendo em vista a segurança dos transeuntes e dos trabalhadores;
- A movimentação dos veículos e equipamentos pesados deverá ser disciplinada para minimizar as interferências com o tráfego nas rodovias, estradas vicinais e outras;
- A circulação de veículos e máquinas nas vias de acesso ao empreendimento deverá ser orientada quanto ao limite de

velocidade e à obediência à sinalização, para evitar a ocorrência de acidentes com veículos e transeuntes;

- Caso seja necessária, a circulação de veículos leves nas proximidades ou dentro de núcleos urbanos deverá ser previamente orientada pelo órgão pertinente, para definição da melhor alternativa de percurso, das restrições existentes e dos horários mais adequados.

B) Medidas de controle do transporte de materiais

- O transporte de materiais e equipamentos para as obras irá requerer veículos pesados e longos, e por isso o trajeto desses será cuidadosamente planejado, para evitar que o trânsito passe por dentro dos núcleos urbanos;
- A velocidade permitida tanto aos veículos de carga como ao de passageiros deverá ser respeitada sumariamente;
- A descarga de materiais não poderá ser realizada fora dos locais previamente estabelecidos para essa finalidade;
- Quando necessário, o abastecimento de combustível e a lubrificação de veículos e equipamentos em campo deverá ser feito por pessoal e veículos qualificados para esse serviço, de forma a evitar derramamento de produtos poluentes no solo e os impactos ambientais decorrentes.

C) Sinalização de segurança

- A sinalização de segurança para o tráfego deverá obedecer às recomendações do Código Nacional de Trânsito (dimensões, formatos e dizeres), bem como a sinalização complementar relativa às obras, em vias públicas;
- Nos acessos e locais das obras deverá ser afixada placa com a identificação do empreendimento, com informações sobre nome e

telefone, para contato com os responsáveis pelas relações com a comunidade;

- Os canteiros e áreas de apoio deverão conter sinalização indicativa das várias frentes de serviços, para orientar o trânsito de pedestres e veículos, não devendo ser permitida a permanência de pessoas ou veículos em locais onde não for recomendável;
- O empreendedor/empreiteira deverá reforçar a sinalização de locais e trechos onde houver riscos para pessoas e animais;
- O empreendedor / empreiteiro deverá orientar os operadores de máquinas e veículos a seguirem rigorosamente as sinalizações existentes;
- A sinalização nas proximidades das obras, á noite, deverá ser fosforescente para garantir a visualização, devendo ser colocada em distância adequada de obstruções, desvios, estreitamento de pista etc;
- A sinalização de advertência e de orientação deverá ser mantida íntegra durante todo o período das obras. As placas danificadas deverão ser prontamente substituídas.

11.4.12 Cronograma

O Programa de Controle Ambiental das Obras – considerando-se todos os seus subprogramas – deverá ser realizado desde o início da preparação dos locais para implantação de canteiros, áreas de apoio e vias de acesso, mantendo-se até a conclusão das obras e a desativação dos canteiros.

11.4.13 Responsabilidade

Caberá ao empreiteiro construtor a implementação de todas as medidas de controle ambiental indicadas, e ao empreendedor a fiscalização do cumprimento das mesmas.

11.5 PROGRAMA DE COMPENSAÇÃO PELA SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO

11.5.1 Justificativa

A supressão de vegetação necessária para implantação do empreendimento irá acentuar o quadro existente de alteração do ambiente, principalmente a montante da área de influência direta.

11.5.2 Objetivos

O objetivo fundamental deste Programa é o de compensar o impacto da supressão necessária da vegetação, mediante o plantio de mudas de espécies vegetais regionais/locais em áreas pré definidas do entorno da área diretamente afetada - ADA e eventualmente da área de influência direta – AID.

11.5.3 Atividades Propostas

1. Identificação das áreas para implementação das medidas de compensação pela supressão de vegetação. A compensação poderá ocorrer mediante a criação de novas áreas verdes ou de melhoria das condições dos remanescentes existentes. As áreas afetadas pelas obras de implantação do aterro, bem como os maciços vegetais remanescentes podem encabeçar o rol de áreas potenciais para implementação das ações de compensação pela supressão necessária de vegetação.

a) Definição das espécies a serem utilizadas:

- Utilização preferencialmente de espécies vegetais ocorrentes na região do empreendimento.
- Seleção de plantas ornitófilas (adaptadas à polinização ou dispersão por aves), para a revegetação das margens, pois constituem parte fundamental na dieta de aves nectarívoras (como os beija flores) e frugívoras (como as saíras). Possuem características próprias, como abertura das flores no período diurno, cores vivas, frutos carnosos entre outras. Com o resgate e a transposição destas plantas, as aves continuarão com sua fonte alimentar garantida e auxiliando na recuperação das áreas degradadas.
- Coleta de propágulos e sementes da região, e formação de banco de sementes para a produção de mudas para a revegetação.
- Produção e/ou compra de mudas.

2. Procedimentos para plantio das espécies escolhidas

- a) Avaliação das características geoecológicas, topográficas e edáficas das áreas a serem trabalhadas;
- b) Demarcação das áreas, análise física e química dos solos e realização de controle de formigas nos locais e entorno;

- c) Preparo do solo: utilização do solo orgânico armazenado; correção da acidez, coveamento e adubação (orgânica e mineral)
- d) Plantio das mudas;
- e) Manutenção das áreas plantadas: capina para remoção de espécies daninhas, monitoramento do estado fitossanitário (ocorrência de doenças) e do desenvolvimento das mudas, controle de formigas, adubação de cobertura e irrigação nos períodos de estiagem.

11.5.4 Cronograma

A implementação das medidas do Programa de Compensação pela Supressão de Vegetação deverá ocorrer ao término das atividades das frentes de trabalho, incluindo-se os serviços de recuperação das áreas degradadas. No caso o aterro, o plantio deverá ocorrer após o dimensionamento do mesmo, considerando-se as informações do Programa de Monitoramento do nível do lençol freático.

11.5.5 Responsabilidade

A responsabilidade de custeio e infraestrutura para a execução do programa de compensação pela supressão vegetal compete ao Empreendedor, que deverá solicitar os serviços de empresas de consultorias habilitadas ou instituições de pesquisa, que possuam profissionais qualificados a exercerem tais funções.

A fiscalização das ações no decorrer desse Programa ficará a cargo do órgão ambiental competente e do Empreendedor.

11.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RESGATE DE FAUNA

11.6.1 Objetivos

- Resgatar e salvar animais que ficam retidos em áreas onde irá ser implantado o aterro;
- Resgatar e quantificar os animais.

11.6.2 Atividades Propostas

- a) Resgate e salvamento de animais que ficam retidos na área;
- b) Elaboração de relatório técnico com a descrição das espécies coletadas como também, o envio de amostras de espécies não identificadas para especialistas para que sejam gerados novos conhecimentos e informações sobre os animais dessa região.

11.6.3 Cronograma

O programa de resgate/salvamento da fauna deve ser feito quando do início da preparação da área.

Este programa de resgate/salvamento da fauna deve ser realizado durante o início das obras do aterro sanitário e suas dependências.

11.6.4 Responsabilidade

A responsabilidade de custo e de infraestrutura para a condução dos programas de resgate de fauna durante o início, implantação e operacionalização do aterro sanitário, será de responsabilidade do consorcio CG SOLURB.

A fiscalização das ações durante estes processos fica a cargo do órgão ambiental competente e do Empreendedor.

11.7 PLANO DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

O desenvolvimento do plano de amostragem das águas superficiais se faz necessário para identificação de eventuais interferências na dinâmica e

qualidade da água dos recursos hídricos na área de influência do empreendimento.

Para a avaliação dos recursos hídricos superficiais deverá ser realizada a coleta de amostras de águas superficiais em dois pontos, sendo um à montante (AAS-01) e um à jusante (AAS-02) do empreendimento, que receberá as águas pluviais drenadas na área do Aterro Sanitário Ereguaçu. Esses pontos de coleta (montante e jusante) foram definidos para identificar rapidamente qualquer alteração na qualidade dessas águas. Na Tabela 57 Tabela 57 - Coordenadas UTM dos pontos de amostragem de águas superficiais, em metros. a seguir são apresentadas as Coordenadas UTM dos pontos de amostragem de águas superficiais.

Tabela 57 - Coordenadas UTM dos pontos de amostragem de águas superficiais, em metros.

Ponto de Amostragem de águas superficiais		
Ponto	Coordenada UTM	
	E (m)	N (m)
AAS-01	772.623,00	773.672,00
AAS-02	7.730.624,00	7.731.018,00

Para a adequada amostragem de água superficial deverão ser adotados os métodos descritos na Norma Técnica ABNT NBR 9.898/1987 e no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos da CETESB e ANA (2011).

Estas amostragens deverão ser realizadas por empresa especializada, com certificação de cadastro ativo no banco de dados do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (ABNT NBR ISO/IEC 17025 – ENSAIO).

A coleta e amostragem terão periodicidade trimestral, sendo que ocorrerá juntamente com a coleta de águas subterrâneas, embora com parâmetros e Valores de Referência distintos, aplicados as águas superficiais Classe 2, a Resolução CONAMA N° 357, Artigo 15, de 17 de março de 2005. Na Tabela 58 estão listados os parâmetros previstos, juntamente com o Valor Máximo Permitido (VMP).

Os pontos de amostragem de águas superficiais são apresentados na Figura 223 apresentada a seguir.

