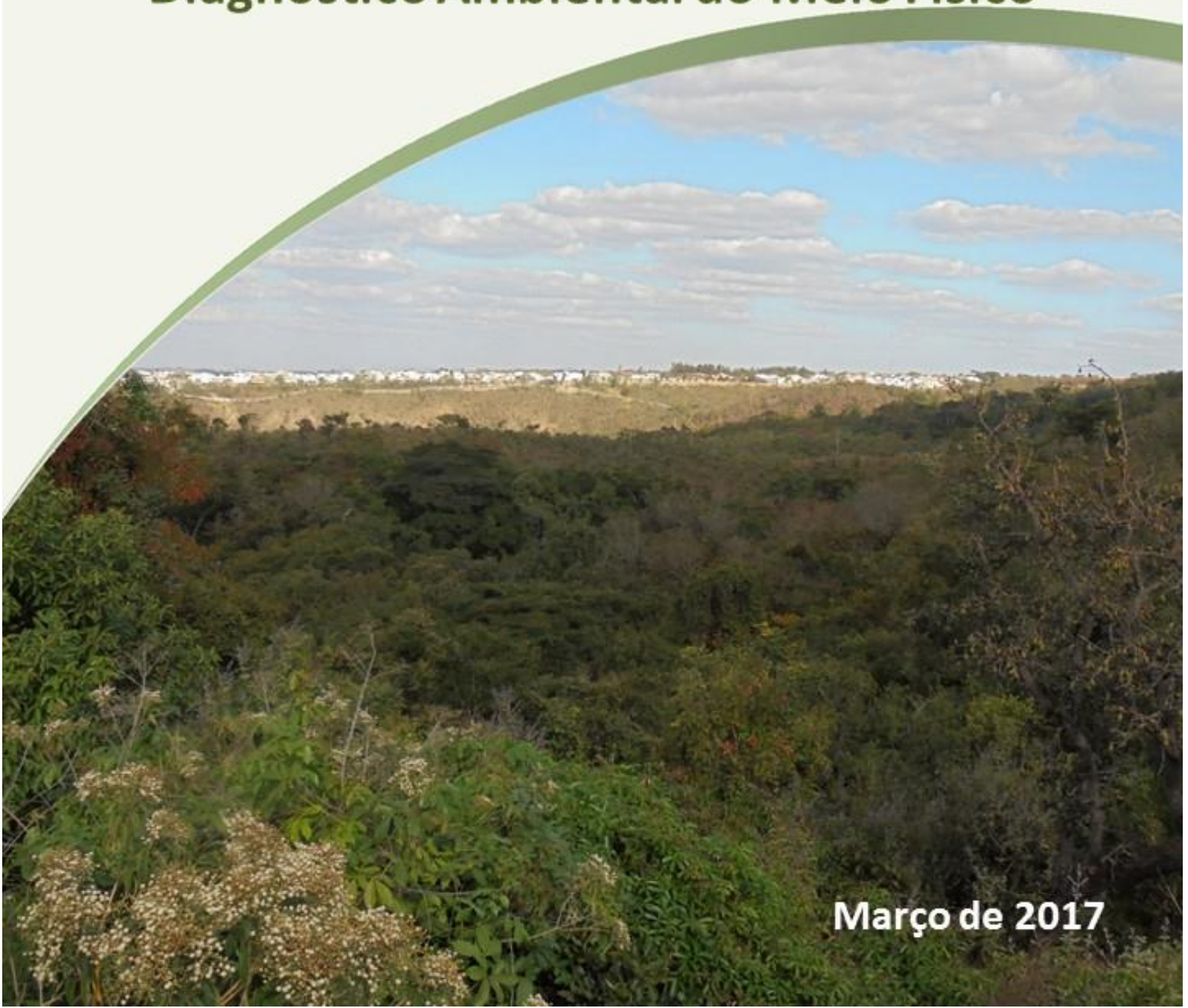


ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA PARCELAMENTO DE SOLO URBANO QUINHÃO 16

Volume III - Tomo 1

Diagnóstico Ambiental do Meio Físico



Março de 2017

NOTAS:

OC					
OB					
REV.	NATUREZA DA REVISÃO				
	DATA	DIGITADO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
				 PROGEPLAN engenharia e meio ambiente	
EMPREENDIMENTO: PARCELAMENTO DE SOLO QUINHÃO 16					
FASE DO EMPREENDIMENTO: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL -EIA Volume III – Tomo 1. Diagnóstico Ambiental do Meio Físico					
TÍTULO DO DOCUMENTO:					
NÚMERO DO DOCUMENTO: 03701-320RT- 001				REVISÃO: 00	
R.TÉCNICO Érick Marcel e Silva Viana - Eng. Ambiental, CREA-DF 14.884/D				DATA: MAR / 2017 PÁGINAS: 294	

SUMÁRIO

1	MEIO FÍSICO	14
1.1	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	14
1.2	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID DO MEIO FÍSICO	15
1.3	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DO MEIO FÍSICO	15
1.4	DIAGNÓSTICO	16
1.4.1	Clima e condições meteorológicas	16
1.4.2	Geologia	40
1.4.3	Geomorfologia	54
1.4.4	Hidrogeologia	64
1.4.5	Pedologia	79
1.4.6	Aspectos geotécnicos.....	85
1.4.7	Susceptibilidade erosiva	90
1.4.8	Espeleologia	93
1.4.9	Recursos hídricos superficiais.....	101
1.4.10	Qualidade da água.....	121
1.4.11	Ruídos	199
1.4.12	Qualidade do ar.....	218
1.4.13	Considerações finais	223
1.4.14	Referências bibliograficas	225
1.4.15	Anexo I – Laudos das sondagens	230
1.4.16	Anexo II – Laudos de qualidade da água(Laboratório Conágua)	253
1.4.17	Anexo III – Laudos de qualidade da água (Laboratório CAMPO).....	267

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1: Totais pluviométricos mensais da estação ETA Cabeça de Veado.	17
Tabela 1.2: Dados climatológicos da estação meteorológica Brasília – 83377. Fonte: INMET.	21
Tabela 1.3: Velocidade e direção do vento observado na estação climatológica Brasília	26
Tabela 1.4: Formalização da estratigrafia do Grupo Paranoá para a área tipo de Alto Paraíso de Goiás e Distrito Federal.	47
Tabela 1.5: Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do DF, com respectivas vazões médias. Em destaque estão os aquíferos que ocorrem na área do Condomínio.	65
Tabela 1.6: Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.	68
Tabela 1.7: Comportamento dos níveis estático e dinâmico e respectivas vazões de poços tubulares profundos nas proximidades da área.	73
Tabela 1.8: Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.	75
Tabela 1.9: Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.	77
Tabela 1.10: Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento	78
Tabela 1.11: Caracterização das jazidas de solos para obras viárias.	89
Tabela 1.12: Classe de solos na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.	91
Tabela 1.13: Classe de declividade na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.	91
Tabela 1.14: Classe de uso do solo na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.	91
Tabela 1.15: Tabulação cruzada entre os três planos de informação na AID do parcelamento de solo Quinhão 16.	91
Tabela 1.16: Índices Fisiográficos da bacia de drenagem estudada.	104
Tabela 1.17: Medições de descarga líquida na estação 60480310.	107
Tabela 1.18: Vazões calculadas e observadas nos períodos de novembro de 2009 e novembro de 2010.	109
Tabela 1.19: Série de vazões da estação 60480310 para o período de junho de 2009 a julho de 2011.	110
Tabela 1.20: Estações existentes nas proximidades da bacia estudada com seu período de dados, área de drenagem e vazão média mensal.	111
Tabela 1.21: Estações existentes nas proximidades da bacia estudada com seu período de dados de 1996 a 2006, área de drenagem e vazão média mensal.	112
Tabela 1.22: Vazões características da estação 60480310.	114
Tabela 1.23: Vazões características do ribeirão Taboca na confluência com o ribeirão Taboquinha.	114
Tabela 1.24: Poços Tubulares cadastrados na bacia em estudo.	116
Tabela 1.25: Pontos amostrados no ribeirão Taboca nas campanhas de 2013 e 2016.	122
Tabela 1.26: Características do ponto amostral QA-01 na campanha de 2013 e 2016.	123
Tabela 1.27: Características do ponto amostral QA-02 na campanha de 2013 e 2016.	124

Tabela 1.28: Características do ponto amostral QA-03 na campanha de 2013 e 2016.	125
Tabela 1.29: Características do ponto amostral QA-04 na campanha de 2013 e 2016.	125
Tabela 1.30: Características do ponto amostral QA-05 na campanha de 2013 e 2016.	126
Tabela 1.31: Características do ponto amostral QA-06 na campanha de 2013 e 2016.	126
Tabela 1.32: Características do ponto amostral QA-07 na campanha de 2013 e 2016.	128
Tabela 1.33: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos analisados e seus limites para a Classe 02, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.	132
Tabela 1.34: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas do ribeirão Taboca, DF, por ponto, no ano de 2013, realizados pelo laboratório Conágua.	134
Tabela 1.35: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas do ribeirão Taboca, DF, por ponto, no ano de 2016, realizadas pelo laboratório CAMPO.	135
Tabela 1.36: Resultados do parâmetro cor das campanhas de 2013.	137
Tabela 1.37: Resultados do parâmetro turbidez das campanhas de 2013.	139
Tabela 1.38: Resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2013.	140
Tabela 1.39: Resultados do parâmetro oxigênio dissolvido das campanhas de 2013.	142
Tabela 1.40: Resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2013.	144
Tabela 1.41: Resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2013.	146
Tabela 1.42: Resultados do parâmetro temperatura das campanhas de 2013.	148
Tabela 1.43: Resultados do parâmetro pH das campanhas de 2013.	151
Tabela 1.44: Resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2013.	152
Tabela 1.45: Resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2013.	154
Tabela 1.46: Resultados dos parâmetros coliformes totais e termotolerantes das campanhas de 2013.	156
Tabela 1.47: Distribuição de frequência dos valores de cor nos pontos estudados (N = 7), das campanhas de 2013.	158
Tabela 1.48: Nota qi (0 a 100) e Peso w, das campanhas de 2013.	159
Tabela 1.49: Faixas de IQA, das campanhas de 2013.	159
Tabela 1.50: Valores de IQA dos sete pontos de coleta, com suas respectivas classes de qualidade (período seco), da campanhas de 2013.	159
Tabela 1.51: Memorial de cálculo Ponto 1 – Seca, da campanha de 2013.	161
Tabela 1.52: Memorial de cálculo Ponto 2 – Seca, da campanha de 2013.	161
Tabela 1.53: Memorial de cálculo Ponto 3 – Seca, da campanha de 2013.	161
Tabela 1.54: Memorial de cálculo Ponto 4 – Seca, da campanha de 2013.	162
Tabela 1.55: Memorial de cálculo Ponto 5 – Seca, da campanha de 2013.	162
Tabela 1.56: Memorial de cálculo Ponto 6 – Seca, da campanha de 2013.	162

Tabela 1.57: Memorial de cálculo Ponto 7 – Seca, da campanha de 2013.....	163
Tabela 1.58: IQA Valores quantitativos e faixas – Chuva, da campanha de 2013.	163
Tabela 1.59: Memorial de cálculo Ponto 1 – Chuva, da campanha de 2013.	164
Tabela 1.60: Memorial de cálculo Ponto 2 – Chuva, da campanha de 2013.	164
Tabela 1.61: Memorial de cálculo Ponto 3 – Chuva, da campanha de 2013.	165
Tabela 1.62: Memorial de cálculo Ponto 4 – Chuva, da campanha de 2013.	165
Tabela 1.63: Memorial de cálculo Ponto 5 – Chuva, da campanha de 2013.	165
Tabela 1.64: Memorial de cálculo Ponto 6 – Chuva, da campanha de 2013.	166
Tabela 1.65: Memorial de cálculo Ponto 7 – Chuva, da campanha de 2013.	166
Tabela 1.66: Resultados do parâmetro cor, das campanhas de 2016.	169
Tabela 1.67: Resultados do parâmetro turbidez, das campanhas de 2016.	170
Tabela 1.68: Resultados do parâmetro sólidos totais nas campanhas de 2016, das campanhas de 2016.	171
Tabela 1.69: Resultados do parâmetro oxigênio dissolvido, das campanhas de 2016.	173
Tabela 1.70: Resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2016.	175
Tabela 1.71: Resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2016.	177
Tabela 1.72: Resultados do parâmetro temperatura das campanhas de 2016.	178
Tabela 1.73: Resultados do parâmetro pH das campanhas de 2016.	181
Tabela 1.74: Resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2016.	183
Tabela 1.75: Resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2016.	184
Tabela 1.76: Resultados dos parâmetros coliformes totais e termotolerantes das campanhas de 2016.	186
Tabela 1.77: Distribuição de frequência dos valores de cor nos pontos estudados (N = 7), das campanhas de 2016.	188
Tabela 1.78: Nota qi (0 a 100) e Peso w, das campanhas de 2016.	188
Tabela 1.79: Faixas de IQA das campanhas de 2016.	189
Tabela 1.80: Valores de IQA dos sete pontos de coleta, com suas respectivas classes de qualidade (seca), das campanhas de 2016.	189
Tabela 1.81: Memorial de cálculo Ponto 1 – Seca, da campanha de 2016.	190
Tabela 1.82: Memorial de cálculo Ponto 2 – Seca, da campanha de 2016.	190
Tabela 1.83: Memorial de cálculo Ponto 3 – Seca, da campanha de 2016.	191
Tabela 1.84: Memorial de cálculo Ponto 4 – Seca, da campanha de 2016.	191
Tabela 1.85: Memorial de cálculo Ponto 5 – Seca, da campanha de 2016.	191
Tabela 1.86: Memorial de cálculo Ponto 6 – Seca, da campanha de 2016.	192
Tabela 1.87: Memorial de cálculo Ponto 7 – Seca, da campanha de 2016.	192

Tabela 1.88: IQA Valores quantitativos e faixas – Chuva, da campanha de 2016.	193
Tabela 1.89: Memorial de cálculo Ponto 1 – Chuva, da campanha de 2016, da campanha de 2016.	194
Tabela 1.90: Memorial de cálculo Ponto 2 – Chuva, da campanha de 2016.	194
Tabela 1.91: Memorial de cálculo Ponto 3 – Chuva, da campanha de 2016.	194
Tabela 1.92: Memorial de cálculo Ponto 4 – Chuva, da campanha de 2016.	195
Tabela 1.93: Memorial de cálculo Ponto 5 – Chuva, da campanha de 2016.	195
Tabela 1.94: Memorial de cálculo Ponto 6 – Chuva, da campanha de 2016.	195
Tabela 1.95: Memorial de cálculo Ponto 7 – Chuva, da campanha de 2016.	196
Tabela 1.96: Critério de tonalidade.....	201
Tabela 1.97: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).	201
Tabela 1.98: Coordenadas geográficas dos locais das coletas de dados.	201
Tabela 1.99: NPS, em dB(A), medidos na vizinhança e local do empreendimento.	204
Tabela 1.100: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 003 de 28 de junho de 1990). ..	219
Tabela 1.101: Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/90).	220
Tabela 1.102: Nível da Qualidade do Ar e os efeitos sobre a saúde.	221

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Mapa de delimitação da AID do parcelamento de solo Quinhão 16.	15
Figura 1.2: Mapa da AID e AII do parcelamento de solo Quinhão 16.	16
Figura 1.3: Totais pluviométricos médios mensais, (série histórica entre 1978 a 2017). Fonte: CAESB.	18
Figura 1.4: Mapa de Isoietas no Distrito Federal (Fonte: ADASA, 2010; modificado: <i>The World Bank</i>).	19
Figura 1.5: Temperatura máxima, média e mínima na estação climatológica Brasília. Fonte: INMET.	20
Figura 1.6: Precipitação total na estação climatológica Brasília.	22
Figura 1.7: Evaporação total da estação climatológica Brasília.	22
Figura 1.8: Umidade relativa na estação climatológica Brasília.	23
Figura 1.9: Pressão atmosférica na estação climatológica Brasília.	23
Figura 1.10: Insolação total na estação climatológica Brasília.	24
Figura 1.11: Nebulosidade na estação climatológica Brasília.	24
Figura 1.12: Intensidade dos ventos na estação climatológica Brasília.	25
Figura 1.13: Mapa geológico do Distrito Federal proposto e modificado de FREITAS-SILVA & CAMPOS (1998). .	41
Figura 1.14: Mapa Geológico da área da bacia de captação do ribeirão Taboca, no Distrito Federal onde está inserida a área do Quinhão 16, ZEE RIDE, 2002.	48
Figura 1.15: Coluna estratigráfica das sequências Grupo Paranoá, no Distrito Federal e áreas tipo, Campos, <i>et al.</i> , 2013, (Modificado - FARIA, 1995).	50
Figura 1.16: Coluna estratigráfica do Grupo Canastra, no Distrito Federal (Modificado (Modificado de Dardenne, 2000 ; FARIA, 1995 e Pereira, 1992).	51
Figura 1.17: Mapa de Compartimentos Geomorfológicos do Distrito Federal (CARNEIRO 1999). OBS - Unidades descritas por NOVAES PINTO & CARNEIRO (1984); NOVAES PINTO (1986a, 1986b, 1986c e 1994), e posteriormente revisada e ampliada por CARNEIRO (1999).	56
Figura 1.18: Mapa geomorfológico da AID e AII do Parcelamento de Solo Quinhão 16.	57
Figura 1.19: Mapa esquemático de hipsométrico.	58
Figura 1.20: Mapa de declividade na AID e AII do Empreendimento, com sensor <i>Shuttle Radar Topography Mission</i> , (SRTM), com resolução espacial de 30m.	61
Figura 1.21: Mapa de declividade na AID do Empreendimento, com levantamento topográfico com curvas de nível de 1m de espaçamento e resolução espacial de 1 m.	62
Figura 1.22: Mapa do região do ribeirão Taboca e áreas de influência do Quinhão 16.	63
Figura 1.23: Domínios hidrogeológicos da AID e AII.	69
Figura 1.24: Mapa de Domínios Hidrogeológicos na AID do Parcelamento de Solo Quinhão 16.	70
Figura 1.25: Mapa de localização dos poços tubulares profundo da catalogados pela ADASA, na AID e AII do Parcelamento de Solo Quinhão 16.	71

Figura 1.26: Mapa hidrogeológico com a localização dos poços tubulares profundos catalogados pela ADASA na AID e AII do Parcelamento de Solo Quinhão 16.	72
Figura 1.27: Mapa de solos do Distrito Federal na escala de 1:100.000, com indicação das classes de solo.	80
Figura 1.28: Mapa pedológico da AII e AID	82
Figura 1.29: Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais. Adaptado: (VAZ, 1996).	86
Figura 1.30: Mapa de localização de ensaio geotécnico na da AID.	88
Figura 1.31: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AID e AII de solo Quinhão 16.	92
Figura 1.32: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AID de solo Quinhão 16.	93
Figura 1.33: Ensaio geotécnico na área de estudo. Panorama da área, com vista da paisagem em processo geomorfológico de dissecação, com baixo ou médio potencial.	95
Figura 1.34: Prospeção espeleológica, privilegiando as áreas de maior declividade, escarpamento e afloramento.	95
Figura 1.35: Registro panorâmico das áreas de cobertura de sedimentos quaternários, sem potencial espeleológico.	95
Figura 1.36: Prospeção e vistoria em áreas de formação vegetal – campina, para caracterização dos pontos de baixo potencial.	95
Figura 1.37: Vistoria em áreas de formação vegetal – fragmento florestal, para caracterização dos pontos de médio potencial.	96
Figura 1.38: Vistoria em áreas de Nascente, para caracterização dos pontos de médio potencial.	96
Figura 1.39: Atividades de prospeção em alguns pontos de vistoria.	96
Figura 1.40: Atividades de prospeção em alguns pontos de vistoria.	96
Figura 1.41: Mapa de ocorrência de Cavidades na AID (CECAV- CANIE, modificado, 2016).	97
Figura 1.42: Mapa de caminhamento do levantamento espeleológico na AID (CECAV- CANIE, modificado, 2016).	98
Figura 1.43: Detalhe do posicionamento da Cavidade, situada em domínio da Formação geológica, Ribeirão Contagem (Quartzito e metarritmito) do Grupo Paranoá.	99
Figura 1.44: Detalhe da entrada da caverna, sem zona afótica, com formação clástica, contendo apenas conduto único.	99
Figura 1.45: Detalhe de mapeamento e reconhecimento da cavidade, que não apresentou registro de material arqueológica ou arte rupestre.	100
Figura 1.46: Detalhe das rochas compostas de metarritmito arenoso e quartzito, em que se formou a cavidade, com pequenas indicações de dissolução química e partes clásticas de processos físicos. Entretanto, pela morfologia da cavidade, observa-se que a mesma é preponderantemente formada por dissolução.	100
Figura 1.47: Mapa da Bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu.	102
Figura 1.48: Mapa da Bacia hidrográfica do ribeirão Taboca.	103
Figura 1.49: Mapa de delimitação da área de drenagem da Microbacia hidrográfica do ribeirão Taboca.	105
Figura 1.50: Relação cota versus vazão da estação 60480310.	109
Figura 1.51: Curva de regionalização de vazões médias mensais.	112

Figura 1.52: Curva de regionalização de vazões médias mensais para o período comum de 1996 a 2006.....	113
Figura 1.53: Curva de permanência.	114
Figura 1.54: Mapa de localização dos poços tubulares cadastrados na área e adjacências da bacia de contribuição.....	119
Figura 1.55: Comparação entre 1964 e 2004 nas áreas de preservação permanente na bacia do ribeirão Taboca. Fonte: Silva & Steinke (2009).	120
Figura 1.56: Haras existente na área de estudo.....	121
Figura 1.57: Rede amostral de qualidade da água.	122
Figura 1.58: Gráfico de resultados do parâmetro cor das campanhas de 2013.	138
Figura 1.59: Gráfico de resultados do parâmetro turbidez das campanhas de 2013.	139
Figura 1.60: Gráfico de resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2013.	141
Figura 1.61: Gráfico de resultados do parâmetro oxigênio dissolvido das campanhas de 2013.	143
Figura 1.62: Gráfico de resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2013.	145
Figura 1.63: Gráfico de resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2013.	147
Figura 1.64: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura do ar das campanhas de 2013.	149
Figura 1.65: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura da amostra das campanhas de 2013.	149
Figura 1.66: Gráfico de resultados do parâmetro pH das campanhas de 2013.	151
Figura 1.67: Gráfico de resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2013.	153
Figura 1.68: Gráfico de resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2013.	155
Figura 1.69: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes totais das campanhas de 2013.	156
Figura 1.70: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes termotolerantes das campanhas de 2013.	157
Figura 1.71: IQA. Pontos 1 a 7 – Seca, da campanha de 2013.	160
Figura 1.72: IQA. Pontos 1 a 7 – Chuva, da campanha de 2013.....	164
Figura 1.73: Gráfico de resultados do parâmetro cor das campanhas de 2016.	169
Figura 1.74: Gráfico de resultados do parâmetro turbidez, das campanhas de 2016.	171
Figura 1.75: Gráfico de resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2016.	172
Figura 1.76: Gráfico de resultados do parâmetro oxigênio dissolvido, das campanhas de 2016.	174
Figura 1.77: Gráfico de resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2016.	176
Figura 1.78: Gráfico de resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2016.	177
Figura 1.79: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura do ar das campanhas de 2016.	179
Figura 1.80: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura da amostra das campanhas de 2016.	179
Figura 1.81: Gráfico de resultados do parâmetro pH das campanhas de 2016.	181
Figura 1.82: Gráfico de resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2016.	183

Figura 1.83: Gráfico de resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2016.....	185
Figura 1.84: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes totais das campanhas de 2016.	186
Figura 1.85: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes termotolerantes das campanhas de 2016.	187
Figura 1.86: IQA. Pontos 1 a 7 – Seca, da campanha de 2016.	190
Figura 1.87: IQA. Pontos 1 a 7 – Chuva, da campanha de 2016.....	193
Figura 1.88: Gráfico das Estações Secas dos anos de 2013 e 2016 de amostragem. Obs: A faixa azul compreende a faixa ÓTIMA de IQA.	198
Figura 1.89: Gráfico das Estações Chuvosas dos anos de 2013 e 2016 de amostragem. A faixa azul compreende a faixa ÓTIMA de IQA.	199
Figura 1.90: Localização das medições efetuadas.....	202
Figura 1.91: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PI-1).	205
Figura 1.92: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI-1).	205
Figura 1.93: NPS, Leq (A) a cada um segundo (PI-2).	206
Figura 1.94: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI_2).....	207
Figura 1.95: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PI-3).	208
Figura 1.96: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI-3).	208
Figura 1.97: NPS, Leq(A) a cada um segundo (P-Estrada).	209
Figura 1.98: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (P-Estrada).	210
Figura 1.99: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-1).	211
Figura 1.100: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-1).....	211
Figura 1.101: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-2).	212
Figura 1.102: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-2).....	213
Figura 1.103: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-3).	214
Figura 1.104: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-3).....	214
Figura 1.105: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-4).	215
Figura 1.106: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-4).....	216
Figura 1.107: NPS corrigidos e comparação com o NC.	217
Figura 1.108: Concentração média mensal das partículas totais em suspensão (PTS) na área de estudos ao longo dos anos.....	222
Figura 1.109: Índice de qualidade do ar (IQAr) na área de estudo ao longo dos anos.	223

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 1.1: Afloramento de Metarritmito Argiloso da Formação Ribeirão Contagem.	52
Foto 1.2: Afloramento de Quartzito – Metarritmito das Formações Serra da Meia Noite e Ribeirão Contagem. 52	
Foto 1.3: Quebra de relevo no contato Metarritmito Arenoso da Formação Serra da Meia Noite com Metarritmito argiloso da Formação Ribeirão Contagem.....	52
Foto 1.4: Barranco no interior do vale com saprolito de Filito Canastra.	54
Foto 1.5: Filito Canastra – Perfil bastante alterado, com remanescentes da estrutura bandada.	54
Foto 1.6: Perfil típico de afloramento saprolítico– (1) Horizonte laterítico concrecionário; (2) saprólito de filito; e (3) rocha alterada.	54
Foto 1.7: Jazida de exploração clandestina de cascalho laterítico.....	58
Foto 1.8: Detalhe do aspecto da concreção lateríticas que sustenta as bordas de chapada.	58
Foto 1.9: Vista geral do vale do ribeirão Taboca.....	59
Foto 1.10: Vista do interior do vale e das chapadas ao redor.....	59
Foto 1.11: Vista geral da cobertura vegetal do vale do ribeirão Taboca.	59
Foto 1.12: O Vale do Taboca e a linha de chapada ao fundo.....	59
Foto 1.13: Ocupação das Chapadas nas cabeceiras do ribeirão Taboca.....	59
Foto 1.14: Vista do vale e da ocupação das áreas de declive e solos tipo câmbico e litólicos.	59
Foto 1.15: Remanescente de Chapada no interior do vale do ribeirão Taboca.....	64
Foto 1.16: Vista do acesso ao vale do ribeirão Taboca.	64
Foto 1.17: Remanescente da Chapada Brasília.	64
Foto 1.18: Perfil de um Latossolo Vermelho Amarelo argilo-siltoso na AID.	83
Foto 1.19: Latossolo Vermelho Amarelo apresentando concreções lateríticas.....	83
Foto 1.20: Perfil de um litossolo apresentando-se bastante incipiente.	84
Foto 1.21: Perfil de um litossolo apresentando-se bastante incipiente.	84
Foto 1.22: Detalhe da presença de óxido de ferro ocasionando a formação de concreções lateríticas.	85
Foto 1.23: Perfil de um cambissolo apresentando concreções lateríticas.....	85
Foto 1.24: Barranco no interior do vale com saprólito de filito do Grupo Canastra - MPC.	87
Foto 1.25: Material rochoso apresentando bastante alterado originado do saprólito de filito do Grupo Canastra - MPC.....	87
Foto 1.26: Sulco erosivo do tipo linear.	87
Foto 1.27: Curso d'água a montante do ponto de coleta QA-1.	124
Foto 1.28: Caracterização do ponto de coleta e procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-1.	124
Foto 1.29: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-2.....	124

Foto 1.30: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-2.	124
Foto 1.31: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-3.	125
Foto 1.32: Caracterização do ponto de coleta e procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-3.	125
Foto 1.33: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-4.	126
Foto 1.34: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-4.	126
Foto 1.35: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-5.	126
Foto 1.36: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-5.	126
Foto 1.37: Caracterização da grota principal formadora do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, jusante para montante.	128
Foto 1.38: Caracterização da área de drenagem do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, visada para jusante.	128
Foto 1.39: Caracterização da área de drenagem do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, montante para jusante.	128
Foto 1.40: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-6, em área próximo a nascente e drenagem confinada por estruturas de contenção.	128
Foto 1.41: Caracterização da área topograficamente acima do curso d'água no ponto de coleta QA-7. Presença de ocupação urbana residencial.	129
Foto 1.42: Caracterização do curso d'água do ribeirão taboca, mais a jusante dos pontos amostras de coleta. Ponto QA-7, montante para jusante.	129
Foto 1.43: Procedimento de georreferenciamento dos pontos amostrais de qualidade de água.	130
Foto 1.44: Procedimento de coleta de amostras com recipientes adequados, seguindo procedimentos metodológicos de controle de qualidade.	130
Foto 1.45: Procedimento de coleta de dados de coleta de parâmetros <i>in situ</i> e tempo real com equipamento multiparâmetro.	130
Foto 1.46: Procedimento de coleta de amostras com recipientes para cada variável, seguindo procedimentos metodológicos adequado para manutenção do controle de qualidade das amostragens.	130
Foto 1.47: Procedimento de coleta e armazenamento adequado para manutenção dos e preservação das amostras.	131
Foto 1.48: Transporte das amostras, após a coleta.	131
Foto 1.49: Solo Black da 01 dB.	204
Foto 1.50: Registro fotográfico (PI-1).	206
Foto 1.51: Registro fotográfico (PI-2).	207
Foto 1.52: Registro fotográfico (PI-3).	209
Foto 1.53: Registro fotográfico (P-Estrada).	210
Foto 1.54: Registro fotográfico (PE-1).	212
Foto 1.55: Registro fotográfico (PE-2).	213
Foto 1.56: Registro fotográfico (PE-3).	215

Foto 1.57: Registro fotográfico (PE-4).....	216
---	-----

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1.1: Coeficiente de compacidade.	105
Equação 1.2: Fator de forma.	106
Equação 1.3: Densidade de drenagem.	106
Equação 1.4: Tempo de concentração.	107
Equação 1.5: Curva-chave.	109
Equação 1.6: Curva-chave.	110
Equação 1.7: Índice de Qualidade de Água.	159
Equação 1.8: Índice de Qualidade de Água.	188
Equação 1.9: Nível equivalente de pressão sonora – L_{eq}	203
Equação 1.10: Índice de qualidade do ar.	220

1 MEIO FÍSICO

Este capítulo apresenta uma avaliação sobre as questões de clima, qualidade do ar, níveis de ruído, geologia, geomorfologia, solos, geotecnia, hidrogeologia, hidrologia superficial, e entre outros no âmbito regional e local da área de estudo do parcelamento de solo Quinhão 16.