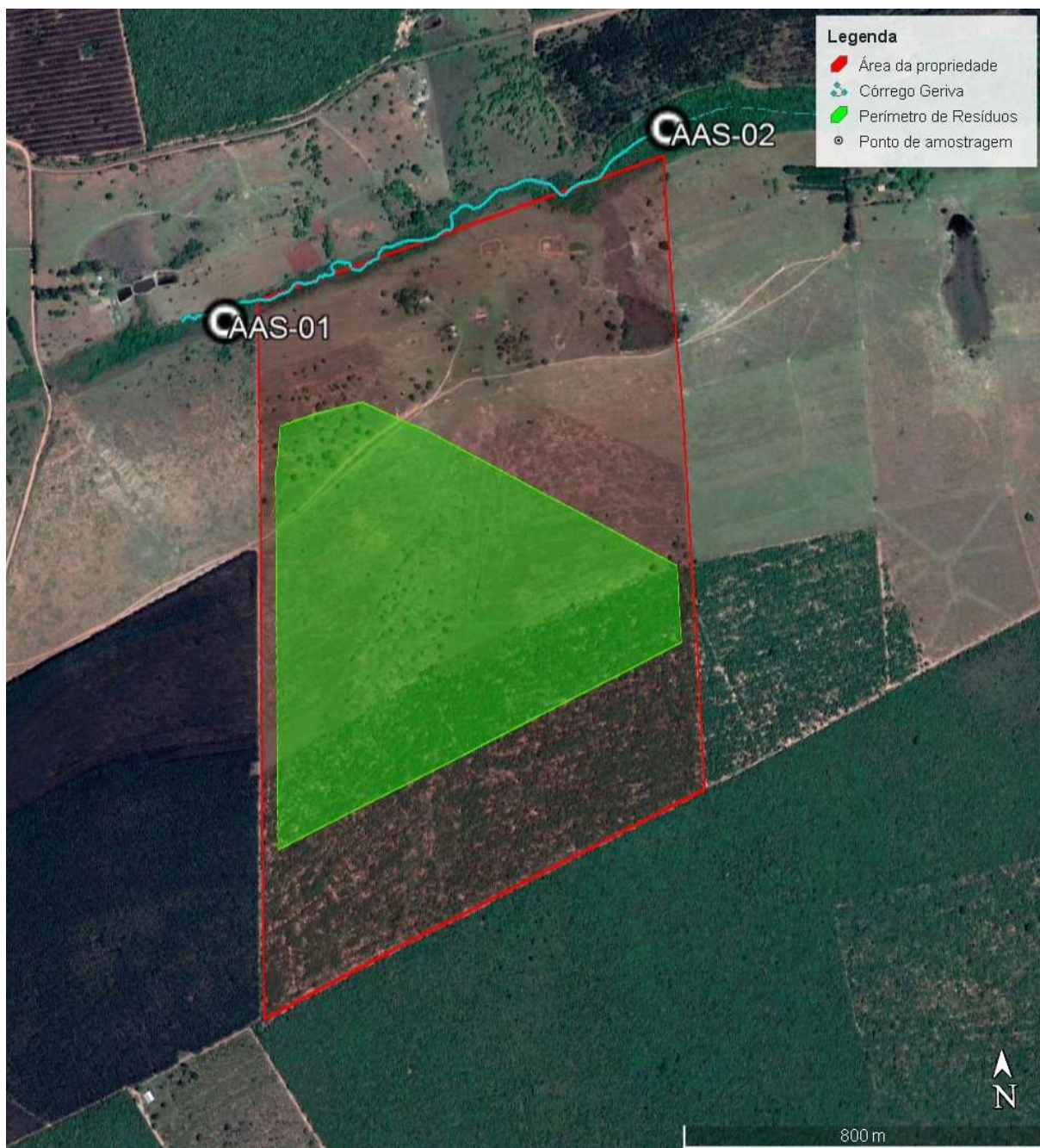


Figura 223 - Pontos de monitoramento de águas superficiais.

Os resultados obtidos serão consolidados e interpretados, de modo a diagnosticar eventuais interferências na dinâmica das águas superficiais na área do empreendimento e seu entorno.

Tabela 58 - Valores de referência – águas superficiais – Fonte: Resolução CONAMA Nº 357 (2005).

PARÂMETROS	Un.	CONAMA 357 Art. 15
Alumínio	mg/l	0,1
Bário	mg/l	0,7
Benzeno	mg/l	0,005
Berílio	mg/l	0,04
Boro	mg/l	0,5
Cádmio	mg/l	0,001
Chumbo	mg/l	0,01
Cloreto	mg/l	250,0
Cloreto de Metileno	mg/l	---
Cloreto de Vinila	mg/l	0,005
Cloroetano	mg/l	---
Cloroetileno	mg/l	---
Cobre	mg/l	0,009
Coliformes Fecais	NMP/100ml	1000
Coliformes Totais	NMP/100ml	---
Condutividade	uS/cm	---
Cor Aparente	uH	75
Cromo Total	mg/l	0,05
DBO	mg/l	<5
DQO	mg/l	---
Diclorometano	mg/l	0,02
Dimetilbenzeno	mg/l	---
Dureza	mg/L	---
Fenóis	mg/l	0,003
Ferro Total	mg/l	0,3
Fosfato	mg/l	---
Manganês	mg/l	0,1
Merúrio	mg/l	0,0002
Metilbenzeno	mg/l	-
N Amoniacal	mg/l	varia

Nitrogênio Kjeldahl	mg/L	---
N Nitrato	mg/l	10
N Nitrito	mg/l	1,0
Odor	---	Não Objetável
Óleos e Graxas	mg/l	0
Ortofosfato	mg/L	---
Oxigênio Dissolvido	mg/l	>5
pH	---	6 a 9
Potássio	mg/l	8,0
Pseudomonas aeruginosa	NMP/100mL	---
Salmonella	UFC/mL	---
Selênio	mg/l	0,01
Sódio	mg/l	200,0
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/l	500,0
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	---
Tolueno	mg/l	0,002
Tricloroetano	mg/l	0,03
Tricloroetileno	mg/l	---
Turbidez	NTU	100
Xileno	mg/l	0,3
Zinco	mg/L	0,18
AUS. = AUSÊNCIA EM 100 ml		

11.8 RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELAS OBRAS

11.8.1 Justificativa

Após a conclusão das obras de implantação do aterro, será necessário realizar uma série de serviços de recomposição das áreas alteradas / impactadas pelas obras.

Essa recomposição compreende trabalhos de recuperação física e biótica, que deverão ser iniciados imediatamente após a conclusão de cada frente de trabalho, para aproveitar a presença de equipamentos, ferramentas e mão de obra ainda disponíveis.

11.8.2 Objetivos

Os principais objetivos do Programa de Recomposição das Áreas Afetadas pelas Obras são:

- Promover a reestruturação da paisagem modificada pelas obras;
- Evitar o surgimento de processos erosivos nas áreas trabalhadas e o consequente assoreamento das drenagens e alteração dos ambientes terrestres e aquáticos;
- Reorganização das áreas modificadas, através da recomposição física das superfícies impactadas e da reconstituição da vegetação, tendo em vista propiciar o estabelecimento de um novo equilíbrio ambiental.

11.8.3 Atividades Propostas

1. Limpeza das Áreas das Frentes de Trabalho

- a) Demolição de todas as estruturas e pavimentos das instalações provisórias;
- b) Remoção de todos os vestígios das obras, tais como: restos de materiais utilizados da construção civil (ferragens, fios, madeiras, tapumes, estacas, isolantes, embalagens etc), entulhos e restos das estruturas provisórias, ferramentas e equipamentos, materiais excedentes (rochas, material de aterro etc.) entre outros;
- c) Descompactação das superfícies para se proceder aos trabalhos de recomposição dos solos e posterior revegetação.

2. Recomposição Topográfica

- a) As superfícies dos terrenos deverão ser niveladas, procedendo-se ao

aplanamento das saliências originadas por acúmulo de material inerte das escavações realizadas, não utilizado, e com preenchimento das depressões existentes;

- b) Os taludes de corte e de aterro deverão receber um tratamento de retaludamento para reduzir a extensão e declividade dos mesmos, suavizando-se os contornos e pontos de contato com as outras linhas de relevo, de modo a integrá-los harmoniosamente à paisagem;
- c) Após o nivelamento dos terrenos e o retaludamento dos taludes, deverão ser implantados os sistemas de controle de erosão e de drenagem superficial, definitivos, conforme indicado no Programa de Controle Ambiental das Obras;
- d) Reordenamento das linhas de drenagem formadas pelo sistema de drenagem definitivo, de modo que essas novas linhas se integrem ao máximo ao sistema natural existente.

3. Recomposição Vegetal

- a) A recomposição vegetal deverá ser prioritariamente efetuada nas áreas que foram mais alteradas pelas obras, iniciando imediatamente após a recomposição topográfica;
- b) Preparação do terreno:
 - Vistoria aos locais para verificação da integridade das superfícies (verificação de indícios de processos erosivos) e dos sistemas definitivos de drenagem superficial;
 - Escarificação profunda para romper a camada impermeabilizada do solo, decorrente da movimentação de veículos e equipamentos pesados;
 - Recobrimento do solo escarificado com a camada de solo orgânico que foi armazenada, correção do pH e adubação, e por último gradagem para incorporação dos insumos ao solo recém trabalhado.

- c) Plantio das mudas, seguindo os procedimentos recomendados para: demarcação e abertura das covas (no caso de elementos arbóreos) ou para fixação da vegetação herbácea (quando for o caso); adubação do solo; e plantio propriamente dito das mudas e/ou sementes.
- d) Manejo das áreas plantadas:
- Realização de vistoria após 30/40 dias para verificação do estado das mudas e de possíveis problemas decorrentes do plantio, de doenças ou de ataque de insetos.

11.8.4 Cronograma

O Programa de Recomposição das Áreas Afetadas pelas Obras deverá iniciar logo após a conclusão de cada frente de trabalho, de modo a evitar que se desenvolvam processos de degradação ambiental.

11.8.5 Responsabilidade

A responsabilidade pela implementação desse Programa é da empreiteira construtora, cabendo ao Empreendedor a responsabilidade de fiscalização do desenvolvimento do Programa.

11.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS CÉLULAS E MACIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS – MONITORAMENTO GEOTÉCNICO

A análise da estabilidade de taludes de aterros sanitários é atualmente um dos grandes desafios da geotecnia ambiental, devido principalmente a falta de parâmetros de análise da mistura solo-lixo.

Atualmente pela grande diversidade dos resíduos sólidos dispostos nos aterros sanitários não é possível determinar com exatidão parâmetros como: coesão, ângulo de atrito interno e peso específico do lixo.

O monitoramento da estabilidade do maciço de resíduos consiste no acompanhamento das células de resíduos já depositados, para avaliação da redução volumétrica, proporcionada pela degradação da matéria orgânica, eliminação de água e acomodação física dos resíduos, bem como eventuais anomalias, como recalques diferenciais.

Basicamente os estudos de monitoramento geotécnico do aterro sanitário a ser instalado serão executados através dos seguintes instrumentos:

11.9.1 Marcos Superficiais

São instrumentos incorporados superficialmente ao aterro, que tem como função servir como orientadores dos deslocamentos os quais o aterro está sujeito.

São constituídos de uma base de concreto e de um pino de referência para as medições topográficas, além de receberem uma placa de identificação para um melhor acompanhamento e registro da movimentação deste local.

Serão distribuídos de forma a caracterizar linhas de estudo, com direções de deslocamento esperadas, para possibilitar um monitoramento da evolução da movimentação do aterro, e, portanto, nortear as ações preventivas que se façam necessárias para se manter o controle do maciço.

Para efetuar esse monitoramento será implantado fora da área do aterro, um marco fixo, irremovível, de referência de nível e de posição relativa. Baseado neste, serão observados por levantamento topográfico, os deslocamentos verticais e horizontais dos marcos superficiais a serem instalados no aterro durante a fase de operação.

11.9.2 Piezômetros

Para a garantia de estabilidade de um aterro é de fundamental importância

que não existam pressões neutras de grandes magnitudes, pois elas diminuem as tensões efetivas e favorecem os mecanismos de escorregamento.

Portanto, é vital que as condições de pressão sejam monitoradas no interior da massa dos resíduos depositados.

Com um monitoramento constante pode-se perceber com razoável antecedência qualquer acréscimo de pressão neutra e agir, preventivamente, no sentido de diminuir tal pressão.

Portanto, para que se possa obter uma análise mais detalhada e real possível, esses piezômetros serão instalados de forma a caracterizar linhas de estudo, associando-se essas linhas aqueles formados pelos marcos superficiais, fazendo com que, em conjunto, essas linhas possibilitem uma visão global sobre a movimentação das células e suas possíveis causas.

As medições nesses instrumentos obedeceram aos mesmos períodos estabelecidos para os marcos superficiais, uma vez que esses dois instrumentos estão intimamente ligados, no que se refere as movimentações do aterro e ao seu monitoramento

Com base nessas medições serão feitas análises de estabilidade de aterro, assim como extrapolações de valores de níveis piezométricos, para se avaliar o comportamento dos fatores de segurança da sua estabilidade com o aumento das cargas piezométricas.

Esse Programa pressupõe ações mensais com emissão de relatório anual durante toda a fase de operação do empreendimento e posteriormente na fase de fechamento e remediação do aterro.

11.10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA TERRAPLENAGEM E IMPERMEABILIZAÇÃO DE BASE DO ATERRO

O projeto de terraplenagem e impermeabilização de base deverá ser acompanhado e executado dentro dos padrões e normas técnicas previstas

visando à segurança e a estabilidade dos solos e dos resíduos a serem dispostos no aterro.

O sistema de impermeabilização de base, cuja função é de proteger a fundação do aterro, evita a contaminação do subsolo e aquíferos subjacentes, pela migração de percolados e/ou biogás.

No monitoramento da impermeabilização de base devem ser observados os seguintes aspectos:

- Verificação das condições de compactação e resistência homogêneas no fundo das células e em seus taludes;
- A Manta deve ficar totalmente apoiada sobre o fundo e as laterais (taludes) da célula;
- Controlar e evitar a ocorrência de depressões ou declividades contrárias ao sentido indicado para o escoamento do chorume;
- Realizar testes de estanqueidade da manta sintética de PEAD para verificar possíveis pontos de rompimento e vazamentos;
- Evitar a formação de tensões na Manta que possam gerar ou facilitar seu rompimento na sua implantação.
- As emendas entre “panos” da Manta deverão ser sobrepostas no mínimo 10 cm, e executadas segundo as técnicas, materiais e normas do fabricante do material, além disto, o instalador deve fornecer os resultados dos testes de estanqueidade executados em campo.
- As extremidades da Manta de PEAD devem ser fixadas na face superior dos taludes, mediante sua introdução no corpo do talude e a compactação da argila sobre este.

O controle tecnológico das camadas de impermeabilização de base do aterro e o controle tecnológico das camadas de impermeabilização de base do aterro sanitário deverão ser feitos através do monitoramento do coeficiente de permeabilidade K (cm/s), da camada de solo compactado, que deve atingir um

índice $K < 5 \times 10^{-4}$ cm/s.

Para que os valores obtidos em campo sejam os mesmos do laboratório deve-se fazer o controle do grau de compactação através da determinação da massa específica aparente do solo “*in situ*”, com o emprego do método do frasco de areia, conforme Norma específica.

Deverão ser previstos ensaios de compactação do solo para que se atinja um nível mínimo exigido.

11.11 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM DE GASES, DE LÍQUIDOS PERCOLADOS E PLUVIAL

Cada um dos sistemas de drenagem construídos de acordo com as exigências técnicas previstas no projeto inicial deverá ser acompanhado na sua fase de instalação e posteriormente nas fases de operação e desativação no que diz respeito a:

- Características do acoplamento dos dutos (manilhas) e efetividade de seus rejuntamentos.
- Acompanhamento da estabilidade da estrutura formada pelo conjunto de dutos após as operações de compactação com equipamentos que sobre eles serão realizadas e após o início da compactação natural provocada pelas camadas de lixo.
- Acompanhamento da efetividade de drenagem de líquidos proporcionada pelos sistemas adotados, representada em volume de chorume drenado;
- Acompanhamento da efetividade de drenagem de gases proporcionada pelo sistema específico expressa em qualidade da queima - observação visual.

11.12 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA GERAÇÃO DE VETORES

Diariamente deverão ser verificadas as frentes de serviço, acessos e demais dependências do empreendimento, inviabilizando os possíveis nichos a proliferação de animais vetores, como: moscas, baratas e ratos.

Caso observado a presença de algum desses vetores, deverá se proceder o seu controle através de dedetização e desratização.

11.13 PROGRAMA DE MELHORIA NA COLETA E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Diante da necessidade de alternativas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, nos confrontamos com a importância da redução em nível de produtor, ou seja, viabilizar/instigar a redução começar dentro de cada residência, estabelecimento comercial e industrial entre outros, o volume final gerado terá uma grande influência de ordem econômica e ambiental.

Entretanto, a implantação de usina de reciclagem e compostagem proposta neste projeto, diminuirá consideravelmente o volume final de resíduos a serem dispostos no aterro, gerando menores volumes de líquidos percolados a serem tratados, menor produção de odores além de aumentar a vida útil do aterro sanitário.

11.14 PLANO DE ENCERRAMENTO E USO FUTURO DA ÁREA

Ao final da vida útil do Aterro (proposto para funcionar por 30 anos) é indicado que se adote procedimentos que assegurem a conservação da área ocupada após o lacramento, assim como, seja feita a re-vegetação local, que deve ser realizado imediatamente após o término da capacidade do aterro.

É recomendada, a reconstituição da área, com impermeabilização

superior, uma camada de material argiloso e mais outra de solo com o plantio de espécies vegetais resistentes como as gramíneas e arbustos, de preferência nativos, próprias para o ambiente.

A re-vegetação constitui uma forma racional de recuperação e conservação dos solos degradados, funcionando como protetor natural contra os impactos das chuvas, reduzindo o escoamento superficial, atenuando o fenômeno da erosão.

Esta prática é uma forma de evitar a erosão do solo, o que poderia ser danoso para o sistema superior de impermeabilização, sendo de fácil manutenção, pois exige pouca mão de obra.

O principal risco de contaminação do meio ambiente reside na falha ou defeito do sistema de impermeabilização superior e/ou inferior. Mesmo após o encerramento das atividades, o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, deverá continuar por um período mínimo de dez anos. Passado o tempo necessário para a completa degradação dos resíduos aterrados, e quando a ocorrência de recalques não seja mais significativa, poderá ser dada a área um destino mais nobre, tal como um parque ambiental com áreas de lazer e esporte.

12 ANÁLISE DE RISCOS

Quando tratado de riscos ambientais, dois pontos de interferência devem ser considerados como resultados das ações e atividades que causam impactos significativos ao meio ambiente: um relacionado ao risco à saúde humana (ponto de interferência humano) e outro relacionado ao risco ecológico (ponto de interferência ecológico).

Conforme Sánchez, 2006, o risco pode ser conceituado como a contextualização de uma situação de perigo, ou seja, a possibilidade da materialização do perigo ou de um evento indesejado ocorrer. Também diz que, risco é o potencial de realização de consequência adversas indesejadas para a saúde ou vida humana, para o ambiente ou para os bens materiais.

Neste sentido o estudo caracteriza que a principal preservação que deve ser considerada, é a distância entre o ponto de liberação e a população, ou recurso ambiental. Caracteristicamente os recursos vulneráveis a serem considerados na análise de risco são as pessoas e o meio ambiente, o que no presente estudo quer dizer funcionários, vizinhança e recursos ambientais próximos, sendo estes os pontos de interferência desta análise.

Sob esta ótica na presente análise de risco, podemos classificá-los como riscos ambientais propriamente ditos, que enfocam o ambiente externo (rios, ar, solo, incômodos a vizinhança, etc.) e riscos do ambiente de trabalho, que enfocam o ambiente interno e em especial a saúde dos colaboradores.

Na interface desta classificação, os riscos de incômodos a vizinhança compreendem aspectos da saúde, porém em ambiente externo.

Para análise dos riscos ambientais do Aterro Sanitário Ere瓜çu da concessionária CG SOLURB Campo Grande, aplicamos uma metodologia simplificada de APR – Análise Prévia de Riscos, que nos permitirá classificá-los quanto a critérios de Frequência e Severidade.

Antes da aplicação desta metodologia, entendemos ser útil uma breve descrição dos riscos identificados e que serão avaliados e seus respectivos cenários em casos de ocorrência:

12.1 Análise Preliminar de Riscos - APR

De acordo com a metodologia de APR do Manual de Análise de Riscos Ambientais da FEPAM – RS, os cenários de acidentes devem ser classificados em categorias de frequência, os quais fornecem uma indicação qualitativa da frequência esperada da ocorrência em cada cenário:

Tabela 59 - Classificação dos cenários de riscos – Frequência

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
-----------	-------------	-----------

A	Muito improvável	Cenários que dependem de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, nas extremamente improváveis de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Improvável	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia durante a instalação.
C	Ocasional	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
E	Freqüente	Pelo menos uma ocorrência do cenário, já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

Além desta classificação, os cenários devem também, ser classificados segundo categorias de severidade, conforme segue:

Tabela 60 - Classificação do cenário de risco – Categoria

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
I	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou mal-estar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.

II	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção, impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
III	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos e impactos ambientais ou as instalações. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Com potencial de causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis às instalações ou ao meio ambiente.

Com base nas duas classificações, pode-se estabelecer através de seu cruzamento um quadro de Classificação de Riscos:

Tabela 61 - Quadro de classificação de riscos.

FREQUÊNCIA/SEVERIDADE	I	II	III	IV
E	3	4	5	5
D	2	3	4	5
C	1	2	3	4
B	1	1	2	3
A	1	1	1	2

Onde:

1= Desprezível;

2= Menor;

3= Moderado;

4= Sério;

5 = Crítico.

Diante desta metodologia podemos classificar os riscos selecionados, da seguinte forma:

Tabela 62 - Área de Influência Indireta - Meio Físico.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA			
MEIO FÍSICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCO
Ar	Nível de monóxido de carbono (CO)	B I = 1	Desprezível
	Nível de óxidos de nitrogênio (NOx)	B I = 1	Desprezível
	Nível de óxidos de enxofre (SOx)	B I = 1	Desprezível
	Nível de metano	B I = 1	Desprezível
	Nível de hidrocarbonetos	B I = 1	Desprezível
	Nível de sólidos em suspensão	B I = 1	Desprezível
	Nível de chumbo	A I = 1	Desprezível
	Nível de ruído	A I = 1	Desprezível
	Odores	B I = 1	Desprezível
Água	Qualidade física	B I = 1	Desprezível
	Qualidade química	B I = 1	Desprezível
	Qualidade biológica	B I = 1	Desprezível
	Temperatura	B I = 1	Desprezível
	Transporte de sólidos	B I = 1	Desprezível
	Sedimentação	B I = 1	Desprezível
Solo	Relevo e topografia	B I = 1	Desprezível
	Contaminação superficial	B I = 1	Desprezível
	Contaminação do subsolo	B I = 1	Desprezível
	Drenagem	B I = 1	Desprezível
	Inundações	A I = 1	Desprezível
	Erosão	B I = 1	Desprezível
	Estabilidade	B I = 1	Desprezível
	Vibrações	B I = 1	Desprezível
	Compactação	B I = 1	Desprezível

Paisagem	Paisagem natural singular	B I = 1	Desprezível
	Paisagem artificial singular	B I = 1	Desprezível
	Efeitos visuais	B I = 1	Desprezível

Tabela 63 - Área de Influência Indireta - Meio Biológico.

MEIO BIOLÓGICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCO
Flora	Espécies protegidas	B I = 1	Desprezível
	Espécies singulares	B I = 1	Desprezível
	Vegetação natural	B I = 1	Desprezível
Fauna	Espécies protegidas	B I = 1	Desprezível
	Migração da fauna	B I = 1	Desprezível
	Espécies singulares	B I = 1	Desprezível
	Espécies silvestres comuns	B I = 1	Desprezível

Tabela 64 - Área de Influência Indireta - Meio Socioeconômico.