1.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Segundo a Resolução CONAMA nº 001/86 a legislação ambiental brasileira estabelece que o estudo de impacto ambiental deverá definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica em que se localiza.

A Área de Influência Direta (AID) é aquela onde há interferência direta pelas obras e outras atividades decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

A Área de Influência Indireta (AII) é aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e os sistemas socioeconômicos e antrópicos que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.

A Área de Influência Indireta (AII) do parcelamento de Solo Quinhão 16, para efeito de discussão dos aspectos do meio físico e biótico, terá sua abrangência definida segundo os termos do artigo 5º, inciso III da Resolução CONAMA nº 01/86.

“Art. 5º - O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

III – Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza.”

A delimitação das áreas de influência estabelecidas neste estudo ambiental contempla: as áreas de influência direta e indireta. Considerando os critérios ambientais, sociais e econômicos, estas áreas abrangem distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas. As áreas de influência direta e indireta estão descritas e justificadas na apresentação de cada área temática de uma maneira geral.

Tendo em vista o caráter multidisciplinar dos estudos ambientais para definir as áreas de influência é necessário avaliar as diferentes áreas de incidência dos impactos que possam ser gerados. Estas tiveram contornos distintos em função do enfoque e dos parâmetros adotados (físicos, bióticos ou antrópicos).

Para definição da área de influência utilizaram-se critérios subjetivos, que foram discutidos com a equipe técnica, buscando-se um consenso para delimitação das áreas de influência. Assim, para os estudos da Área do Parcelamento de Solo Quinhão 16 foram definidas dois tipos de área de influência.

1.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID DO MEIO FÍSICO

Para os aspectos do Meio Físico, foi definida como AID a poligonal de estudo do parcelamento de solo Quinhão 16. A Figura 1.1, a seguir, mostra a delimitação da AID.

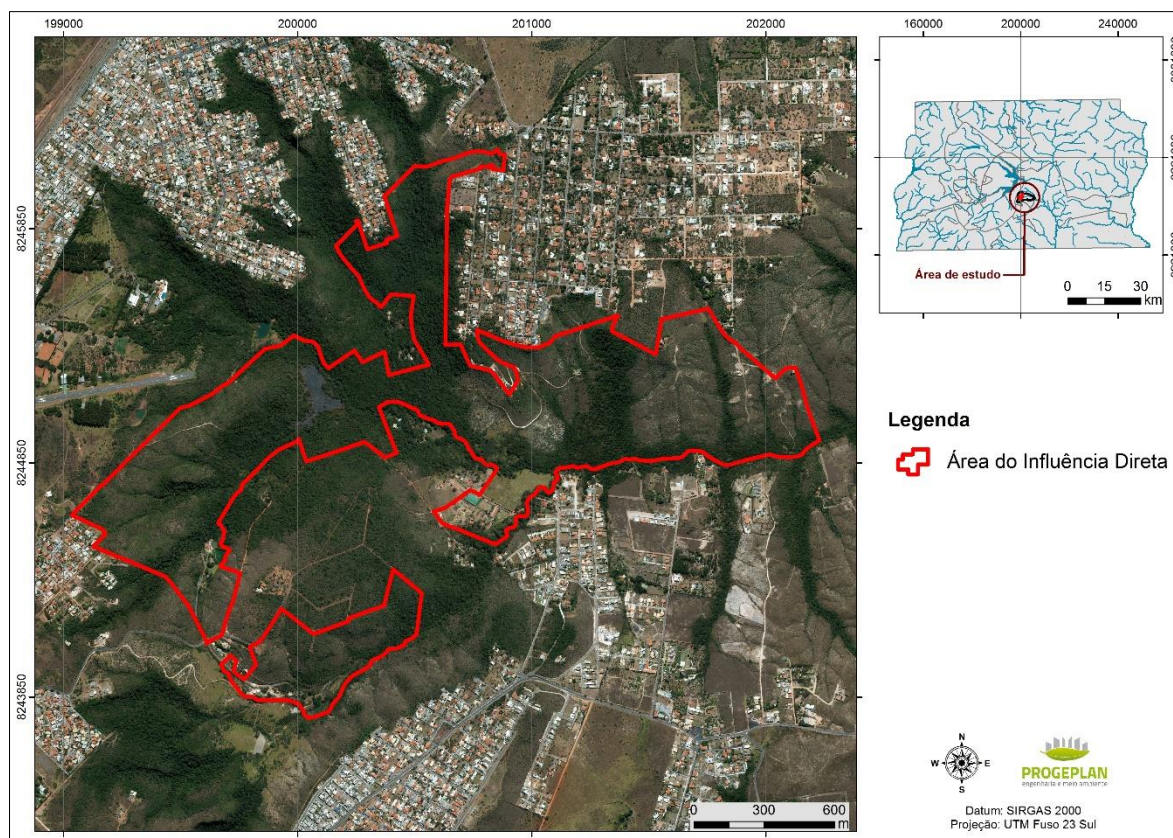


Figura 1.1: Mapa de delimitação da AID do parcelamento de solo Quinhão 16.

1.3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DO MEIO FÍSICO

A AII é representada segundo a resolução CONAMA 001/86 pela bacia hidrográfica no qual o empreendimento se insere. Para este estudo ambiental considerou-se, do ponto de vista dos aspectos do meio físico, como Área de Influência Indireta a área de drenagem da confluência do ribeirão Taboca e córrego Taboquinha, uma vez que as águas da rede de drenagem de águas pluviais do Parcelamento de Solo Quinhão 16 alcançarão esta bacia.

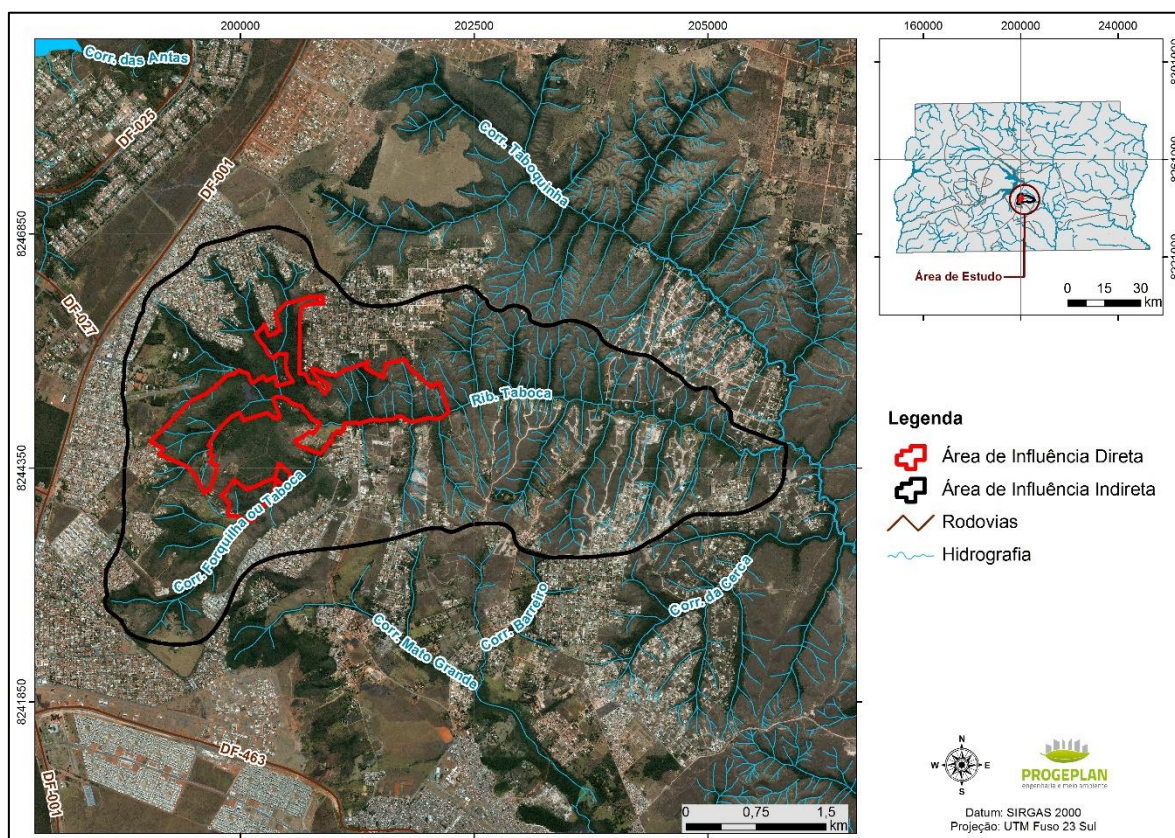


Figura 1.2: Mapa da AID e All do parcelamento de solo Quinhão 16.

1.4 DIAGNÓSTICO

1.4.1 Clima e condições meteorológicas

1.4.1.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para caracterização do clima e condições meteorológicas no diagnóstico ambiental da região central de Brasília e mais especificamente do parcelamento Quinhão 16 se deu por meio de dados secundários históricos de meteorologia de estações meteorológicas convencional e automática. Para a aquisição de dados secundário que estão disponíveis nas principais bases de dados nacionais.

Além de aquisição de dados secundários em fontes públicas utilizou levantamento bibliográfico sistemático de estudos em nível regional e local do empreendimento.

Como acontece na maior parte do Bioma Cerrado, o clima da região onde se localiza o Quinhão 16 da Fazenda Taboquinha é do tipo tropical úmido e sub úmido, quente e sub quente intercalando um longo período chuvoso, com outro mais seco. As precipitações médias anuais são bastante expressivas, variando de 1.300 a 2.000 mm. Entretanto, observa-se uma má distribuição das chuvas ao longo do ano, com predomínio de uma estação seca e fria e outra úmida e quente, bem característico dos chapadões do interior do Planalto Brasileiro.

O início do período chuvoso ocorre por volta de outubro e se estende até abril, sendo que a partir deste mês começa a se firmar o período seco, o qual se prolonga até setembro. De

novembro a março observa-se o período de maior concentração de chuvas, mas é em dezembro que se registram os maiores índices pluviométricos.

Na Figura 1.3 é apresentado um histograma dos totais pluviométricos na região da bacia que foram obtidos a partir dos dados coletados na estação pluviométrica ETA Cabeça do Veado, código 01547019 localizada nas coordenadas 15°53'27" Sul e 47°50'44" Oeste, sobre uma altitude de 1.064 metros, com dados disponíveis de 07/1978 a 06/2007 (Tabela 1.1). A estação é de responsabilidade da CAESB, é a estação com dados disponíveis que fica mais próxima da bacia estudada em questão.