MEIO SOCIOECONÔMICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCO
População	Densidade de população	A I = 1	Desprezível
	Estrutura etária	A I = 1	Desprezível
	Movimentos migratórios	B I = 1	Desprezível
	Emprego	A I = 1	Desprezível
Economia	Rendas	A I = 1	Desprezível
	Atividades econômicas afetadas	B I = 1	Desprezível
	Atividades econômicas induzidas	B I = 1	Desprezível
Infraestrutura	Densidade infraestrutura viária	B II = 1	Desprezível
	Acessibilidade da rede viária	B II = 1	Desprezível
	Riscos de acidentes viários	C III = 3	Moderado
Serviços	Transporte	A I = 1	Desprezível
	Estrutura urbana	B I = 1	Desprezível

Tabela 65 - Área de Influência Direta - Meio Físico.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA			
MEIO FÍSICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCOS
Ar	Nível de monóxido de carbono (CO)	B II = 1	Desprezível
	Nível de óxidos de nitrogênio (NOx)	B II = 1	Desprezível
	Nível de óxidos de enxofre (SOx)	C II = 2	Menor
	Nível de metano	C II = 2	Menor
	Nível de hidrocarbonetos	B II = 1	Desprezível
	Nível de sólidos em suspensão	A I = 1	Desprezível
	Nível de chumbo	A I = 1	Desprezível
	Nível de ruído	C II = 2	Menor
	Odores	D I = 2	Menor
Água	Qualidade física	B II = 1	Desprezível
	Qualidade química	B II = 1	Desprezível
	Qualidade biológica	B II = 1	Desprezível
	Temperatura	B II = 1	Desprezível
	Transporte de sólidos	B II = 1	Desprezível
	Sedimentação	B II = 1	Desprezível
Solo	Relevo e topografia	C II = 2	Menor
	Contaminação superficial	C II = 2	Menor
	Contaminação do subsolo	C II = 2	Menor
	Drenagem	B II = 1	Desprezível
	Inundações	A I = 1	Desprezível
	Erosão	B II = 1	Desprezível
	Estabilidade	C II = 2	Menor
	Vibrações	B I = 1	Desprezível
	Compactação	C I = 1	Desprezível
Paisagem	Paisagem natural singular	C II = 2	Menor
	Paisagem artificial singular	C II = 2	Menor
	Efeitos visuais	D I = 2	Menor

Tabela 66 - Área de Influência Direta - Meio Biológico.

MEIO BIOLÓGICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCOS
Flora	Espécies protegidas	B II = 1	Desprezível
	Espécies singulares	B II = 1	Desprezível
	Vegetação natural	B II = 1	Desprezível
Fauna	Espécies protegidas	B II = 1	Desprezível
	Migração da fauna	B II = 1	Desprezível
	Espécies singulares	B II = 1	Desprezível
	Espécies silvestres comuns	B II = 1	Desprezível

Tabela 67 - Área de Influência Direta - Meio Socioeconômico

MEIO SOCIOECONÔMICO		CLASSIFICAÇÃO	RISCOS
População	Densidade de população	A I = 1	Desprezível
	Estrutura etária	A I = 1	Desprezível
	Movimentos migratórios	C I = 1	Desprezível
	Emprego	A I = 1	Desprezível
Economia	Rendas	A I = 1	Desprezível
	Atividades econômicas Afetadas	B I = 1	Desprezível
	Atividades econômicas induzidas	B I = 1	Desprezível
Infraestrutura	Densidade infraestrutura viária	D III = 4	Sério

	Acessibilidade da rede viária	A I = 1	Desprezível
	Riscos de	D III = 4	Sério

	acidentes viários		
Serviços	Transporte	A I = 1	Desprezível
	Estrutura urbana	C II = 2	Menor

Tabela 68 - Área Diretamente Afetada – Infraestrutura do aterro sanitário.

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA DO ATERRO SANITÁRIO	CLASSIFICAÇÃO	RISCOS
Portaria/guarita/escritório	Incêndio B II = 2	Desprezível
Balança	Incêndio B II = 2	Desprezível
	Vazamento de efluentes C II = 3	Menor
	Vazamento de óleos e graxas D II = 3	Moderado
	Choque elétrico B II = 2	Desprezível
Captação e queima de gases	Explosão B III = 3	Menor
	Formação de térmicas C I = 1	Desprezível
	Odores C I = 1	Desprezível
Tratamento de líquidos percolados	Vazamento do percolado C III = 2	Moderado
	Infiltração e contaminação do solo, subsolo e lençol freático B III = 2	Menor
Impermeabilização de base	Infiltração e contaminação do solo, subsolo e lençol freático C III = 2	Moderado

Frente de trabalho	Tombamento do caminhão	C III = 3	Moderado
	Vazamento de efluentes	D II = 3	Moderado
	Atropelamento	C III = 3	Moderado
	Soterramento de funcionários	C III = 3	Moderado
	Tombamento do trator	C III = 3	Moderado
	Odores	C I = 1	Desprezível
	Produção de efluentes	C I = 1	Desprezível
	Aspecto visual	D I = 2	Menor
Massa de resíduos	Escorregamento de talude	C II = 2	Menor
	Presença de substâncias tóxicas	C II = 2	Menor
	Incêndio	C II = 2	Menor
	Explosão	C III = 3	Moderado
	Aspecto visual	D I = 2	Menor
	Presença de vetores	D II = 3	Moderado

O estudo demonstra que, dos riscos identificados, os mais preocupantes estão na área do empreendimento (Área Diretamente Afetada).

Os riscos mais relevantes estão relacionados ao vazamento de óleos e graxas, tombamento de caminhões, vazamento de efluentes, atropelamento, soterramento de funcionários, tombamento do trator, explosão na massa de lixo, presença de aves, mamíferos, moscas e répteis. Estes foram classificados como “moderados”.

Mas também foram verificados riscos classificados como sérios na área de influência direta relacionados ao aumento da densidade viária e a acidentes viários, e também na área de influência indireta, relacionado a acidentes viários,

o qual foi classificado como moderado.

A seguir destaca-se uma descrição dos riscos classificados como moderado de ocorrer em decorrência da operação do aterro sanitário. Essa apresentação será feita relacionando os modos e sequência de acidentes concebíveis.

12.2 Área de Influência Indireta

12.2.1 Infraestrutura (Meio Socioeconômico):

Devido o Município não possuir este tipo de serviço de destinação final dos resíduos sólidos gerados, o que faz com que veículos percorram pela cidade, isso poderá proporcionar um risco de acidentes viários que ocasionalmente poderão vir a ocorrer.

Caso ocorram acidentes, poderá haver uma ou algumas vítimas fatais e impactos ambientais, classificando esse risco como moderado. Para minimizar esse risco, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Treinamento constante dos motoristas (Leis de trânsito, medidas em casos de acidentes);
- Manutenção preventiva e corretiva dos veículos e equipamentos;
- Verificação constante dos tacógrafos e;
- Isolamento da área em caso de tombamento de carga.

12.3 Área de Influência Direta

12.3.1 Infraestrutura (Meio Socioeconômico):

A infraestrutura viária, da área diretamente afetada, irá sofrer um incremento no tráfego de caminhões (aumentando a densidade viária) que

efetuar o transporte de resíduos. Isso irá proporcionar um risco de acidentes que ocasionalmente poderão ocorrer.

Caso ocorram acidentes, poderá haver uma ou algumas vítimas fatais e impactos ambientais, classificando esse risco como sério. Para minimizar esse risco, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Treinamento constante dos motoristas (Leis de trânsito, medidas em casos de acidentes);
- Manutenção preventiva e corretiva dos veículos e equipamentos;
- Verificação constante dos tacógrafos e;
- Isolamento da área em caso de tombamento de carga.

12.4 Área diretamente Afetada

12.4.1 Balança:

A balança é o ponto aonde todos os veículos que chegam ao aterro devem passar, a fim de executar o controle da quantidade de resíduos que serão depositados.

Devido ao fato de que os veículos irão ficar certo período na balança, existe um risco que deve ser levado em consideração: O vazamento de óleo e graxas, que pode escoar da área de pesagem e contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas, sendo essa uma situação considerando o pior cenário possível.

Esse risco é esperado que ocorra pelo menos uma vez durante a vida útil do empreendimento, com potencial de causar pequenos danos ao meio ambiente, sendo classificado dessa forma como moderado. Para minimizar esse risco, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Manutenção preventiva e corretiva dos veículos e equipamentos;
- Área da balança com piso impermeável;

- Implantação de canaletas para a coleta de possíveis vazamentos de óleo;
- Instalação de sistema de separação (areia, água e óleo) e;
- Caso o fluxo de veículo seja demasiado, a área de espera também deverá ter piso com as mesmas características da área da balança.

12.4.2 Frente de trabalho

A frente de trabalho, área destinada à descarga de resíduos, é o local onde existe maior possibilidade de ocorrer acidentes, pois é onde ocorre a maior quantidade de operações do aterro sanitário. A seguir são citados os possíveis acidentes:

- Tombamento do caminhão: No ato de descarga de resíduos, devido ao peso da carroceria e a instabilidade do terreno, pode acontecer o tombamento do veículo. Esse fato ocorrerá, muito provavelmente, devido à falha de operação e pode vitimar os funcionários envolvidos. Esse risco é classificado como moderado;
- Tombamento do trator: Na compactação dos resíduos, devido à instabilidade do maciço e imperícia do operador, pode acontecer o tombamento do trator. Esse fato ocorrerá, muito provavelmente, devido à falha de operação e pode vitimar os funcionários envolvidos. Esse risco é classificado como moderado;
- Soterramento de funcionários: Esse acidente pode acontecer no ato do descarregamento dos resíduos, devido ao descuido dos funcionários envolvidos. Esse fato ocorrerá, muito provavelmente, devido à falha de operação e pode vitimar os funcionários envolvidos. Esse risco é classificado como moderado;
- Atropelamento: Nas manobras realizadas, pelo caminhão e trator, na frente de trabalho, para descarga e compactação dos resíduos (principalmente nas manobras em marcha ré) existe o risco de

ocorrer atropelamentos, esse risco é classificado como moderado, pois dependem de uma falha de operação (ou humana), além de poder vitimar os funcionários envolvidos;

- Vazamento de efluente: Esse acidente apresenta maior risco de ocorrer em períodos chuvosos, devido ao maior contato das águas pluviais com a frente de trabalho, o que aumenta o volume de líquidos percolados. Esse vazamento pode ocorrer pela falta de sistema de drenagem pluvial provisório e pela execução incorreta da terraplanagem. Esse fato é esperado que ocorra pelo menos uma vez durante a vida útil do aterro sanitário e possui potencial para causar pequenos danos ao meio ambiente, sendo classificando como moderado.

Para minimizar esses riscos, deverá se efetuar as seguintes providencias:

- Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (Coletes refletivos, etc);
- Evitar andar atrás dos veículos;
- Utilização de sinal sonoro quando os veículos manobrem em marcha ré;
- Exigir curso de operação de máquinas e equipamentos ou aplicar o treinamento necessário para os mesmos;
- Seguir critérios do projeto na execução da terraplanagem;
- Realizar diques de contenção de vazamento em solo como sistema de drenagem pluvial provisório, tanto para evitar a saída de líquidos percolados como a entrada de águas pluviais na frente de trabalho e;
- Manter a frente de trabalho com boas características de trafegabilidade mesmo em períodos chuvosos, evitando assim a formação de poças e caminhos preferenciais para o escoamento dos líquidos percolados para fora do aterro.

12.4.3 Massa de resíduos

A massa de resíduos é o corpo do aterro. Local onde se encontram todos os resíduos depositados ao longo dos anos e ocorrem todas as reações químicas e biológicas da decomposição dos resíduos. Esse processo irá gerar a liberação de gases os quais deverão ser drenados e queimados, conforme determinação do projeto executivo.

A realização incorreta do sistema de drenagem de gases pode acarretar na formação de bolhas de gás no interior da massa de resíduos, podendo ocasionando o risco de explosões. Esse risco depende de uma única falha na operação (como a má execução de parte do sistema de drenagem de gases) e pode acarretar em vítimas fatais e ao meio ambiente, sendo caracterizado como moderado.

Outro aspecto importante é com relação à presença de vetores na área do aterro, devido à facilidade de acesso a alimentos, ocasionada pela falta de controle na cobertura diária dos resíduos.

Esse fato é esperado que ocorra pelo menos uma vez durante a vida útil do aterro sanitário e possui potencial para causar pequenos danos ao meio ambiente, sendo classificando como moderado.

Para minimizar esses riscos, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Seguir recomendações de projeto executivo quanto à drenagem de gases;
- Acompanhar e monitorar a execução do sistema de drenagem de gases;
- Efetuar a cobertura diária de resíduos;
- Efetuar programa de dedetização e desratização das áreas adjacentes do aterro.

12.4.4 Monitorar a queima dos gases

Tratamento de líquidos percolados

No sistema de tratamento de líquidos percolados, durante o período de chuvas, poderá ocorrer o vazamento do percolado pelo transbordamento das lagoas de tratamento.

O risco desse acidente ocorrer será maior durante os primeiros anos de operação do aterro sanitário, pois como no maciço de resíduos é muito pequeno o tempo de percurso dos líquidos também será curto, podendo saturar a capacidade das lagoas de tratamento. Esse risco depende da má operação do sistema, ocasionado por falhas, e poderá acarretar em grandes danos ao meio ambiente, sendo classificado como moderado.

Para minimizar esse risco, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Recirculação dos líquidos percolados;
- Implantação de um tanque pulmão para receber o volume excedente nos períodos de chuvas e;
- Cobertura diária dos resíduos para diminuir o volume de líquidos percolados gerados.

12.4.5 Impermeabilização de base

Ao longo da vida útil do aterro sanitário poderá haver infiltração e contaminação do solo, subsolo e lençol freático, devido ao rompimento da membrana sintética de PEAD (2,0mm) por tensão ou punção.

Esse rompimento poderá ocorrer devido a falhas de execução da camada de proteção mecânica da manta ou pela falta de reposição da mesma, e também pode ser causado pela má execução durante a instalação das mantas, podendo causar grandes danos ambientais. Dessa forma, este risco é classificado como moderado. Para minimizar esse risco, deverá se efetuar as seguintes providências:

- Seguir recomendações de projeto executivo quanto à execução da impermeabilização de base;
- Realizar a proteção mecânica da manta;
- Realizar manutenção periódica do pátio da frente de trabalho;

- Realização de testes de estanqueidade no ato da instalação das mantas e;
- Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas através dos poços de monitoramento que deverão ser implantados.

12.5 Acidentes concebíveis no empreendimento durante os 40 anos de operação

Praticamente todos os riscos verificados terão a probabilidade de ocorrer durante a vida útil do empreendimento, que é de aproximadamente 40 anos. Mas os riscos de explosão na massa de resíduos e presença de vetores poderão ocorrer por um período superior ao limite de operação do aterro sanitário, pois estes não dependem do encerramento da área.

A tabela e o gráfico apresentados a seguir, mostram a duração dos riscos por um período de até 40 anos.

Tabela 69 - Acidentes concebíveis no empreendimento durante 30 anos.

Ano																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	
1. Área de Influência Indireta																																
1.1 Acidentes Viários																																
2. Área de Influência Direta																																
2.1 Densidade da Infra- estrutura Viária																																
2.2 Acidentes Viários																																
3. Área Diretamente Afetada																																
3.1 Balança																																
3.1.1 Vazamento de Óleos e																																

Graxas																																					
3.2 Tratamento de líquidos percolados																																					
3.2.1																																					
Vazamento do percolato																																					
3.3 Impermeabilização de base																																					
3.3.1																																					
Infiltração e contaminação do solo, subsolo e lençol freático																																					
3.4 Frente de trabalho																																					
3.4.1																																					
Tombamento do Caminhão																																					

3.4.2 Vazamento de Efluente																											
3.4.3 Atropelamento																											
3.4.4 Soterramento de funcionários																											
3.4.5 Tombamento do Trator																											
3.5 Massa de resíduos																											
3.5.1 Explosão																											
3.5.2 Presença de Vetores																											



Sério:



Moderado:



13 CONCLUSÃO

Baseado nos trabalhos desenvolvidos, para a apresentação do presente Estudo de Impactos Ambientais – EIA, a equipe técnica multidisciplinar, encarregada pelos estudos pôde concluir que o empreendimento proposto: **Aterro de Resíduos Sólidos de Classe II**, considerando toda a metodologia que condicionou o projeto, a começar pela técnica aplicada aos estudos das alternativas locais, passando pelos minuciosos estudos para a caracterização da fauna, da flora e das atividades antrópicas na área de influência direta do empreendimento e de seu entorno e ainda, pela concepção do projeto executivo do aterro sanitário, com todos os dispositivos de segurança, visando a proteção da saúde pública e do meio ambiente, é plenamente viável, no plano social, ambiental e econômico para o município de Campo Grande.

Este trabalho contemplou o estudo de três áreas para a implantação do aterro sanitário em Campo Grande, o cenário proposto configurou em uma unidade de aterro sanitário (disposição de resíduos de classe II), por um horizonte de tempo de 40 anos. Sendo escolhida e desenvolvido projeto básico considerando a área nº 03 denominada Fazenda Santa paz, de acordo com as considerações técnicas apresentadas nos estudos de viabilidades locais.

Com base na matriz de impacto apresentado junto a este estudo, é possível observar a relevância e o fatores que compõe o arranjo de caracterização do local que há melhores resultados positivos.

Importante ressaltar o projeto básico apresentado o qual foi dimensionado com base de informações técnicas da área (fazenda Santa Paz), considerando a topografia local, bem como todo meio físico, biótico, sócio econômico e legais, conforme as legislações e normas técnicas vigentes.

Portanto, amparada nos estudos que ora se apresentam à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Gestão Urbana - SEMADUR, a equipe multidisciplinar da elaboradora do presente EIA considera que uma vez implantado o empreendimento proposto, um novo conceito de gestão e

gerenciamento de resíduos sólido domiciliares começará a ser praticado no município de Campo Grande, servindo como pólo difusor de boas práticas ambientalmente adequadas e sustentáveis para o setor e para outros municípios da região. É possível afirmar devido ao consórcio CG SOLURB ter iniciado sua operação em um antigo lixão (disposição de resíduos a céu aberto), sem nenhuma medida mitigatória ou mesmo dispositivos de segurança na base. O consorcio no decorrer de sua gestão, foi adequando o local, mitigando impactos, e desta forma reconfigurando toda célula já existente, hoje parte do maciço sendo operado de forma adequada, caracterizando como aterro sanitário.

Também, convém registrar na presente conclusão, algumas recomendações para a equipe de gestores responsáveis pela instalação, operação e encerramento do aterro sanitário proposto:

- Deverão os gestores de o aterro manter, de forma continuada, um extenso programa de treinamento dos funcionários, inclusive os de carreira da Prefeitura Municipal, lotados no setor responsável pela gestão e pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município;
- Os gestores do empreendimento deverão seguir rigorosamente todas as especificações técnicas, para a limpeza da área, preparo da camada de impermeabilizante da base do aterro, com a construção e declividades adequadas das estruturas drenantes;
- Durante a operação do aterro, a cobertura das células diárias de resíduos deverá ser levada a efeito, dificultando assim a atração e propagação de vetores capazes de por em risco a saúde pública, propagação de odores e espalhamento de materiais leves pela ação do vento, e evitar a formação excessiva de líquidos percolados;
- Construir os taludes externos com as declividades do projeto executivo, para evitar a desestabilização do maciço de resíduos, promovendo, concomitantemente com a sua construção, o plantio de gramíneas, de preferência a *Brachiaria decumbens*, pela sua

resistência as temperaturas mais elevadas do solo, evitando assim, a formação de processos erosivos e de ravinagens;

- Cumprir desde o início da operação do aterro, o programa de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, a qualidade dos líquidos percolados e a concentração de gases, submetendo os resultados aos órgãos ambientais para eventuais correções e/ou adição de novos parâmetros de controle;
- Cumprir rigorosamente as rotinas de inspeções para a verificação de recalques diferenciais, integridade das estruturas drenantes e de coleta de gases, vegetação do maciço, principalmente após períodos de chuvas intensas e aproveitar o período de estiagem para realizar manutenção nas lagoas de acumulação e infiltração de águas pluviais e de acumulação de líquidos percolados, além da manutenção das vias de acesso. Essas rotinas deverão se estender por um período de pelo menos 40 anos após o encerramento de disposição de resíduos no aterro sanitário;
- Manter a população devidamente informada sobre o desempenho do aterro, mesmo os resultados considerados adversos, para que a sociedade, de forma organizada possa exercer o controle social da gestão e do gerenciamento dos resíduos sólidos no município, em todas as fases do processo;
- Em todas as instalações de apoio do aterro sanitário, deverão constar em locais visíveis o nome e contato das pessoas responsáveis pela gestão e gerenciamento do empreendimento para que, em caso de dúvidas ou acidentes, essas pessoas sejam facilmente contatadas. O mesmo é válido para os veículos coletores, principalmente àqueles que transportam resíduos de serviços de saúde, pois em caso de acidente o mesmo deverá contatar imediatamente o gerente do setor e o órgão ambiental municipal competente, no caso a SEMADUR;

Qualquer que seja a modalidade dos prestadores de serviços, na área de resíduos sejam eles públicos ou privados, o corpo técnico encarregado pela fiscalização deverá ser adequadamente treinado e, de preferência, portadores de diploma de nível superior especialmente os que ocuparão cargos de chefia. A fiscalização deverá ser rigorosa e envolver todas as etapas relacionadas ao gerenciamento de resíduos, do manejo à disposição final. O desempenho e as ocorrências diárias deverão constar em registros para posterior avaliação de desempenho e reorganização de metas.

14 BIBLIOGRAFIA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA. Curso anual de treinamento sobre Aterros Sanitários - Licenças/Projeto/Operação. São Paulo: ABLP, 2008 a 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992. 07p.

_____, NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71p.

_____, NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997. 12p.

_____, NBR 11.682: Estabilidade de encostas. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

_____, ABNT. NBR 16.199. Geomembranas termoplásticas — Instalação em obras geotécnicas e de saneamento ambiental. ABNT. Rio de Janeiro. 2013.

AZEVEDO NETTO, J.M., FERNANDEZ, M.F., ARAUJO, R. E ITO A.E. Manual de Hidráulica. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1998.

BAGCHI, A. Design Construction and Monitoring of Landfills. 2th edition, John Wiley & Sons, Inc., 1994.

BENVENUTO C. et al. **A Metodologia Geotécnica Aplicada à Disposição dos Resíduos Sólidos**. In: GEOAMBIENTAL SEMINÁRIO SOBRE GEOTECNIA DE ATERROS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS - ÊNFASE EM ATERROS SANITÁRIOS, 1994, Rio de Janeiro, RJ. COPPE-UFRJ, 1994.

BENVENUTO C.; CIPRIANO, M. A. **Modelo reológico de comportamento de resíduos e aterros sanitários, segundo critérios de projeto e operação atuais no Brasil**. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 74. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2010.