Tabela 1.1: Totais pluviométricos mensais da estação ETA Cabeça de Veado.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
1978	-	-	-	-	-	-	3,0	0,0	32,4	110,7	163,5	189,6	-
1979	249,2	181,0	296,6	111,0	49,0	0,0	0,0	19,5	67,2	119,0	188,8	270,7	1552,0
1980	304,8	372,4	62,1	118,3	38,1	16,8	0,0	0,0	68,3	24,9	291,7	350,0	1647,4
1981	247,5	90,1	247,2	108,9	10,3	29,7	14,7	12,0	9,3	322,8	340,8	187,2	1620,5
1982	424,8	32,0	237,8	117,0	142,1	0,0	0,7	38,1	54,7	122,3	264,9	222,7	1657,1
1983	414,2	288,0	351,1	45,3	50,8	0,0	26,3	0,0	39,8	220,8	304,1	284,6	2025,0
1984	76,0	67,8	90,4	105,3	0,0	0,0	0,0	37,3	71,1	146,3	107,1	161,7	863,0
1985	330,3	154,3	268,5	118,4	22,9	0,0	0,0	0,0	82,4	135,5	159,9	372,2	1644,4
1986	207,5	77,0	58,2	90,0	13,1	0,1	67,7	63,0	9,9	80,1	207,4	238,1	1112,1
1987	165,4	160,3	167,6	236,4	69,4	0,8	0,0	0,0	61,0	97,9	350,9	315,7	1625,4
1988	128,8	277,4	302,0	126,0	12,4	4,8	0,0	0,0	6,4	199,0	173,6	300,0	1530,4
1989	180,7	165,7	169,8	29,6	0,0	44,8	13,2	57,6	47,3	168,3	288,4	416,3	1581,7
1990	115,5	80,1	105,5	69,2	55,0	0,0	64,4	19,6	80,4	130,7	128,4	52,9	901,7
1991	245,3	203,7	293,5	107,8	13,8	0,0	0,0	0,0	12,6	66,2	333,7	322,4	1599,0
1992	222,8	222,5	116,0	183,5	9,2	0,0	0,0	28,6	54,0	148,6	282,9	264,0	1532,1
1993	193,7	242,5	54,2	72,6	48,6	19,8	0,0	25,7	64,2	48,7	161,0	407,0	1338,0
1994	267,1	148,5	426,9	135,5	39,4	21,4	0,0	0,0	0,0	61,0	350,6	319,9	1770,3
1995	258,4	242,8	251,6	290,6	38,8	0,0	0,0	0,0	4,2	82,5	240,9	308,6	1718,4
1996	92,0	178,3	299,1	105,6	18,8	0,0	0,0	57,1	55,6	38,9	247,4	229,4	1322,2
1997	341,4	88,2	332,0	142,2	50,6	14,0	0,0	0,0	51,4	40,0	173,2	234,3	1467,3
1998	232,6	242,7	213,4	63,2	14,8	0,0	0,0	5,2	0,4	157,8	311,1	139,2	1380,4
1999	68,5	85,9	236,3	61,5	0,0	1,1	0,0	0,0	97,9	187,5	343,4	174,4	1256,5
2000	84,7	145,7	274,2	156,9	6,3	0,0	1,1	51,7	116,4	107,5	23,1	173,9	1356,4
2001	75,9	103,8	184,1	97,1	24,1	0,0	6,3	30,3	40,4	143,7	193,7	211,8	1111,2
2002	185,0	177,1	135,4	52,0	41,6	0,0	5,4	33,2	110,3	23,0	139,3	157,9	1060,2
2003	191,4	31,7	86,9	36,4	35,8	0,0	0,0	49,2	19,1	128,6	250,6	146,0	975,7
2004	294,6	222,5	212,6	137,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	138,1	72,9	123,3	1202,5
2005	168,1	273,9	435,1	53,2	26,6	0,0	0,0	44,1	28,2	63,1	298,2	429,0	1819,5

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
2006	122,3	224,3	295,0	134,8	109,3	21,4	3,2	4,7	33,8	384,8	109,5	177,1	1620,2
2007	314,9	225,9	-	-	3,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Média	213,9	172,6	221,5	110,9	32,6	6,0	7,1	19,9	45,5	127,5	231,6	247,6	1439,0

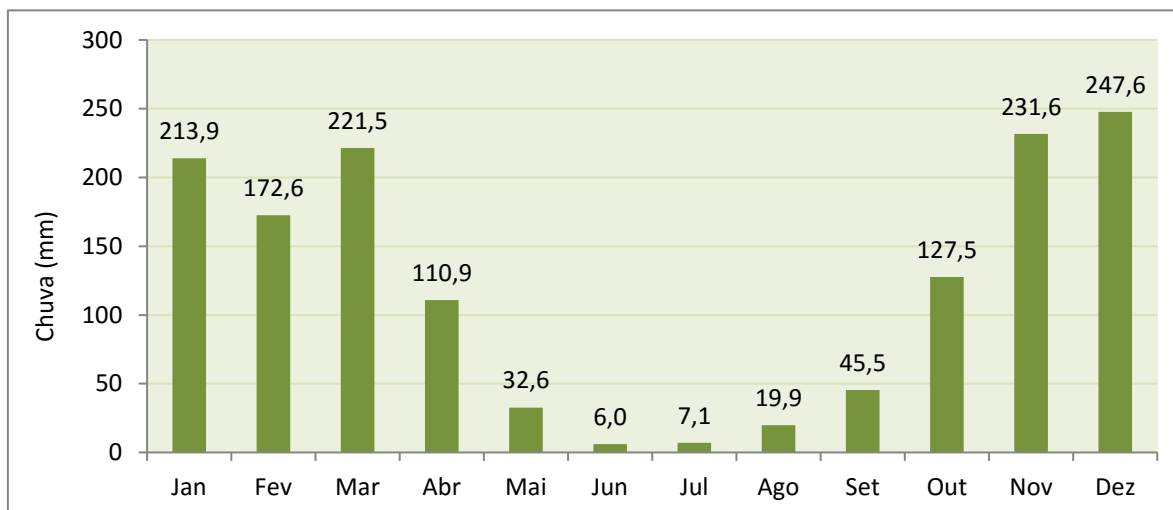


Figura 1.3: Totais pluviométricos médios mensais, (série histórica entre 1978 a 2017). Fonte: CAESB.

Os dados da Figura 1.3 do hidrograma apresentam claramente a distribuição pluviométrica proporcionada por um padrão típico da região Centro-Oeste do Brasil e do domínio morfoclimático do cerrado. O regime de chuvas caracteriza a forte sazonalidade e define bem duas estações: um verão chuvoso e um inverno seco. Durante os meses de novembro, dezembro e janeiro, em média, 48% do volume total das chuvas são precipitados, como mostra na Figura 1.3.

Para os objetivos propostos, o conhecimento dos totais mensais de precipitação de chuvas é importante, contudo, mais relevante é o conhecimento dos valores de picos de precipitação, uma vez que este tipo de regime de precipitação é o mais importante no controle do desenvolvimento dos processos erosivos, assim como outros processo ligados a hidrologia e hidrogeologia. A análise da espacialização das chuvas no território do Distrito Federal pode ser vista no mapa de isoietas (Figura 1.4). Este mostra um forte decréscimo de chuvas em direção a leste. Contudo, apesar das considerações relacionadas ao mapa, como sendo o representante da realidade da variação da altura de chuvas, é importante ressaltar que o número de estações pluviométricas na porção leste é muito inferior ao observado no setor oeste do DF, onde todas as cidades e os sistemas de captação de águas estão localizados. Assim, considera-se que as variações sejam na verdade um pouco inferiores às demonstradas pelo mapa. Na área em estudo os valores médios totais de longo período ficam entre 1.350 e 1.450 milímetros, sendo considerada como uma região de elevada taxa de precipitação.

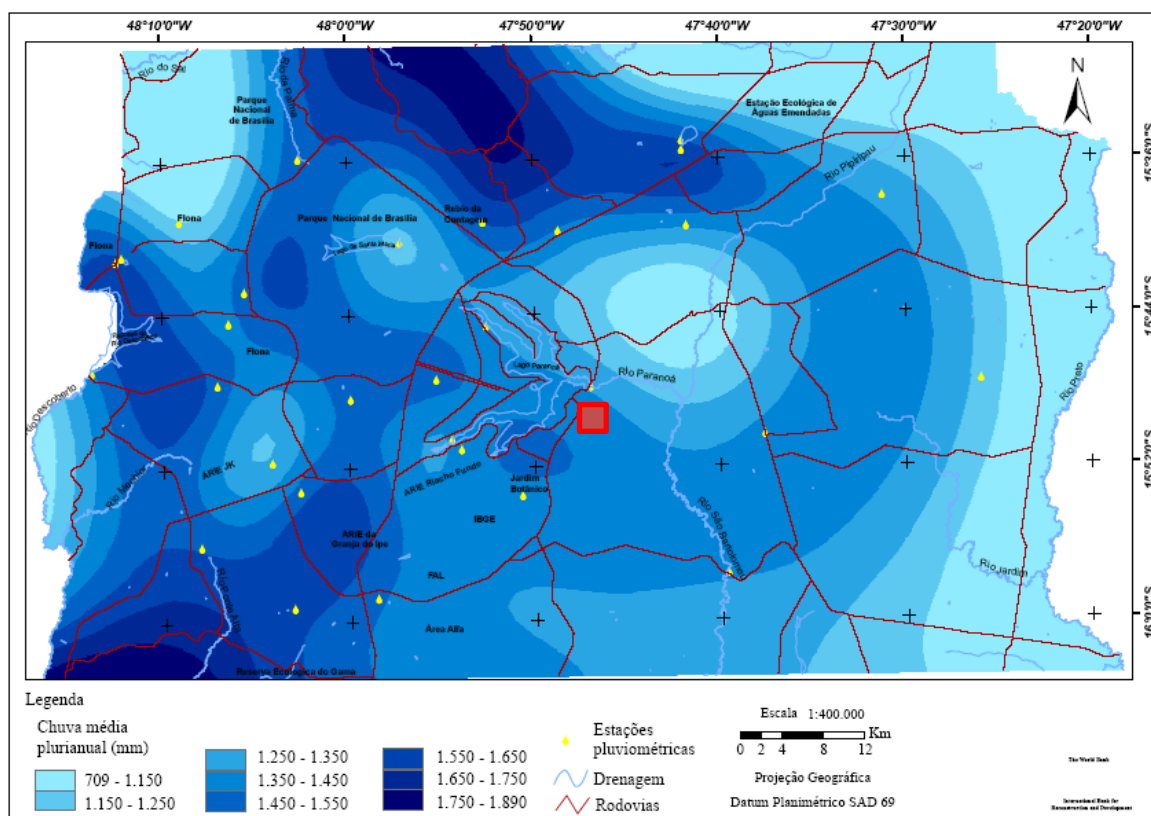


Figura 1.4: Mapa de Isoietas no Distrito Federal (Fonte: ADASA, 2010; modificado: *The World Bank*).

Para caracterizar a área do Quinhão 16 na Fazenda Taboquinha em termos de temperatura, pressão atmosférica, umidade e evaporação, utilizaram-se os dados registrados da estação convencional climatológica, Brasília, localizada nas coordenadas 15°28'12" Sul e 47°33'36" Oeste, cujas informações foram retiradas da publicação Normais Climatológicas 1961-1990 computadas pelo INMET.

Vale ressaltar que “Normais” são considerados pelo INMET como valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas. Sendo assim, os dados apresentados a seguir correspondem aos valores médios mensais de um período de trinta anos consecutivos que foram revistos em 2009.

1.4.1.2 Temperatura

As temperaturas médias anuais variam entre 18 a 22°C. As médias mais elevadas ocorrem nos meses de setembro-outubro e variam de 21 a 22°C. As médias mais baixas se observam nos meses de junho-julho, quando caem para próximo dos 18°C. Mesmo nesse período mais frio podem ocorrer temperaturas mais elevadas, de modo que as médias nem sempre são muito representativas.

Assim como a temperatura média, a temperatura máxima também se fez maior no mês de setembro. Comportamento análogo ocorre para a temperatura mínima que é menor no mês de julho (Figura 1.5).

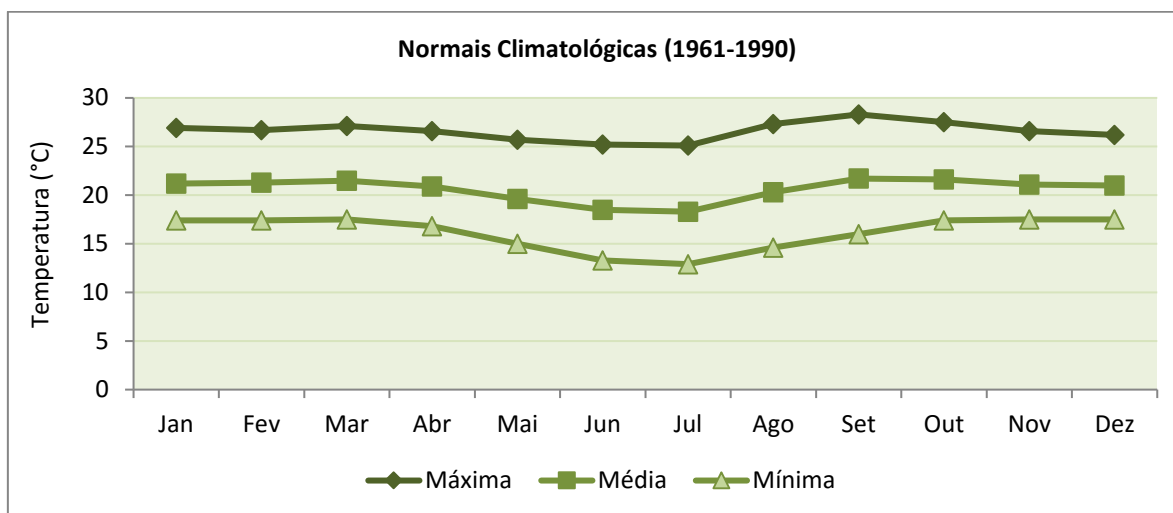


Figura 1.5: Temperatura máxima, média e mínima na estação climatológica Brasília. Fonte: INMET.

Segundo Monteiro (1969), o ritmo climático regional do Cerrado encontra-se comandado pela dinâmica atmosférica e fluxo extra e intertropical, que pode ser assim caracterizado. Os meses chuvosos são explicados pelas instabilidades de noroeste em confronto com as ingressões dos fluxos polares. A umidade normalmente proveniente de norte e noroeste é explicada pelos contra-alísios, após processo de recirculação na região amazônica. O período seco é explicado pelo domínio dos ventos de leste e nordeste, associados ao posicionamento continental da massa Tropical Atlântica, responsável pela estabilidade atmosférica, dificultando a ingressão dos fluxos extratropicais, o que justifica a constante mudança de direção das massas polares em direção ao oceano e consequente situação de frontólise.

Tabela 1.2: Dados climatológicos da estação meteorológica Brasília – 83377. Fonte: INMET.

Parâmetro		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Precipitação total (mm)		247,4	217,5	180,6	123,8	38,6	8,7	11,1	13,9	55,2	166,6	231,1	246,0	1540,6
Temperatura (°C)	Máxima	26,9	26,7	27,1	26,6	25,7	25,2	25,1	27,3	28,3	27,5	26,6	26,2	26,6
	Média	21,2	21,3	21,5	20,9	19,6	18,5	18,3	20,3	21,7	21,6	21,1	21,0	20,6
	Mínima	17,4	17,4	17,5	16,8	15,0	13,3	12,9	14,6	16,0	17,4	17,5	17,5	16,1
Evaporação total (mm)		122,2	105,0	112,7	115,8	135,5	155,4	192,2	251,0	242,1	156,1	117,4	103,2	1808,6
Umidade relativa (%)		76,0	77,0	76,0	75,0	68,0	61,0	56,0	49,0	53,0	66,0	75,0	79,0	67,6
Pressão atmosférica (hPa)		885,9	885,4	885,6	886,4	887,6	889,0	889,2	888,2	887,2	885,8	884,8	884,8	886,7
Insolação total (horas)		154,4	157,5	180,9	201,1	234,3	253,4	266,5	262,9	203,2	168,2	142,5	138,1	2363,0
Nebulosidade (décimos)		0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,8	0,8	0,6
Intensidade dos ventos (m/s)		2,54	2,43	2,23	2,37	2,43	2,61	2,89	3,00	2,83	2,53	2,39	2,53	2,56

1.4.1.3 Índice pluviométrico

Assim como na estação pluviométrica ETA Cabeça de Veado, o trimestre menos chuvoso corresponde aos meses de junho, julho e agosto e o trimestre mais chuvoso os meses novembro, dezembro e janeiro. A precipitação anual acumulada é de 1540,5 mm.

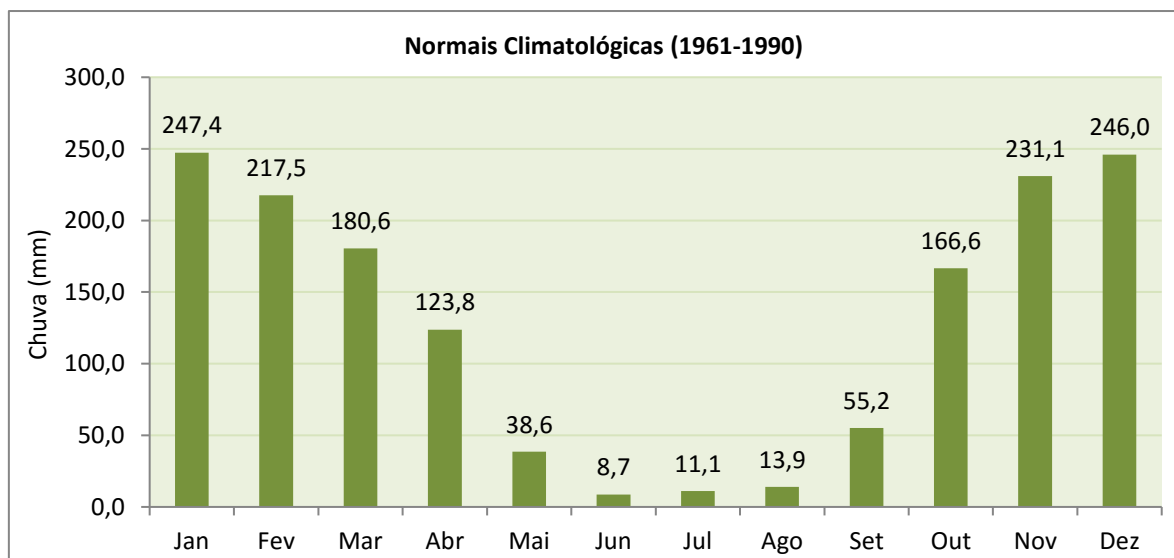


Figura 1.6: Precipitação total na estação climatológica Brasília.

1.4.1.4 Evaporação

A evaporação total anual é de 1.808,6 mm. O mês de menor evaporação nesta estação é dezembro, de 103,2 mm e o mês de maior evaporação é agosto atingindo 251,0 mm.

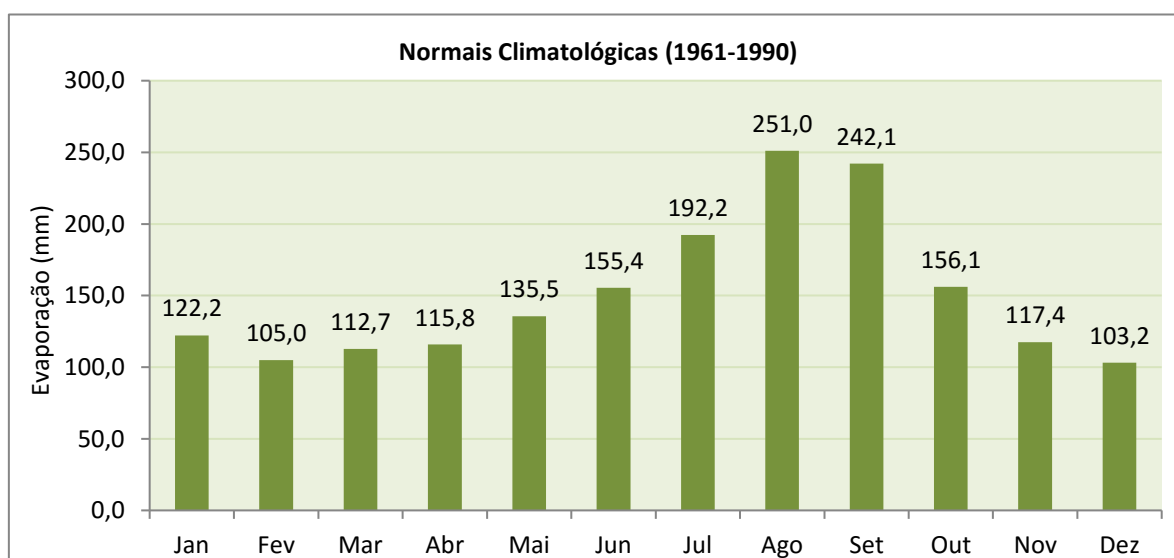


Figura 1.7: Evaporação total da estação climatológica Brasília.

1.4.1.5 Umidade relativa

Já a umidade relativa do ar apresenta no mês de dezembro o seu maior valor médio de 79% e o menor valor em agosto que corresponde a 49%.

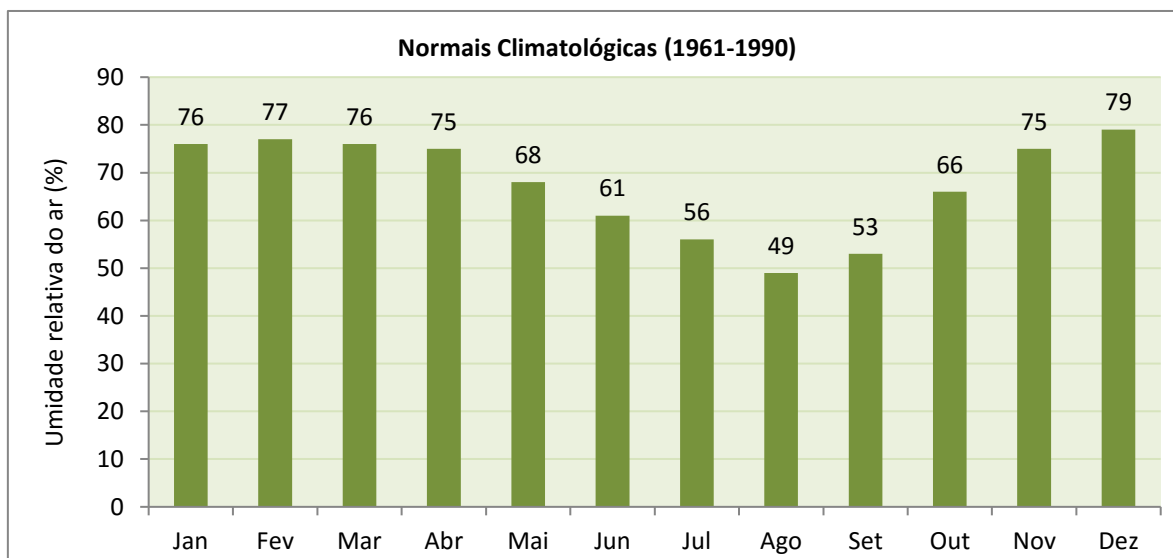


Figura 1.8: Umidade relativa na estação climatológica Brasília.

1.4.1.6 Pressão atmosférica

Os maiores índices de pressão atmosférica vigoram em julho, com máximo de 889,2 hPa. Os meses de menores pressão atmosférica correspondem à novembro e dezembro com valor de 884,8 hPa.

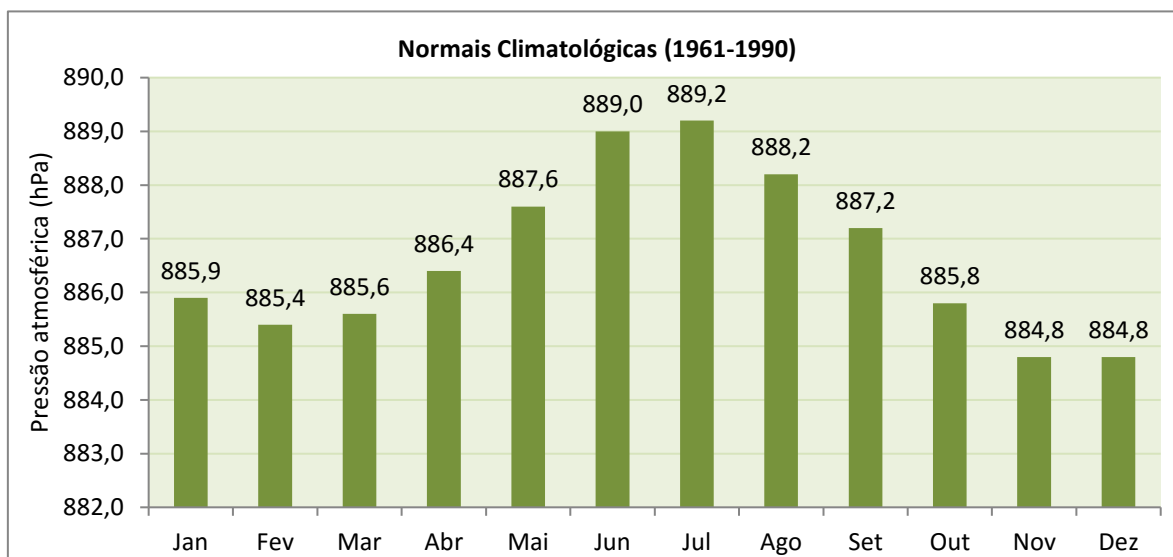


Figura 1.9: Pressão atmosférica na estação climatológica Brasília.

1.4.1.7 Insolação

Para a incidência de luz solar, os meses de junho-julho-agosto apresentam a maior quantidade de horas, chegando a 266,5 horas de insolação. Em contrapartida, os meses de novembro-dezembro-janeiro apresentam os menores valores, chegando a 138,1 horas.

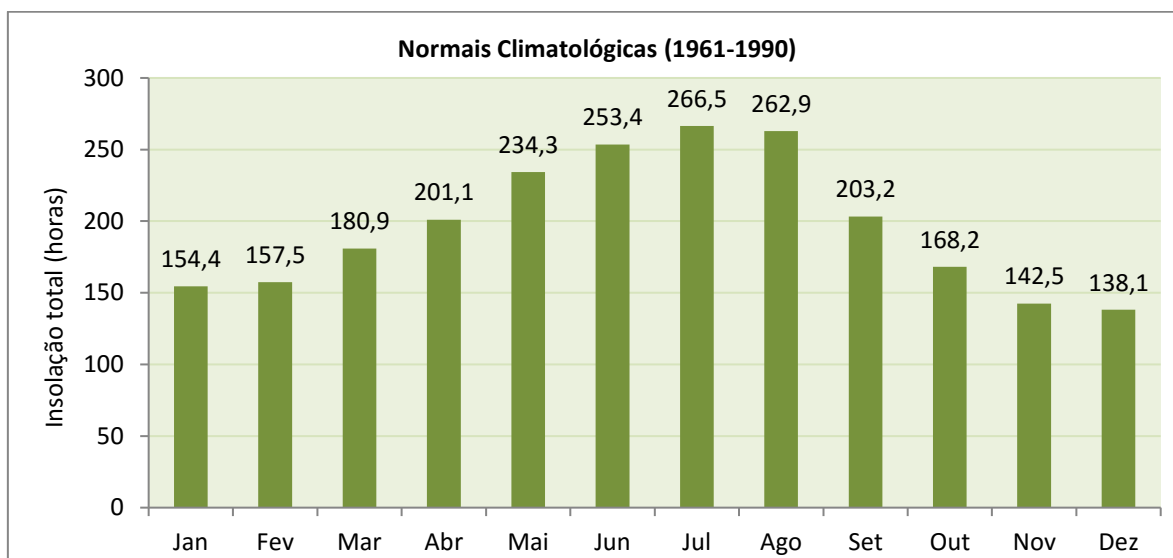


Figura 1.10: Insolação total na estação climatológica Brasília.

1.4.1.8 Nebulosidade

Os dados de nebulosidade corroboram com os de insolação, sendo que nos meses de junho-julho-agosto o céu encontra-se menos coberto (0,3 décimos), enquanto que entre novembro-dezembro há maior quantidade de nuvens (0,8 décimos).

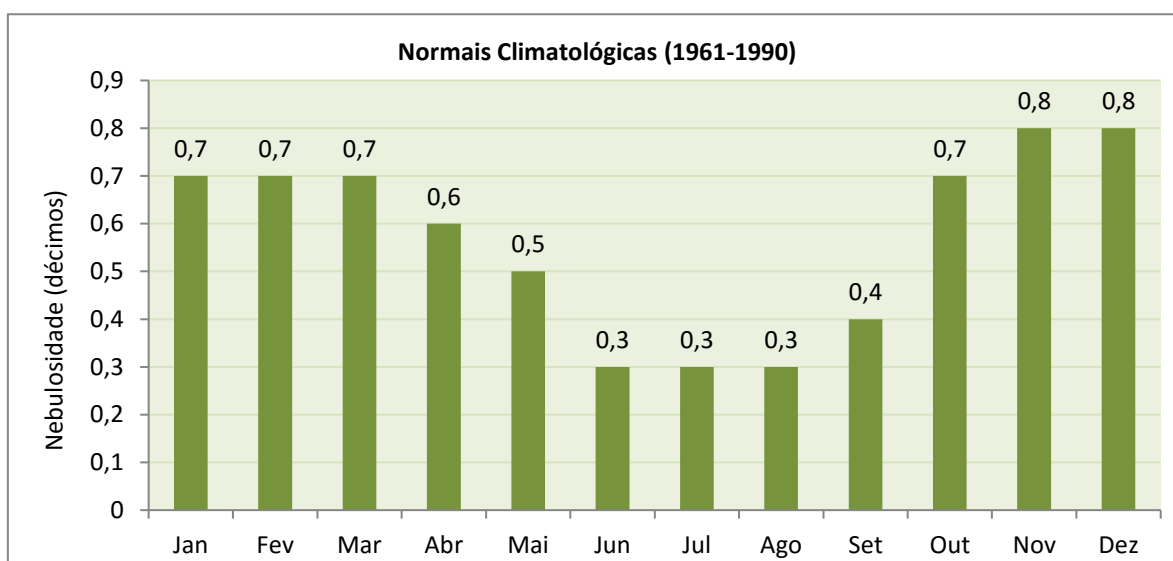


Figura 1.11: Nebulosidade na estação climatológica Brasília.

1.4.1.9 Intensidade dos ventos

A intensidade dos ventos na estação climatológica Brasília não possui uma sazonalidade bem definida. O trimestre de julho a setembro apresenta os maiores valores.