BENVENUTO C. **Monitoramento Geotécnico e a estabilidade dos aterros sanitários**. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 77. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2011.

BENVENUTO C.; BENVENUTO M. **Ensaio mecânicos em resíduos sólidos urbanos: as teorias e as finalidades práticas**. Revista Limpeza Pública, São Paulo, Edição 81. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2012.

BENVENUTO, C., MORETTI, M. E BENVENUTO, M. **Fluxo de resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários no Brasil e análise de risco em áreas urbanas**. Revista Limpeza Pública, Edição 93. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2016.

BENVENUTO, C., MORETTI, M. E BENVENUTO, M. **Instrumentação geotécnica e monitoramento da estabilidade de aterros sanitários**. Revista Limpeza Pública, Edição 101. Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública – ABLP, 2019.

BISHOP, A. W; MORGENSTERN, N. (1960) **Stability coefficients for Earth Slopes – Geothécniq**ue – N. 4 – Vol. X.

BRASTUBO. Catálogo técnico PEAD – Tubos de Polietileno. Grupo Brastubo. Disponível em: <<http://www.brastubo.com.br/pead/tubosdepolietileno.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Drenagem Urbana: Manual de Projeto. São Paulo: CETESB, 1986.

_____, Resíduos Sólidos Domésticos: Tratamento e Disposição Final. São Paulo: CETESB, 1994.

CRUZ, P. T. E FERREIRA, R. C. Aterros Compactados, em Solos do Interior de São Paulo. São Paulo: ABMS e USP/SC, 1993, 279p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Guia prático para projetos de pequenas obras hidráulicas. Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de São Paulo. São Paulo: DAEE, 2005. 116 p.

DEL GRECCO, O. & OGGERI, C. Geotechnical Parameters of Sanitary Wastes. In: SARDINIA, 1993, Sardinia, Itália. IV International Landfill Symposium.

_____, Shear Resistance Tests on Municipal Solid Wastes. In: First International Congress on Environmental Geotechnics, Edmonton, Canadá, 1994.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. Manual de drenagem de rodovias. Engesur Consultoria e Estudos Técnicos Ltda. 2 Ed. Rio de Janeiro: DNIT, 2006.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (UNITED STATES). Developing your stormwater pollution revention plan: A guide for construction sites. EPA, Mai de 2007. Disponível em: <www.epa.gov/npdes/pubs/sw_swppp_guide.pdf>. Acesso: fev/18.

GRUPO DE PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS (Viçosa. MG). Canal. Aplicativo. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: GPRH, 2000. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dea/gprh/software.htm>>. Acesso em: 09 ago. 2010.

_____, Plúvio 2.1.: chuvas intensas para o Brasil. Versão 2.1. Aplicativo. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: GPRH, 2006. Disponível em: <www.ufv.br/dea/gprh/software.htm>. Acesso em: 09 ago. 2010.

GUIDICINI, C. E NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1976.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – USEPA. HELP MODEL: Hydrologic evaluation of landfill performance, version 3.05a (5 June 1996) developed by environmental laboratory usae waterways experiment station for usepa risk reduction engineering laboratory.

KÖLSCH, F. Material Values for Some Mechanical Properties of Domestic Waste. In: SARDINIA, 1995, Sardinia, Itália, 1995. Fifth International Landfill Symposium.

LAMBE, T. W. & WHITMAN, R. V. Soil Mechanics. Massachusetts Institute of Technology. New York, 1969.

SHARMA, H. D. E LEWIS, S. P. Waste Containment System, Waste Stabilization, and Landfills - Design and Evaluation, John Wiley Sons, Inc. pp 534 - 1994.

SPENCER, E. A Method of Analysis of the Stability of Embankments Assuming Parallel Inter-slice Forces. Géotechnique, 17 (1) : 11-26, Mar., 1967.

TOMAZ, P. Curso de manejo de águas pluviais: Parte 1. São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 29 jul. 2010. Material de curso.

VILLELA, S.M. E MATTOS A. Hidrologia Aplicada. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1976. GUIDICINI, C. E NIEBLE, C.M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 1976.

SIMMONS, N. B. *Order Chiroptera*. In: WILSON, D. E.; REEDER, D. M. (Eds.). Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3. ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005. v. 1, p. 312-529.

REIS, Nelio Roberto et al. (Ed.). História natural dos morcegos brasileiros: chave de identificação de espécies. Technical Books Editora, 2017.

CHRISTOFF et al 2013 Lagomorpha. In: WEBER et al (Ed.) Mamíferos do Rio Grande do Sul. Santa Maria, RS. p. 551-554

Groves, C.P. (2005). Wilson, D.E.; Reeder, D.M. (eds.), ed. *Mammal Species of the World 3 ed.* Baltimore: Johns Hopkins University Press. 132 páginas. ISBN 978-0-8018-8221-0.

Ozanan CCAF. Notas sobre o rato de cana, "*Holochilus sciureus*" Wagner, na região do Cariri, Ceará. Ver. Bras. Biol. 1969 [citado 2015 jun 08]; 29(4):567-570.

UETANABARO, M. et al. Guia de Campo dos Anuros do Pantanal e Planalto de Entorno. 2008, 192 p.

MESQUITA D.O.; A.K. PERES Jr.; G.H.C. VIEIRA & G.R. COLLI. 2000. Natural history: *Mabuya guaporicola*. Herpetological Review, Saint Louis, 31 (4): 240-241.

AVILA-PIRES, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische Verhandelingen, Leiden, 299: 1-706.

MARQUES, et al. Serpentes do Pantanal guia ilustrativo, 2005. 184 p. 3

LUNDBERG, J. G. & PARISI, B. M. 2002. *Propimelodus*, new genus, and redescription of *Pimelodus eigenmanni* Van der Stigchel 1946, a long-recognized yet poorly-known South American catfish (Pimelodidae: Siluriformes). Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 152:75-88.

EIGENMANN, C. H. & EIGENMANN, R. S. 1890. A revision of South American nematognathi or cat-fishes. San Francisco, California Academy of Sciences. p.162-183.

RINGUELET, R. A.; ARÁMBURU, R. H. & ARÁMBURU, A. A. 1967. Los Peces Argentinos de Agua Dulce. La Plata, Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires. 602p.

BRITSKI, H. A. 1972. Peixes de água doce do estado de São Paulo: Sistemática. In: COMISSÃO INTERESTADUAL DA BACIA PARANÁ-URUGUAI eds. Poluição e Piscicultura. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública da USP e Instituto de Pesca. p.79-107.

MEES, G. F. 1974. Auchenipteridae and Pimelodidae of Suriname (Pisces, Nematognathi). Zoologische Verhandelingen 132:130-142.

BRITSKI, H. A.; DE SILIMON, K. Z. DE S. & LOPES, B. S. 1999. Peixes do Pantanal: Manual de identificação. Brasília, Embrapa. 184p.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá. Eduem, 2007a, p. 501.

BAUMGARTNER, G., et al. Peixes do baixo rio Iguaçu [online]. Maringá: Eduem, 2012. 203 p.

BENNEMANN, S. T.; SHIBATTA, O. A.; GARAVELLO, J. C. Peixes da bacia do rio Tibagi: uma abordagem ecológica. Ed. UEL. Londrina, 2000, p. 62.

BÖHLKE, J.E., WEITZMAN, S.H. E MENEZES, N.A. 1978. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. Acta Amazonica v.8, n.4, p.657-677. Disponível em: <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/8-4/PDF/v8n4a18.pdf>>.

CASATTI, L., LANGEANI, F. & CASTRO, R.M.C. 2001. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do alto rio Paraná. Biota Neotropica. Campinas. v.1, n.1.

CASTRO, R.M.C.; MENEZES, N.A. 1998. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). WinnerGraph, São Paulo, p. 1-13.

CHAO, N.L. 1992. Diversity and conservation of ornamental fishes - the gems from flooded forests in Amazonia. Canadian Biodiversity. v.2, n.2, p. 2-7.

COPATTI, C.E.; ZANINI, L.G.; VALENTE, A. Ictiofauna da microbacia do Rio Jaguari, Juaguari/RS, Brasil. Biota Neotropica, Campinas, v. 9, n. 2, p. 179-186, Junho, 2009.

DE PINNA, M.C.C.; WOSIACKI, W. Family Trichomycteridae (Pencil or parasitic catfishes). In: REIS, R.E; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J., Jr. (Org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 270-290.

GALVES, Wanner. Diversidade de peixes da bacia hidrográfica do rio Taquara, bacia do rio Tibagi, alto rio Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Londrina, 2008. 166f.

GRAÇA, W. J.; C. S. PAVANELLI. 2007. Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá, EDUEM. 308p.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ANDRIAN, I. de F. 2004. Trophic ecology of the fish assemblages. In: THOMAZ, S. M; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Org.). The Upper Paraná River and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation. Leiden, Holanda: Backhuys Publishers. p. 247-269.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. 2003. Paleontological Statistics - PAST. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>>.

JARAMILLO-VILLA, U.; CARAMASCHI, EP. 2008. Índices de integridade biótica usando peixes de água doce: Uso nas regiões tropical e subtropical. O ecologia Brasiliensis, vol. 12, no. 3, p. 442-462.

LOWE-MCCONNEL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. São Paulo, USP, 535p.

NAKATANI, K. et al. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. EDUEM, Maringá, 378p.

NELSON, J. S. Fishes of the world. 4^o Ed. John Wiley & Sons, New York, 2006, p. 601.

OYAKAWA, O.T. 2003. Family Erythrinidae. In Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America (R. Reis, S. Kullander & C. Ferraris, eds.). EDIPUCRS, Porto Alegre, p. 238-240.

REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J., Jr. (Org.). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 729 p.

ROSA, R.S.; MENEZES, N.A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.

SAMPAIO, F. A. A. Estudos taxonômicos preliminares dos Characiformes (Teleostei, Ostariophysi) da bacia do rio Iguaçu, com comentários sobre o endemismo dessa fauna. São Carlos. 175p. 1988. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais), Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos.

TEIXEIRA, T.P.; et al. 2005. Diversidade das assembleias de peixes nas quatro unidades geográficas do rio Paraíba do Sul. Iheringia, Série Zoologia, 95 (4): 347357.

VAZZOLER, A. E. A. de M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM; São Paulo: SBI, 1996. 169 p.

BARROS, Ronald S. M. Medidas de Diversidade Biológica. Programa de PósGraduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG: 2007.

REIS, N.R., PERACCHI, A.L., PEDRO, W.A. & LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Imprensa da UEL, Londrina. 437 p. 2010.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS, C. J. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central América. Ed. PUCRS.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; LANGONE, J. 2015. Brazilian amphibians – List of species Sociedade Brasileira de Herpetologia. <<http://www.sbherpetologia.org.br>>.

BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. (org.). Répteis brasileiros: Lista de espécies. 2015. Sociedade Brasileira de Herpetologia. <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. <http://www.cbro.org.br>>.

GRAÇA, W. J. & Pavanelli, C. S. Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes. Maringá: EDUEM, 241 p. 2007.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Dados sobre a Fauna Geral. 2019. Disponível em:< <http://www.icmbio.gov.br/portal/>>.

ORTEGA, V.R., ENGEL, V.L. Conservação da Biodiversidade em Remanescentes de Mata Atlântica na Região de Botucatu, SP. In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas, 2, Anais... São Paulo: Rev. Inst. Florestal, v.4, p.839-52. 1992.