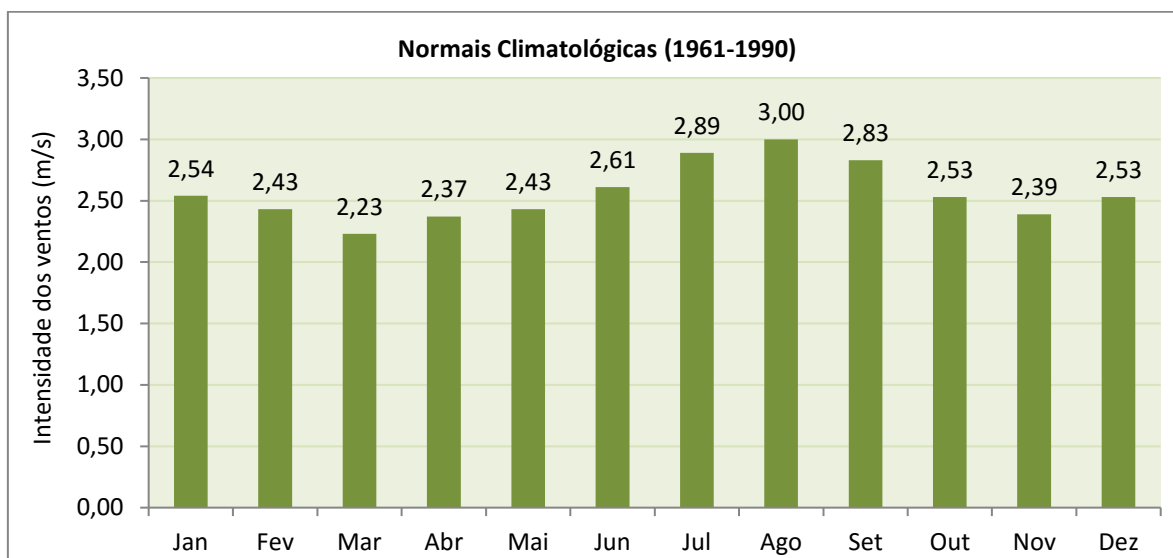


Figura 1.12: Intensidade dos ventos na estação climatológica Brasília.

Os dados de direção e velocidade de vento na estação climatológica Brasília (83377) entre os dias 20/11/2015 e 17/01/2016 estão apresentados a seguir.

Tabela 1.3: Velocidade e direção do vento observado na estação climatológica Brasília

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
20/10/2015	0	3.1	5
20/10/2015	12	6.2	5
20/10/2015	18	3.1	14
21/10/2015	0	1.0	5
21/10/2015	12	0.0	0
21/10/2015	18	3.1	14
22/10/2015	0	0.0	0
22/10/2015	12	0.0	0
22/10/2015	18	1.0	23
23/10/2015	0	0.0	0
23/10/2015	12	4.1	14
23/10/2015	18	1.0	5
24/10/2015	0	0.0	0
24/10/2015	12	3.1	9
24/10/2015	18	3.1	14
25/10/2015	0	0.0	0
25/10/2015	12	5.1	5
25/10/2015	18	1.0	15

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
26/10/2015	0	0.0	0
26/10/2015	12	2.1	9
26/10/2015	18	0.0	0
27/10/2015	0	0.0	0
27/10/2015	12	4.1	5
27/10/2015	18	3.1	5
28/10/2015	0	5.1	32
28/10/2015	12	0.0	0
28/10/2015	18	3.1	14
29/10/2015	0	3.1	5
29/10/2015	12	0.0	0
29/10/2015	18	3.1	32
30/10/2015	0	0.0	0
30/10/2015	12	0.0	0
30/10/2015	18	0.0	0
31/10/2015	0	0.0	0
31/10/2015	12	2.1	5
31/10/2015	18	3.1	32
01/11/2015	0	0.0	0
01/11/2015	12	3.1	32

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
01/11/2015	18	0.0	0
02/11/2015	0	0.0	0
02/11/2015	12	0.0	0
02/11/2015	18	3.1	32
03/11/2015	0	0.0	0
03/11/2015	12	3.1	9
03/11/2015	18	1.0	36
04/11/2015	0	0.0	0
04/11/2015	12	4.1	5
04/11/2015	18	0.0	0
05/11/2015	0	0.0	0
05/11/2015	12	2.1	18
05/11/2015	18	0.0	0
06/11/2015	0	0.0	0
06/11/2015	12	4.1	14
06/11/2015	18	2.1	14
07/11/2015	0	0.0	0
07/11/2015	12	3.1	14
07/11/2015	18	1.0	5
08/11/2015	0	3.1	32

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
08/11/2015	12	4.1	9
08/11/2015	18	2.1	5
09/11/2015	0	0.0	0
09/11/2015	12	4.1	32
09/11/2015	18	0.0	0
10/11/2015	0	0.0	0
10/11/2015	12	4.1	5
10/11/2015	18	3.1	14
11/11/2015	0	0.0	0
11/11/2015	12	3.1	5
11/11/2015	18	3.1	5
12/11/2015	0	0.0	0
12/11/2015	12	0.0	0
12/11/2015	18	3.1	5
13/11/2015	0	0.0	0
13/11/2015	12	0.0	0
13/11/2015	18	0.0	0
14/11/2015	0	1.0	36
14/11/2015	12	3.1	14
14/11/2015	18	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
15/11/2015	0	0.0	0
15/11/2015	12	0.0	0
15/11/2015	18	1.0	23
16/11/2015	0	0.0	0
16/11/2015	12	0.0	0
16/11/2015	18	3.1	14
17/11/2015	0	0.0	0
17/11/2015	12	1.0	18
17/11/2015	18	0.0	0
18/11/2015	0	0.0	0
18/11/2015	12	1.0	14
18/11/2015	18	0.0	0
19/11/2015	0	0.0	0
19/11/2015	12	0.0	0
19/11/2015	18	0.0	0
20/11/2015	0	3.1	32
20/11/2015	12	5.1	27
20/11/2015	18	3.1	32
21/11/2015	0	0.0	0
21/11/2015	12	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
21/11/2015	18	0.0	0
22/11/2015	0	0.0	0
22/11/2015	12	0.0	0
22/11/2015	18	0.0	0
23/11/2015	0	0.0	0
23/11/2015	12	0.0	0
23/11/2015	18	3.1	32
24/11/2015	0	3.1	32
24/11/2015	12	0.0	0
24/11/2015	18	3.1	23
25/11/2015	0	5.1	23
25/11/2015	12	0.0	0
25/11/2015	18	1.0	23
26/11/2015	0	0.0	0
26/11/2015	12	0.0	0
26/11/2015	18	0.0	0
27/11/2015	0	0.0	0
27/11/2015	12	0.0	0
27/11/2015	18	3.1	36
28/11/2015	0	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
28/11/2015	12	1.0	32
28/11/2015	18	0.0	0
29/11/2015	0	0.0	0
29/11/2015	12	0.0	0
29/11/2015	18	0.0	0
30/11/2015	0	0.0	0
30/11/2015	12	0.0	0
30/11/2015	18	0.0	0
01/12/2015	0	0.0	0
01/12/2015	12	0.0	0
01/12/2015	18	1.0	5
02/12/2015	0	1.0	14
02/12/2015	12	4.1	14
02/12/2015	18	3.1	5
03/12/2015	0	0.0	0
03/12/2015	12	2.1	14
03/12/2015	18	0.0	0
04/12/2015	0	0.0	0
04/12/2015	12	2.1	14
04/12/2015	18	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
05/12/2015	0	0.0	0
05/12/2015	12	0.0	0
05/12/2015	18	0.0	0
06/12/2015	0	0.0	0
06/12/2015	12	4.1	32
06/12/2015	18	0.0	0
07/12/2015	0	0.0	0
07/12/2015	12	2.1	5
07/12/2015	18	3.1	32
08/12/2015	0	0.0	0
08/12/2015	12	3.1	9
08/12/2015	18	0.0	0
09/12/2015	0	0.0	0
09/12/2015	12	0.0	0
09/12/2015	18	1.0	15
10/12/2015	0	0.0	0
10/12/2015	12	0.0	0
10/12/2015	18	0.0	0
11/12/2015	0	0.0	0
11/12/2015	12	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
11/12/2015	18	3.1	32
12/12/2015	0	3.1	14
12/12/2015	12	5.1	9
12/12/2015	18	3.1	32
13/12/2015	0	0.0	0
13/12/2015	12	3.1	18
13/12/2015	18	0.0	0
14/12/2015	0	0.0	0
14/12/2015	12	0.0	0
14/12/2015	18	1.0	36
15/12/2015	0	0.0	0
15/12/2015	12	3.1	14
15/12/2015	18	0.0	0
16/12/2015	0	0.0	0
16/12/2015	12	0.0	0
16/12/2015	18	3.1	5
17/12/2015	0	0.0	0
17/12/2015	12	4.1	9
17/12/2015	18	0.0	0
18/12/2015	0	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
18/12/2015	12	0.0	0
18/12/2015	18	0.0	0
19/12/2015	0	0.0	0
19/12/2015	12	0.0	0
19/12/2015	18	0.0	0
20/12/2015	0	0.0	0
20/12/2015	12	0.0	0
20/12/2015	18	0.0	0
21/12/2015	0	0.0	0
21/12/2015	12	2.1	5
21/12/2015	18	3.1	32
22/12/2015	0	0.0	0
22/12/2015	12	0.0	0
22/12/2015	18	0.0	0
23/12/2015	0	0.0	0
23/12/2015	12	5.1	5
23/12/2015	18	0.0	0
24/12/2015	0	0.0	0
24/12/2015	12	6.2	5
24/12/2015	18	4.1	5

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
25/12/2015	0	0.0	0
25/12/2015	12	7.2	9
25/12/2015	18	0.0	0
26/12/2015	0	0.0	0
26/12/2015	12	2.1	32
26/12/2015	18	0.0	0
27/12/2015	0	0.0	0
27/12/2015	12	0.0	0
27/12/2015	18	0.0	0
28/12/2015	0	0.0	0
28/12/2015	12	0.0	0
28/12/2015	18	0.0	0
29/12/2015	0	0.0	0
29/12/2015	12	0.0	0
29/12/2015	18	0.0	0
30/12/2015	0	0.0	0
30/12/2015	12	0.0	0
30/12/2015	18	0.0	0
31/12/2015	0	0.0	0
31/12/2015	12	0.0	0

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
31/12/2015	18	0.0	0
01/01/2016	0	0.0	0
01/01/2016	12	0.0	0
01/01/2016	18	0.0	0
02/01/2016	0	0.0	0
02/01/2016	12	0.0	0
02/01/2016	18	3.1	23
03/01/2016	0	0.0	0
03/01/2016	12	3.1	32
03/01/2016	18	1.0	5
04/01/2016	0	1.0	5
04/01/2016	12	0.0	0
04/01/2016	18	0.0	0
05/01/2016	0	0.0	0
05/01/2016	12	0.0	0
05/01/2016	18	0.0	0
06/01/2016	0	0.0	0
06/01/2016	12	0.0	0
06/01/2016	18	5.1	32
07/01/2016	0	3.1	32

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
07/01/2016	12	3.1	32
07/01/2016	18	5.1	5
08/01/2016	0	3.1	32
08/01/2016	12	6.2	36
08/01/2016	18	0.0	36
09/01/2016	0	0.0	0
09/01/2016	12	4.1	32
09/01/2016	18	1.0	36
10/01/2016	0	0.0	0
10/01/2016	12	5.1	2
10/01/2016	18	5.1	5
11/01/2016	0	0.0	0
11/01/2016	12	0.0	0
11/01/2016	18	3.1	32
12/01/2016	0	1.0	32
12/01/2016	12	3.1	32
12/01/2016	18	3.1	32
13/01/2016	0	1.0	32
13/01/2016	12	2.1	32
13/01/2016	18	3.1	32

Data	Hora	Velocidade (m/s)	Direção (°)
14/01/2016	0	0.0	0
14/01/2016	12	0.0	0
14/01/2016	18	0.0	0
15/01/2016	0	0.0	0
15/01/2016	12	4.1	32
15/01/2016	18	6.2	32
16/01/2016	0	0.0	0
16/01/2016	12	6.2	32
16/01/2016	18	3.1	32
17/01/2016	0	3.1	32
17/01/2016	12	5.1	32
17/01/2016	18	5.1	32

1.4.2 Geologia

O conhecimento do substrato rochoso é de extrema relevância e importância, pois através deste torna-se possível compreender e explicar as características do meio físico e tipos litológicos, os processos e ações de intemperismo, processo de formação dos solos, bem como o potencial de percolação da água superficial e subterrânea na formação dos correspondentes aquíferos. Assim, os estudos geológicos dão condições de analisar e concluir em relação às características físicas do substrato rochoso a sua compatibilidade e restrição com a obra que irá ser implantada.

1.4.2.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da geologia da AID e AII do parcelamento de solo Quinhão 16 se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID onde procurou-se identificar os aspectos do meio físico e as características litológicas presentes através de afloramentos, saprólitos e perfis pedogenizados as rochas associadas considerando a sua interação com outros fatores físicos.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas levantamento bibliográfico sistemático de estudos em nível regional e local do empreendimento e posteriormente o integração de dados em Sistema de Informação Geográfica (SIG) na delimitação de contatos de unidades geológicas, domínios geomorfológicos e pedológicos existentes e elaboração de mapas temáticos.

1.4.2.2 Geologia da Área de Influência Indireta – AII

Do ponto de vista regional o parcelamento de solo Quinhão 16 encontra-se inserido no contexto geológico do Distrito Federal. Como o Distrito Federal está localizado na região central da Zona Externa da Faixa de Dobramentos e Cavalgamentos Brasília, é muito importante o entendimento da distribuição das unidades geológicas regionais, visando à caracterização dos conjuntos litológicos que compõem sua geologia local (FUCK, 1994).

As unidades regionais são superpostas por importantes sistemas de falhas cujo entendimento é imprescindível para o estabelecimento da estratigrafia do Distrito Federal, isto é, do empilhamento dos vários tipos de rochas presentes no DF (FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998).

A estruturação da Faixa Brasília é vinculada à tectônica compressiva dentro da evolução de um único evento orogenético denominado de Ciclo Brasileiro, representado por dobras apertadas nas porções internas da faixa (de maior grau metamórfico), e dobras gradualmente mais abertas nas regiões mais externas (de menor grau metamórfico).

Além dos dobramentos ocorrem lineações, foliações, falhamentos inversos, empurrões e *nappes* e faixas transcorrentes e falhas normais (FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998). O Distrito Federal situa-se na zona de baixo metamorfismo.

No Distrito Federal são reconhecidos quatro conjuntos litológicos: os grupos Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí os quais serão tratados com maior detalhamento para facilitar o enquadramento da geologia do Distrito Federal no contexto regional da Faixa Brasília (Figura 1.13).

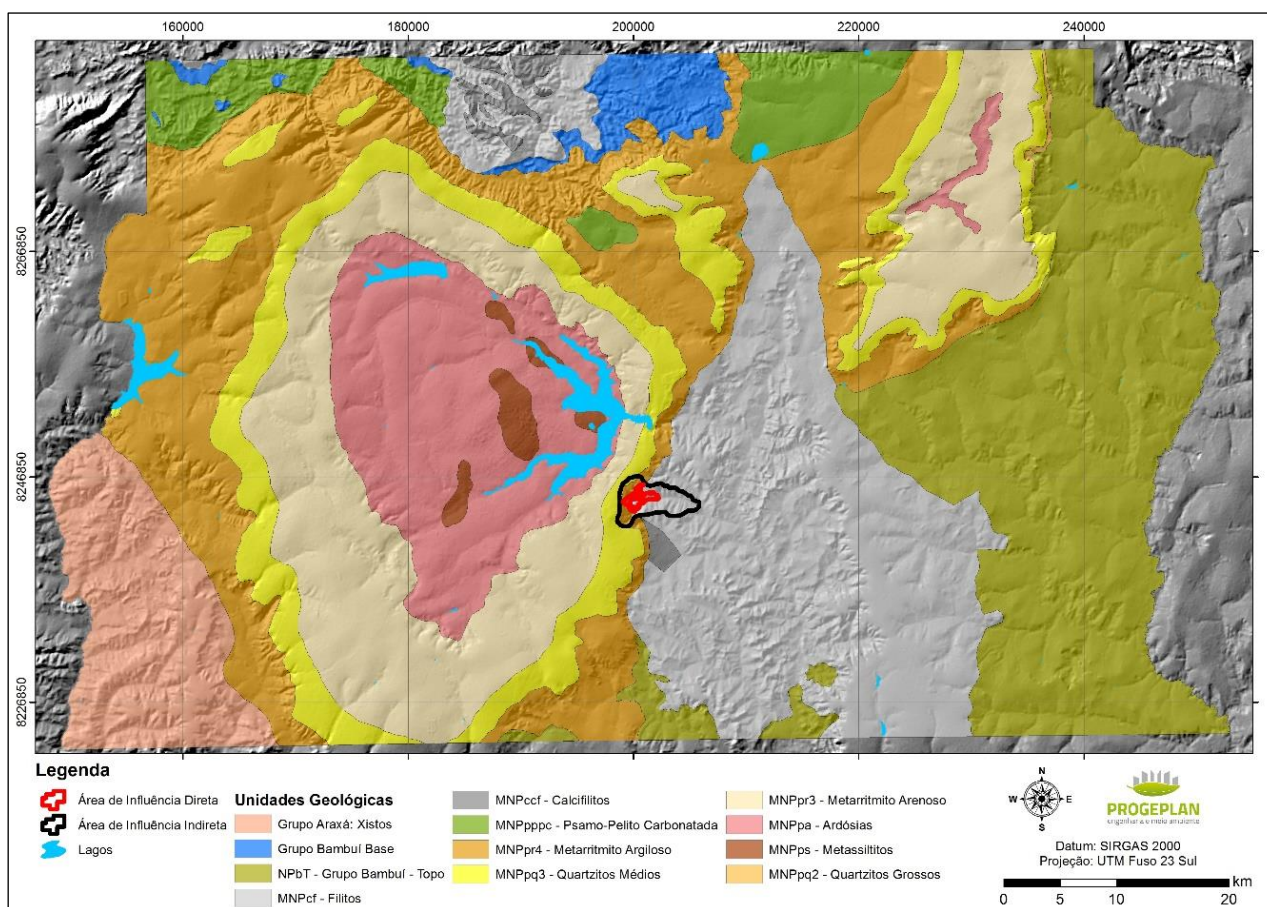


Figura 1.13: Mapa geológico do Distrito Federal proposto e modificado de FREITAS-SILVA & CAMPOS (1998).

1.4.2.3 Geologia Regional

Do ponto de vista da Geologia Regional, a bacia do ribeirão Taboca encontra-se inserida nas unidades geológicas Meso-Neoproterossóicas denominadas: Grupo Paranoá e Grupo Canastra.

Há predomínio de afloramentos de litologias relacionadas ao Grupo Paranoá no setor oeste da bacia hidrográfica e do Grupo Canastra a leste.

As Unidades do Grupo Paranoá estão em contato com o Grupo Canastra por falha inversa com Formação Paracatu, conforme demonstrado na Figura 1.14 a seguir.

O Grupo Paranoá corresponde a uma sequência psamo-pelito-carbonatada que está exposta desde o Distrito Federal até o sul do Estado de Tocantins. A denominação Grupo Paranoá é uma modificação da proposta original de Andrade Ramos (1956) que utilizou o termo “Paranauá” para se referir aos quartzitos e filitos que ocorrem na região do Distrito Federal, inicialmente posicionados no Grupo Bambuí e posteriormente redefinidos como pertencentes ao Grupo Canastra (Andrade Ramos 1958). Ignorando a proposta original de Costa & Branco (1961), Braun & Baptista (1978) incorporaram essa unidade à base do Grupo Bambuí. Dardenne (1978) retira a Formação Paranoá da base do Grupo Bambuí elevando seu *status* para a categoria de Grupo Paranoá. Posteriormente, outros autores desenvolveram estudos sobre essa unidade litoestratigráfica, incluindo Baeta et al. (1978), Laranjeira (1992) e Guimarães (1997).

O Grupo Paranoá representa uma sequência de preenchimento de bacia de primeira ordem que se estende para o interior do Cráton e que é recoberta por unidades do Grupo Bambuí (Braun et al. 1993, Martins-Neto 2009).

Faria (1995) detalhou a estratigrafia do Grupo Paranoá na área-tipo de Alto Paraíso de Goiás e São João D'Aliança; entretanto, não formalizou as unidades em nível de formações. Condé et al. (1994) estudaram o Grupo Paranoá na Serra do Paranã na região de São Gabriel no estado de Goiás. Freitas - Silva & Campos (1995, 1998) detalharam a sucessão dos metassedimentos do Grupo Paranoá no Distrito Federal.

A idade do Grupo Paranoá foi estabelecida em função das relações estratigráficas com os grupos Araí e Bambuí (respectivamente correspondentes à sua base e topo do Grupo), por correlações regionais e principalmente em função das estruturas estromatolíticas, presentes nas rochas carbonáticas. Os estromatólitos (colunares e *conophyton*) e os dados isotópicos disponíveis indicam idade para a sedimentação entre 1.000 e 1.300 Ma, o que posiciona a unidade no Mesoproterozoico (Dardenne et al. 1972, Cloud & Dardenne 1973, Dardenne 1979, Matteini et al. 2012).

Informações isotópicas Sm/Nd (Santos et al. 2000, 2004, Pimentel et al. 2001, além de dados inéditos) indicam que as idades modelo para as diferentes unidades do Grupo Paranoá variam entre 1,81 e 2,27 Ga, o que mostra que as fontes dos detritos têm idade principalmente paleoproterozoica.

Matteini et al. (2012), a partir de estudos isotópicos U-Pb e Hf sobre zircões detríticos, concluem sobre a idade mínima de deposição do Grupo Paranoá de 1.042 Ma baseado em sobre crescimento diagenético de xenotima em zircão detrítico e idade máxima de 1.542 Ma em função da população de zircões mais jovens. Além desse intervalo de idade, os autores apresentam ampla discussão sobre a geologia da área fonte e proveniência dos sedimentos terrígenos da bacia Paranoá.

Essa idade é corroborada por sua posição estratigráfica (ocorre sobre sedimentos da fase pós-rifte do Grupo Araí e sob pelitos e carbonatos do Grupo Bambuí), pela presença de estromatólitos cônicos (*conophyton*) e por dados isotópicos. A sedimentação foi controlada por ciclos transgressivos-regressivos, incluindo processos trativos, suspensivos, fluxos de detritos, marés, ondas, tempestades e controle da paleogeografia de fundo, (CAMPOS, et al., 2013).

Os sistemas deposicionais, atribuídos ao Grupo Paranoá, correspondem a condições marinhas plataformais epicontinentais, sendo a variação das proporções de materiais arenosos e argilosos relacionada a variações da profundidade da lâmina d'água, em função de ciclos transgressivos-regressivos.

O Grupo Paranoá corresponde a uma sucessão psamo-pelito-carbonatada depositada em condições plataformais. A estratigrafia desse importante conjunto litoestratigráfico da Faixa de Dobramentos Brasília foi inicialmente proposta sob a designação de letras-código que inclui 11 unidades com o seguinte empilhamento estratigráfico: SM, R1, Q1, R2, Q2, S, A, R3, Q3, R4 e PC, (FARIA, 1995).

O conjunto foi afetado por metamorfismo de baixo grau e a deformação resultou na formação de monoclinais, diferentes estilos de dobras (*chevrons*, em caixa e cilíndricas) e interferência de dobramentos formando domos e bacias estruturais. A deformação regional do Grupo Paranoá é controlada principalmente pelos sistemas de cavalgamentos Paranã e Rio Maranhão, além da faixa de transcorrência Ribeirão São Miguel, (CAMPOS, et al., 2013).

Campos et. al. 2013, formalizou a estratigrafia do Grupo Paranoá em sua área-tipo, atualizou as interpretações dos sistemas deposicionais e apresentou considerações sobre a evolução sedimentar dessa importante unidade litoestratigráfica da Zona Externa da Faixa de Dobramentos e Cavalgamento Brasília.

Campos et. al., 2013, formaliza as unidades e atribui a seguinte denominação às formações, da base para o topo: Ribeirão São Miguel, Córrego Cordovil, Serra da Boa Vista, Serra Almécegas, Serra do Paranã, Ribeirão Piçarrão, Ribeirão do Torto, Serra da Meia Noite, Ribeirão Contagem, Córrego do Sansão e Córrego do Barreiro.

1.4.2.4 Estratigrafia de Litofácies

A proposta de Faria (1995) para o empilhamento estratigráfico do Grupo Paranoá é considerada completa e adequada. Entretanto Campos et. al., 2013, definiram as áreas-tipos e holoestratótipos para cada unidade definida como formação, além de detalhar as condições de deposição das Formações. As formações do Grupo Paranoá são descritas a seguir, segundo Campos et. al., 2013.

a) Formação Ribeirão São Miguel

A Formação Ribeirão São Miguel é representada essencialmente por conglomerados matriz-suportados, com matriz arenosa e cimentos de carbonatos. Ocorrem clastos de quartzitos finos a médios, metassiltitos, mármore finos, com diâmetros variáveis desde milimétricos à decimétricos; ocorrem mais raramente blocos com até 1 m. A litofácies mais comum, predomina clastos de 1 a 4 cm, de morfologia variada podendo ser subarredondados à muito angulosos.

Campos et al. (2005) dividiram esta formação nas seguintes fácies: Rudito Médio a Grosso Maciço, rudito Fino, Brecha Maciça e pelítica. De forma geral, os ruditos são maciços, mas localmente fácies com acamamento difuso ou laminação.

b) Formação Córrego Cordovil

A formação Córrego do Cordovil é representada por metarritmito com intercalações regulares de quartzitos micáceos, finos a médios, com camadas e lâminas de metassiltitos e metassiltitos argilosos. As camadas variam de 1 a 30 cm e frequentemente ocorrem laminações internas. Os quartzitos feldspáticos fornecem a coloração característica rosada das rochas intemperizadas.

Na base da Formação ocorrem discontinuidades das fácies carbonatadas materializadas por camadas de metamargas intercaladas com metassiltitos e quartzitos finos. Há diversas estruturas sedimentares como acamamento, laminação plano-paralela, marcas de cubos de sal, gretas de contração e diques de areia na associação de fácies.

c) Formação Serra da Boa Vista

A formação Serra da Boa Vista é representada por quartzitos finos a médios, raramente grossos e eventuais presença de grânulos de quartzo. Esses quartzitos são brancos a cinzas em afloramentos frescos e amarelados a rosados em rochas alteradas. Os grãos são arredondados, bem selecionados e boa maturidade textural e mineralógica.

Subordinadamente, ocorrem intercalações pelíticas métricas de metarritmitos. A associação de estruturas sedimentares é representada por: acamamento, laminação horizontal e ondulada, marcas onduladas assimétricas, estratificações cruzadas tangenciais, tabulares e acanaladas, além de *flasers* e diques de areia em fácies pelíticas intercaladas.

d) Formação Serra Almécegas

Unidade composta por metarritmitos representados por intercalações laminares, lentes e camadas de quartzitos finos, metassiltitos argilosos e metagrauvacas quartzosas. Os litotipos apresentam coloração esverdeadas quando frescas em função da presença de matriz e mica detrítica. Possuem granulometria psamo-pelítica e localmente são encontradas fácies com grânulos e pequenos seixos de quartzo e quartzito fica evidenciada pela presença de camadas lenticulares e alternância de níveis milimétricos a centimétricos argilosos nas fácies mais arenosas.

As estruturas sedimentares são comuns na formação, como acamamento, lentes arenosas, estratificações e laminações cruzadas, diques de areia, marcas de cubo de sais, gretas de contração, marcas onduladas e *flasers*.

e) Formação Serra do Paraná

É composta por quartzitos médios a grossos até conglomeráticos que ocorrem em camadas métricas internamente maciças ou laminadas. Ocorrem de forma mais comum silicificados e fraturados; nas áreas mais arrasadas, são expostos em grandes blocos. Ocorrem fácies de ortoquartzitos com grãos arredondados e esféricos e fácies de quartzitos feldspáticos com grãos mais angulosos.

Os quartzitos desta formação apresentam as seguintes estruturas sedimentares: acamamento plano-paralelo, estratificação cruzada tabular, tangencial, revirada e acanalada, canais de corte e preenchimento e raras marcas onduladas.

f) Formação Ribeirão Piçarrão

Unidade geológica composta por metassiltitos argilosos homogêneos com coloração cinza esverdeada a amarelada quando frescos, passando a tons rosados e vermelho escuro com o aumento da alteração intempérica. Além da litofácies típica, ainda ocorrem:

- Metassiltitos intercalados com níveis de quartzitos finos variando em espessuras desde centimétricas a decimétricas.
- Camadas decimétricas a métricas de quartzitos médios a grossos (com grãos esféricos).
- Rochas carbonáticas na forma de lentes interdigitadas a metarritmitos. Essas rochas carbonáticas podem ser micríticas ou localmente apresentar estromatólitos colunares e conophyton.

- Metarritmitos com bancos de quartzitos arcoseanos, decimétricos, geralmente rosados e comumente com aspecto maciço ou, mais raramente, finamente laminados.