CESTARI, C. Importância de terrenos com vegetação nativa para aves em áreas urbanizadas no litoral sul de São Paulo. *Atualidades Ornitológicas*, v. 133, p. 1415. 2006.

POUGH, H. JANIS, C. M. HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 699-710 p.

ANTAS, P. T. Z. & ALMEIDA, A. C. 2003. Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental - aplicação em áreas de plantio de eucalipto. Aracruz Celulose. 2003. Disponível em: <<http://www.aracruz.com.br/minisites/aves/home.htm>>.

GILL, F; DONSKER, D. (eds). 2014. IOC World Bird List (v 4.3). doi: 10.14344/IOC.ML.4.3. Disponível em <<http://www.worldbirdnames.org/>>.

SCHERER-NETO, P., STRAUBE, F.C., CARRANO, E.; URBEN-FILHO, A. Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do Centenário da Ornitologia do Paraná. Hori Consultoria Ambiental. 2011. 130p.

DAJOZ, R. Princípios de ecologia. 7.ed. Porto Alegre: Artmed. 2005. 519p.

TOLEDO, M.C.B. 1993. Avifauna em duas Reservas Fragmentadas de Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira – SP. Piracicaba. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo. 1993. 112p.

DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.

ALMEIDA, Álvaro Fernando de; ALMEIDA, Alexandre de. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. *Série Técnica IPEF*. v. 12, n. 31, p. 8592, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/Stecnica/nr31/cap8.pdf>>.

ANJOS, L. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. *Série Técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 87-94. 1998.

ANJOS, Luiz dos; GIMENES, Márcio Rodrigo. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. Maringá, v. 25, no. 2, p. 391-402, 2003.

SILVA, J. M. C. Integrating Biogeography and Conservation: An example with birds and plants of the cerrado region. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. v. 70, p. 881-888, 1998.

SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. Edição revista e ampliada por Jose Fernando Pacheco. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 2001.862p.

SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira.1997. 912 p.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. *The Birds of South America, Volume 2, the Suboscine Passerines*. Austin: University of Texas Press, 1994.

NUNES, A. P.; TICIANELI, F. A. T. e TOMAS, W. M. (2006). Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal. *Série Documentos, EMBRAPA-CPAP*, 83:1-47.

COLLAR, N. J.; WEGE, D. C.; LONG, A. J. Patterns and causes of endangerment in the New World of avifauna. *Ornithological Monographs*, 1997. Vol. 48: 237-260.

CARVALHO, Bruno Henrique Grolli; BICHINSKI, Tony Andrey Teixeira; FOERSTER, Nathalie Edina; BAZILIO, Sérgio; COCHAK, Crislaine. Avifauna da Floresta Nacional de Piraí do Sul (Paraná, sul do Brasil). *Atualidades Ornitológicas*, 192, julho e agosto de 2016. Disponível em: <www.ao.com.br>.

MILLIKIN, R. A. 1988. Comparison of spot, transect and plot methods for measuring the impact of forest pest control strategies on forest songbirds. *Ontário: Minister of supply and services Canadá*, 83p.

NAROSKY, t. e YZURIETA, d. (2006). *Aves de Argentina y Uruguay: guia para la identificacion*. Buenos Aires: Vazquez Mazzini.

SIGRIST, Tomas. *Guia de campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira*. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.

KRÜGEL, M. M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. *Ornitologia Neotropical*. p. 315-330. 2000.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo. *Ararajuba*, v. 1, n. 6, p. 65-71. 1990.

ALMEIDA, A.F. Análise das categorias de nichos tróficos das aves em matas ciliares em Anhembi, Estado de São Paulo. *Silvic. SP; São Paulo* 15(3):17871795, 1982.

HARRISON, J.L. The distribution of feeding habits among animals in a Tropical Rain forest. *J. Anim. Ecol.* 31:53-63, 1962.

SILVA, J.M.C. Estrutura trófica e distribuição ecológica da avifauna de uma floresta de terra firme na Serra dos Carajás, estado do Pará. In: Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumos... Cuiabá, p. 189, 1986.

VECCHI, M.B. Assembleia de aves em área de Mata Atlântica pouco perturbada: estratificação vertical na riqueza, na composição de espécies e nas guildas tróficas. Tese de doutorado. IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

ALEIXO, A. Conservação da avifauna da Mata Atlântica: Efeito da fragmentação florestal e a importância de florestas secundárias. In: J.L.B. ALBUQUERQUE; J.F. CÂNDIDO JUNIOR. F.C. STRAUBE; A.L. ROOS, *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Curitiba, Sociedade Brasileira de Ornitologia, p. 199-206, 2001.

ANJOS, L. Distribuição de aves em uma floresta de araucária da cidade de Curitiba (sul do Brasil). *Acta Biológica Paranaense*, 19(1-4):51-63, 1990.

LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.) *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*. Chicago: The University of Chicago Press, cap. 24, p. 366- 385, 1997.

ANJOS L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. *Biotropica* 38: 229–234, 2006.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. (orgs.). Áreas Importantes para a Conservação das Aves no Brasil. Parte I – Estados do Domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 494p. 2006.

BARBOSA, A.D.; MARTINS, N.R.S.; MAGALHÃES, D.F. Zoonoses e saúde pública: riscos da proximidade humana com a fauna silvestre. Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 14, 1/2/3, p. 1-9, janeiro/dezembro, 2011.

BASTIANI, Elvira de; BAZILIO, Sérgio; BARROS, Karina Ferreira de; NABRZECKI, Gustavo. Felinos da Floresta Nacional de Piraí do Sul, Paraná – Brasil. Acta Zool. Mex vol.31 no.1 Xalapa abr. 2015.

GRAZZINI, Guilherme. Identidade e diversidade de pequenos mamíferos não voadores da Floresta Nacional de Piraí do Sul, Paraná, Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; SILVA, P.W.; MOURA-BRITTO, M.; PATROCÍNIO, D.N.M. Manual de rastros da fauna paranaense. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 70p. 2008.

CUARÓN, A.D.; CARRILLO, E.; WONG, G. 2000. Monitoring mammal population in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. Conservation Biology 24 (6): 1580 – 91. Doi: 10.1111/j.1523-1739.2000.99103.x.

TERBORGH, J., L. LOPEZ, P. NUÑEZ V., M. RAO, G. SHAHABUDDIN, G. ORIHUELA, M. RIVEROS, R. ASCANIO, G.H. ADLER, T.D. LAMBERT & L. BALBAS 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. Science 294: 1923 – 1926. Doi: 10.1126/science.1064397.

FONSECA, G.A.B. & ROBINSON J.G. 1990. Forest size and structure: competitive and predatory effects on small mammal communities. Biological Conservation 53: 265 – 294. Doi: 10.1016/0006-3207(90)90097-9.

PALOMARES, F., P. GAONA, P. FERRERAS & M. DELIBES. 1995. Positive Effects on Game Species of Top Predators by Controlling Smaller Predator Populations: An Example with Lynx, Mongooses, and Rabbits. Conservation Biology 9(2): 295 – 305. Doi: 10.1046/j.1523-1739.1995.9020295.x.

CROOKS, K.R. & M.E. SOULÉ. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. Nature 400: 563 – 566. Doi:10.1038/23028.

POUGH, H. JANIS, C. M. HEISER, J. B. A vida dos vertebrados. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN Jr., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos de médio e grande porte. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.. 2003.

ANDRIETTI, L.F. Levantamento preliminar da mastofauna do Parque Ambiental de Cascavel, Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas. Faculdade Assiz Gurgacz. 12p. 2011.

BAILLIE, J. E. M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S. N. (Ed.). IUCN red list of threatened species: a global species assessment. Cambridge: IUCN, 2004. 191 p., 2004. LAURANCE, W.F. 2008. Theory meets reality: How habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory. Biological Conservation 141: 1731 – 1744. Doi: 10.1016/j.biocon.2008.05.011.

HENLE, K., K.F. DAVIES, M. KLEYER, C. MARGULES & J. SETTELE. 2004. Predictors of species sensitivities to fragmentation. Biodiversity and Conservation 13: 207 – 251. Doi: 10.1023/B:BIOC.0000004319.91643.9e.

SHAFFER, M.L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. BioScience 31: 131 – 134.

PARDINI, R., E.H. DITT, L. CULLEN-JR., C. BASSI, R. RUDRAN. 2006. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: Cullen Jr, L., C. Valladares-Padua, R. Rudran (Eds.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da Universidade Federal do Paraná, p. 181-202.

CÁCERES, N.C., CASELLA, J., VARGAS, C.F., PRATES, L.Z., TOMBINI, A.A.M. & GOULART, C.S. Distribuição geográfica de pequenos mamíferos não voadores nas bacias dos rios Araguaia e Paraná, região centro-sul do Brasil. Iheringia Sér. Zool. 98(2):173-180. 2008.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina. 2007. 253 p.

CARVALHO, F. ZOCHE, J. J. MENDONÇA, R. A. Morcegos (Mammalia, Chiroptera) em restinga do município de Jaguaruna, sul de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*. v. 22. n. 3. p. 193-201. 2009.

UIEDA, W. Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos. Campinas, 1982, p. 166. Dissertação (Mestrado em Biologia). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.

CARVALHO, C. Levantamento da fauna de morcegos (Mammalia, Chiroptera) e ocorrência de vírus rábico na região de Araçatuba – São Paulo, Brasil. Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. São Paulo: Araçatuba. 2008. 63 p.

REIS, Nelio Roberto dos; PERACCHI, Adriano Lúcio; FREGONEZI, Maíra Nunes; ROSSANEIS, Bruna Karla (organizadores). *Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 560 p: il.

BECKER, M. DALPONTE, J. C. Rastros de mamíferos silvestres brasileiros. Brasília: Edunb, 1991. 179 p.

KARANTH, U. NICHOLIS, J. D. CULLEN JÚNIOR, L. Armadilhamento fotográfico de grandes felinos: algumas considerações importantes. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R., 2003.

THOMAS, W. M.; MIRANDA, G. H. B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES- PÁDUA. *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: UFPR, 2003.

VOSS, R. S. & EMMONS, L. H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: A preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 230: 1-115.

FLEMING, T.H. 1988. *The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions*. Chicago, University of Chicago Press, XIII+365p.

COSTA, Cecilia Patricia Alves. Efeitos da defaunação de mamíferos herbívoros na comunidade vegetal. Tese. Programa de Pós-Graduação em Ecologia UNICAMP. 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000337198>>.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120 p.: il. (Série de Manuais Técnicos, 11).

MENDES, Calebe Pereira. Comportamento de *Guerlinguetus ingrami* Thomas 1901 (Sciuridae, Rodentia) em um fragmento de mata em Cascavel – PR. X Congresso de Ecologia do Brasil, 16 a 22 de setembro de 2011. São Lourenço - MG

KUNZ, T. H., FENTON, M. B. (Eds.), *Bat Ecology*. University of Chicago Press, Chicago, 2003, 779p.

AUGUST, P. V. The Role of Habitat Complexity and Heterogeneity in Structuring Tropical Mammal Communities. *Ecology*, v. 64, n.6, p. 1495-1507, 1983.

OLIVEIRA, Tadeu Gomes de; TORTATO, Marcos Antonio; ALMEIDA, Lilian Bonjorne de; CAMPOS, Cláudia Bueno de; BEISIEGEL, Beatriz de Mello. Avaliação do risco de extinção do Gato-do-mato *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Biodiversidade Brasileira*, 3(1), 56-65, 2013.

SILVA, Elisabete Aparecida da, et al. Animais Sinantrópicos: como prevenir. Divisão de Controle de Roedores e Vetores, do Centro de Controle de Zoonoses. Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo. 2003.

PITMAN, M. R. P. L. et al. Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros. Brasília: Edições IBAMA, 2002.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Mamíferos - *Dasybus novemcinctus* - tatu galinha. Avaliação do Risco de Extinção de *Dasybus novemcinctus* Linnaeus, 1758 no Brasil. Kena Ferrari Moreira da Silva, Jociel Ferreira Costa, Teresa Cristina da Silveira Anacleto, Thiago Philipe de Camargo e Timo. 2017. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7106mamiferos-dasybus-novemcinctus-tatu-galinha>>.

BEISIEGEL, Beatriz de Mello; LEMOS, Frederico Gemesio; AZEVEDO, Fernanda Cavalcanti de; QUEIROLO, Diego; JORGE, Rodrigo Silva Pinto.

Avaliação do risco de extinção do Cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 138-145, 2013.

BEISIEGEL, Beatriz de Mello; CAMPOS, Cláudia Bueno de. Avaliação do risco de extinção do Quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 269-276, 2013.

CHEIDA, Carolina Carvalho; GUIMARÃES, Flávio Henrique; BEISIEGEL, Beatriz de Mello. Avaliação do risco de extinção do Guaxinim *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação dos Carnívoros. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira, 3(1), 283-290, 2013.

DESBIEZ, Arnaud Léonard Jean et al. Avaliação do risco de extinção do Cateto Pecari *tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira (2012) Ano II, Nº 3, 74-83.

DUARTE, José Maurício Barbanti et al. Avaliação do risco de extinção do Veadomateiro *Mazama americana* Erxleben, 1777, no Brasil. Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira (2012) Ano II, Nº 3, 33-41.

DUARTE, José Maurício Barbanti et al. Avaliação do risco de extinção do Veadocatingueiro *Mazama gouazoubira* G. Fischer [von Waldheim], 1814, no Brasil. Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Biodiversidade Brasileira (2012) Ano II, Nº 3, 50-58.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore, Johns Hopkins University. 670p. 1994.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. Measuring And Monitoring Biological Diversity. Standard Methods For Amphibians. Washington, Smithsonian Institution Press, 364 p. 1994.

BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. (org.). Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2012.2. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2012.

FROST, D.R. 2008. Amphibians Species of The World 5.1 – an online reference. American Museum of Natural History: <<http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>>.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P.C.A.; GRANT, T.; HADDAD, C.F.B; LANGONE, J. 2012. Brazilian amphibians – List of species. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Sociedade Brasileira de Herpetologia.

FREITAS, A. M. SILVA, S. F. T. Animais Venenosos e Peçonhentos no Brasil. Pelotas: Ed. Useb, 2006.

MAESTRI, R.; FERREIRA, F.; MOLINARI, V.I.; LINGNAU, R.; LUCAS, E.M. Anurofauna em remanescentes de Mata Atlântica no sul do Brasil. Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil. 2011.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. Biology of amphibians. McGraw-Hill, New York.

BÉRNILS, R. S. Brazilian reptiles – List of species. 2010. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>.

MARQUES, O.A.V. 1998. Composição faunística, história natural e ecologia de serpentes da Mata Atlântica na Estação Ecológica Juréia-Itatins, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HILDEBRAND, Milton. Análise da estrutura dos vertebrados. 3. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 1995.

CAREY, C. e ALEXANDER, M. A. (2003) Climate change and amphibian declines: is there a link? Diversity and Distributions 9, 111–121.

DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.A. & HYATT, A.D. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. Diversity and Distributions, 9: 141-150. doi: 10.1046/j.1472-4642.2003.00016.x.

BLAUSTEIN, Andrew R.; ROMANSIC, John M.; KIESECKER, JOSEPH M.; HATCH, Audrey C. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity and Distributions* (2003) 9, 123–140.

FUNK, W.C.; M.A. DONNELLY & K.R. LIPS. 2005. Alternative views of amphibian toe-clipping. *Nature* 433: 193.

KATS, L.B. & FERRER, R.P. 2003. Alien predators and amphibian declines: review of two decades of science and transition to conservation. *Diver. Distrib.* 9(2):99-110.

HOFSTADLER, S. A, et al. 2005. TIGER: The universal biosensor. *International Journal of Mass Spectrometry*. 242:23.41.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo. In: Castro, R.M.C. (ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo: FAPESP. p.15-26. 71p. (Série Vertebrados).

MARTINS, Márcio R. C. Répteis. In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. 1.ed. - Brasília, DF : MMA; Belo Horizonte, MG : Fundação Biodiversitas, 2008. v2. (1420 p.) : il

MARIOTTO, Lucas Ribeiro. Anfíbios de um gradiente altitudinal em Mata Atlântica. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2014.

LIMA et al. Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazonia Central. 2005.

BORGES-MARTINS, M.; P. COLOMBO; C. ZANK; F.G. BECKER & M.T.Q. MELO. 2007. Anfíbios p. 276-291. In: BECKER, F.G.; R.A. RAMOS & L.A. MOURA (orgs.) Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 385 p.

Instituto Rã-Bugio para Conservação da Biodiversidade. Anfíbios – rãs. 2017. Online. Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br/ver_especie.php?id=188>.

SILVA, Emanuel Teixeira da. Hábito alimentar da rã invasora *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) e sua relação com anuros nativos na Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. 2010.

GONSALES, E. M. L. Diversidade e Conservação de Anfíbios Anuros no Estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 218 p.

ESPINOLA, L. A. FERREIRA J. J. Espécies invasoras: conceitos, modelos y atributos. INCI, sep. 2007, vol.32, no. 9, p.580-585. ISSN 0378-1844.

CARDOSO, C. L. J. et al. Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. São Paulo: Ed. Sarvier, 2003.

CARDOSO, A. J. & MARTINS, J. E. 1987. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. *Papéis Avulsos Zoologia* 36:279285.

BARROS, Ronald S. M. Medidas de Diversidade Biológica. Programa de PósGraduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais – PGECOL. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, MG. 2007.

BATTIROLA, L. D. et. al. Aspectos ecológicos da comunidade de Aranae (Artrópoda, Arachnida) em copas da palmeira *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, Cuiabá, v.48, n.3, 421-430, setembro, 2004.

BARNES, R.D.; RUPPERT, E E. *Zoologia dos invertebrados*. 6 ed. São Paulo: Roca, 1996.

BORROR, D.; DELONG, D. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Edgard Blucher, 1969, 653 p.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HAPER, J.L. *Ecologia de indivíduos á ecossistemas*. 4. Ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2007.

CURTIS, H. *Biologia*. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

CULLEN Jr., L.; VALLADARES-PADUA, C. & RUDRAN, R. (Org.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. Da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção a Natureza. 2004.

GALLO, D. et. al. Entomologia agrícola. Piracicaba-SP: FEALQ, 2002. p.1.

HICKMAN, JR. C. P.; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. Princípios integrados de zoologia. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 392.

LEITE, M. Mosaico das águas. São Paulo: Ática, 2006. p. 39.

MARCONDES, C.B. Entomologia médica e veterinária. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 320, (Série ontoneurologia)

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998, 434 p.

OLIVEIRA, R. A. N. Entomofauna obida em cambarazal e landi, coletada utilizando-se armadilha de Malaise na região do Pirizal, Pantanal de Poconé, Mato Grosso, 35 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2001.

OLIVEIRA, M. V. Comunidade de artrópodes de serrapilheira em dois fragmentos de cerrado, Várzea Grande, Mato Grosso, 49 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Univag – Centro Universitário, Várzea Grande, 2007.

PIAIA, I. I. Geografia de Mato Grosso. 3 ed. Cuiabá: EDUNIC, 2003. p. 168.

RUPPET, G. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. Zoologia dos Invertebrados. São Paulo: Roca, 2005. p. 600.

SALDANHA, P.; WERNECK, R. Expedições terras e povos do Brasil: pantanal. São Paulo: Del Prato, 1998. p. 13.

SANTOS, A. B. et al. Inventário da ocorrência das principais ordens de insetos na Ilhota Coroa do Avião, Igarassú – Pernambuco. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 6 n. 2. 2º semestre, 356 p. 2006.

STORER, T. I. Zoologia Geral. 6 ed. São Paulo: Companhia e Editorial Nacional, 2002.

SOUSA, C. E. C.; MARTINS-NETO, R. G. Paleobiomecânica de gafanhotos (Insecta Orthoptera), da formação Santana (cretáceo do nordeste brasileiro), como indicativo de distintos nichos ecológicos. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil de 23 e 28 de setembro de 2007, Caxambu-MG, Anais...

SAUTTER, K. D.; SANTOS, H. R. dos, RIBEIRO JÚNIOR, P. J. Comparação das comunidades de Entomobryidae e Isotomidae (Collembola) entre plantio direto em três níveis de fertilizantes, plantio convencional e um ecossistema natural (Campo nativo) em Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 16, n. 1, p. 117-124, 1999.

SOUSA, J.B. Caracterização e gênese de solos em ambientes de cordilheira e campo de inundação periódica da sub-região do Pantanal, de Poconé, Mato Grosso Tese (Pós-graduação em Ciências Biológicas), Viçosa, 2003.

SILVEIRA-NETO, S. et al. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo: Agrônomo Ceres, 1976.

CARRANO-MOREIRA, A. F. 1985 Análise faunística de Scolytidae em comunidade florestais no Estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 90 p.

MELO, L. A. S.; MOREIRA, A.N.; SILVA, F.A.N. Armadilha para Monitoramento de insetos. EMBRAPA Meio Ambiente. Comum. Técn. n. 7, 2001.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B. W. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. EMBRAPA. Documentos. n. 57, 2000.

WILCKEN, C. F. Coleta, montagem, etiquetagem e preservação de insetos. Botucatu: UNESP, 1994. 13p.

BORROR, D.J ; DELONG, D.M. Introdução ao Estudo dos Insetos. São Paulo: Edgard Blu Ltda. 1988. 635p. THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas floresta tropicais úmidas. EMBRAPA. Documentos n. 57, 2000.

BIERREGAARD, R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioSciences*, v.42, p.859-866, 1992.

FOWLER, H. G.; VENTICINQUE, E. Respostas de invertebrados a fragmentação florestal e uso da terra: implicações em grandes escalas. *Revista Bioikos*. v.11. n. 1, 2. p. 40-45, 1997.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. *Scientia Agrícola*. v.52, n.1, p. 9-15, 1995.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. Armadilhas para Insetos: pragas agrícolas e domésticas. v. 7. Piracicaba: FEALQ, 2000.

TOCHER, M.D.; GASCON, C.; ZIMMERMAN, B.I. Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: a ten-year study. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Eds). *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. 1997. Disponível em: (<http://www.press.uchicago.edu/Misc/Chicago/468984.html>) > Acesso em 20 março de 2008.

FERREIRA, M. J. M. & LACERDA, P. V. Muscóides sinantrópicos associados ao lixo urbano em Goiânia, Goiás. *Revista Brasileira de Zoologia*, 10 (2): 185-195. 1993.

<http://www.campogrande.ms.gov.br/planurb/wp-content/uploads/sites/18/2018/01/perfil-socioeconomico-2017.pdf>