As principais estruturas sedimentares presentes destacam-se acamamento plano-paralelo, laminação plano-paralela, laminações cruzadas, laminações truncadas, marcas onduladas simétricas e raras *climbing ripples*.

g) Formação Ribeirão do Torto

Caracterizada por ardósias roxas quando alteradas ou cinza esverdeadas quando frescas e homogêneas, que dominam a maior parte da sucessão. Próximo ao limite com a unidade superior, ocorrem intercalações siltico-argilosas milimétricas a centimétricas, com tonalidade vermelha a rosada, onde se inicia a passagem gradual para a unidade de metarritmitos que a recobre. Essas rochas se apresentam intensamente fraturadas e, em função de seu caráter pelítico, são os tipos petrográficos onde mais facilmente se desenvolvem as foliações metamórficas. Particularmente, duas superfícies são bastante penetrativas, caracterizando clivagens ardosianas típicas. A única estrutura sedimentar observada é a laminação plano-paralela, próximo ao topo da unidade.

Ocorrências de quartzitos brancos a amarelados são raras dentro do conjunto das ardósias, sendo sempre caracterizadas por lentes métricas ou decamétricas geralmente irregulares e maciças.

h) Formação Serra da Meia Noite

É caracterizada por alternâncias de estratos centimétricos a métricos de quartzitos finos a médios com níveis geralmente mais delgados de metassiltitos argilosos, metalamitos siltosos e metalamitos micáceos. A quantidade relativa de termos arenosos é sempre importante, justificando, assim, a denominação deste pacote como unidade de metarritmito arenoso.

Além dos estratos decimétricos a métricos, duas camadas de quartzito com coloração branca/ocre, granulação fina a média e espessura variável entre 8 e 20 m se destacam próximo à base e no topo desta formação. A interestratificação dos diferentes tipos petrográficos que compõem os metarritmitos é representada por estratos de 1 a 5 cm de espessura, onde localmente é possível observar o caráter granocrescente do conjunto. Raramente, são observadas camadas e lentes de quartzito muito grosso a conglomerático, com seixos de quartzo e quartzito arredondados e esféricos. O acunhamento lateral e o aspecto lenticular de alguns estratos são feições bastante comuns.

As estruturas sedimentares do tipo estratificações plano-paralelas, marcas onduladas (simétricas e assimétricas com cristas sinuosas ou paralelas), estratificações lenticulares e diques de areia são bastante frequentes na Formação Serra da Meia Noite, enquanto as laminações cruzadas e truncadas por ondas, estratificações sigmoidais, *hummockys* e estratificações do tipo *Swaley* são mais raras.

i) Formação Ribeirão Contagem

A Formação Ribeirão Contagem possui contato brusco e concordante com a Formação Serra da Meia Noite. É caracterizada por quartzitos finos a médios, brancos a cinza claro (cinza escuro quando frescos), bem selecionados, maduros mineralogicamente, silicificados e, onde se encontram menos recristalizados, mostram grãos arredondados. Seu aspecto maciço é constante

na maioria das exposições, sendo atribuído à intensa silicificação. Localmente, em condições de maior intemperismo, é possível identificar o acamamento plano-paralelo em bancos decimétricos a métricos. Muitas vezes, o acamamento original é de difícil percepção em virtude da silicificação e do intenso fraturamento, comumente desenvolvidos nesta litofácies. Além do acamamento, são observadas estratificações cruzadas de pequeno a médio porte e de caráter variado, sendo comuns as tabulares, tangenciais, acanaladas e do tipo espinha de peixe, além de raras marcas onduladas assimétricas de cristas sinuosas ou paralelas. A estruturação interna de algumas estratificações tipo espinha de peixe mostra, raramente, a presença de estruturas tipo *tidal bundles*.

Lentes de metarritmitos, com espessuras variando de decimétricas até 10 m (comumente interceptadas por poços tubulares profundos), ocorrem geralmente próximas à base e ao topo desta sucessão de quartzitos.

As seções delgadas de amostras desta unidade mostram a intensa silicificação já observada nos afloramentos. A forma dos grãos e seu contato não são mais aqueles originais, tendo sido intensamente modificados pelo metamorfismo; contudo, o alto grau de selecionamento pode ser ainda observado em amostras que exibem sobrecrecimento marcado por uma fina película de óxidos em torno do grão original. Além do quartzo, que, via de regra, perfaz mais de 95% do arcabouço, ocorrem grãos de feldspatos muito alterados, nas seções estudadas, e muscovita detrítica, além de minerais opacos, turmalina e zircão.

j) Formação Córrego do Sansão

A formação é bem exposta em áreas dissecadas que se sucedem às chapadas sustentadas pelos quartzitos da Formação Ribeirão Contagem. Seu contato com a unidade sotoposta é nitidamente gradacional e se deve ao afogamento rápido da plataforma.

É representada por metarritmitos homogêneos com intercalações centimétricas regulares de metassiltitos, metalamitos e quartzitos finos que apresentam coloração cinza, amarelada, rosada ou avermelhada em função dos diferentes graus de intemperismo. Raros bancos (de 0,5 até 1,0 m) de metassiltitos maciços amarelados ou rosados e de quartzitos finos, feldspáticos e rosados ocorrem localmente, quebrando a regularidade das camadas rítmicas centimétricas. Dentre as estruturas sedimentares, são comuns as estratificações plano-paralelas, níveis ricos em estruturas do tipo lentes arenosas, *climbing ripples*, *hummockys* de pequeno porte, raras marcas onduladas de oscilação (simétricas) e pequenas sigmoides geralmente amalgamadas em bancos mais espessos. Comumente, é possível observar que os bancos arenosos apresentam base plana e topo ondulado.

Os níveis de quartzitos são mal selecionados e sempre apresentam concentrações variáveis de material pelítico intersticial aos grãos de quartzo. A recristalização de grãos é comum, sendo localmente possível observar sobrecrecimento. Proporções entre 5 e 10% de feldspatos (sendo o plagioclásio mais comum) permitem enquadrar os protolitos dos níveis quartzíticos como arenitos feldspáticos. Nos casos onde o material pelítico ultrapassa os 15%, o protolito é representado por grauvaça quartzosa. Os níveis pelíticos mostram apenas algumas lamelas de muscovita detrítica em meio a uma massa de óxidos e hidróxidos de ferro, provavelmente resultante da alteração dos filossilicatos e argilominerais originais da rocha.

k) Formação Córrego do Barreiro

Apresenta contato transicional com a Formação Córrego do Sansão marcado pelo aumento progressivo na ocorrência dos metargilitos sobre os quartzitos e metassiltitos. Representado essencialmente por metargilitos siltosos de coloração cinza prateado (que passa a amarelo, rosado ou avermelhado com a alteração) bastante laminados, podendo mostrar foliações e, por vezes, aspecto sedoso ao tato devido à abundante presença de filossilicatos.

Este tipo litológico é o mais comum nesta formação, contribuindo com cerca de 85% do total da sucessão. Além dos metapelitos, ocorrem rochas carbonáticas e quartzíticas. As rochas carbonáticas são representadas por calcários pretos ou cinza escuros, micríticos ou intraclásticos (classificados como *mudstones*, *grainstone* intraclásticos, *packstone* intraclásticos e *floatstones* intraclásticos) e subordinadamente por dolomitos com tons cinza claros, localmente estromatolíticos. Sua geometria lenticular é facilmente interpretada em função do padrão de afloramentos que mostra clara inter digitação com as fácies pelíticas. As lentes apresentam diâmetros de centenas de metros, podendo as maiores alcançar mais de um quilômetro. Não raramente, os calcários e os dolomitos apresentam delgadas lâminas de material argiloso, marcando o acamamento primário. Brechas calcárias muitas vezes silicificadas são distribuídas sem controle estratigráfico definido, tendo sido observadas próximo às bordas de algumas lentes ou em posições mais baixas topograficamente, possivelmente na base de ciclos carbonáticos. Na região de inter digitação entre as lentes carbonáticas e as rochas pelíticas, são comuns as fácies de metamargas com aspecto maciço quando frescas e poroso quando alteradas.

Os estromatólitos observados nestes carbonatos são relativamente abundantes e são compostos por estromatólitos com laminações diversificadas: estromatólitos colunares, estromatólitos cônicos (*conophyton*) e estromatólitos caracterizados por esteiras horizontais. Os quartzitos observados na Formação Córrego do Barreiro ocorrem em lentes alongadas métricas até decamétricas ou em níveis centimétricos contínuos lateralmente que podem apresentar certo ritmo. Trata-se de quartzitos médios, grossos a conglomeráticos, mal selecionados, preto a cinza escuro (em função de uma película de matéria orgânica em torno dos grãos detríticos) e feldspáticos, com clastos subangulosos a arredondados. Este tipo litológico não é comum em afloramentos, uma vez que são facilmente desagregáveis; contudo, são muito comumente observados em amostras de calha de poços tubulares profundos. Os quartzitos e conglomerados finos, muitas vezes, apresentam matriz pelítica de coloração rosada ou ocre. A análise em lâminas delgadas (apenas duas amostras) mostra grãos arredondados, com contatos desde planares até suturados.

Tabela 1.4: Formalização da estratigrafia do Grupo Paranoá para a área tipo de Alto Paraíso de Goiás e Distrito Federal.

Nome Informal	Nome da Formação	Sigla da Unidade de Mapeamento/Geocrolito estratigráfica	Localidade da área tipo/Holoestratótipo
Unidade PC	Fm. Córrego do Barreiro	MNPpacb	Cabeceira do córrego do Barreiro, Brazlândia, DF
Unidade R₄	Fm. Córrego do Sansão	MNPpacs	Cabeceira do córrego do Sansão, Brazlândia, DF

Nome Informal	Nome da Formação	Sigla da Unidade de Mapeamento/Geocrolito estratigráfica	Localidade da área tipo/Holoestratótipo
Unidade Q ₃	Fm. Ribeirão Contagem	MNPparc	Cabeceira do ribeirão Contagem, Brasília, DF
Unidade R ₃	Fm. Serra da Meia Noite	MNPpasmn	Estrada na linha de transmissão próxima ao Povoado de Garinpinho (Colinas do Sul – GO)
Unidade A	Fm. Ribeirão do Torto	MNPpart	DF-003, próximo à ponte sobre o Ribeirão do Torto, DF
Unidade S	Fm. Ribeirão Piçarrão	MNPparp	GO-118, Km15 a 156
Unidade Q ₂	Fm. Serra do Paranã	MNPpasp	Cachoeira do Itiquira, GO
Unidade R ₂	Fm. Serra Almécegas	MNPpasa	Corte de Estrada na GO-118, Km 165
Unidade Q ₁	Fm. Serra da Boa Vista	MNPpabv	Serra da Boa Vista a sudoeste do Vale da Lua
Unidade R ₁	Fm. Córrego Cordovil	MNPpacc	Baixo Cordovil, Chapada dos Veadeiros, GO
Unidade SM	Fm. Ribeirão São Miguel	MNPpasm	Vale da Lua, Chapada dos Veadeiros, GO

Fonte: Campos, *et al.* 2013.

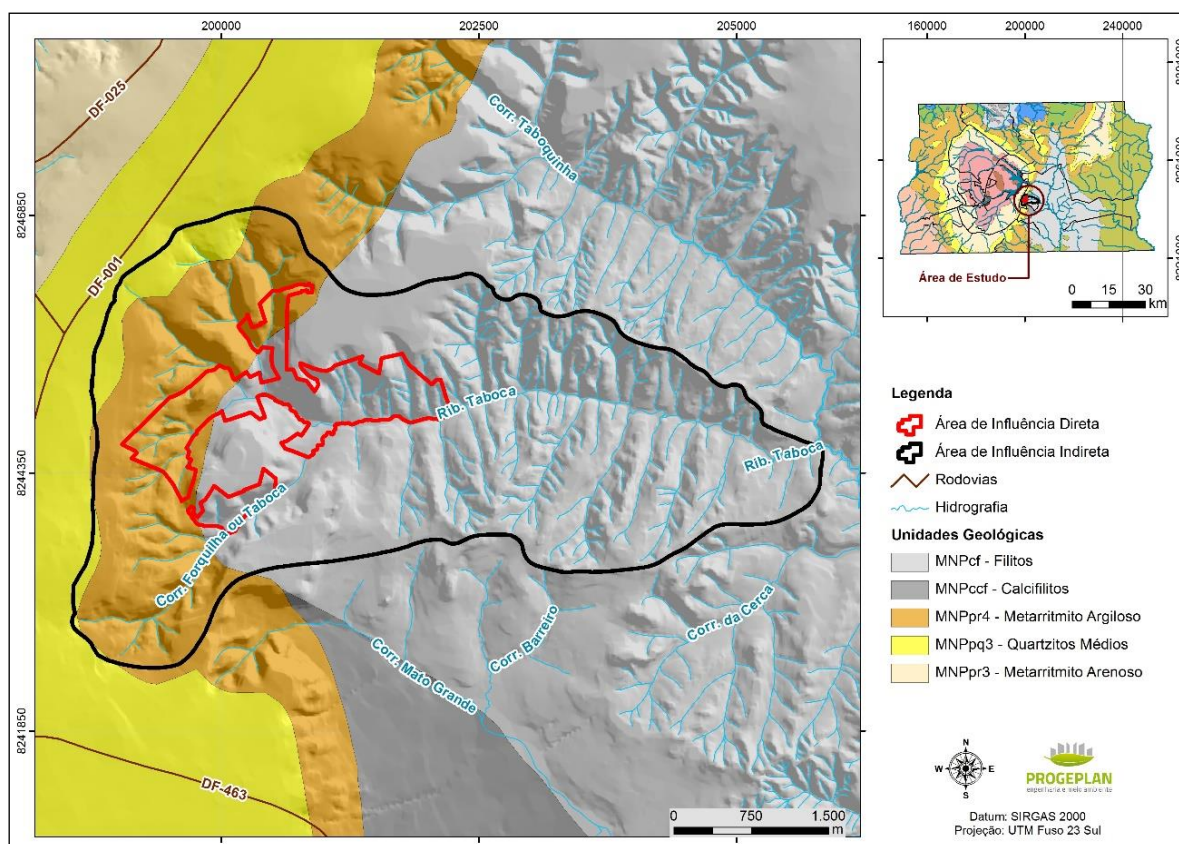


Figura 1.14: Mapa Geológico da área da bacia de captação do ribeirão Taboca, no Distrito Federal onde está inserida a área do Quinhão 16, ZEE RIDE, 2002.

Segundo o Mapa Geológico do Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – ZEE RIDE FASE I (ZEE RIDE, 2002), o Grupo Canastra é amplamente distribuído em uma faixa de direção Norte-Sul, que atravessa a região Centro-leste do Distrito Federal, estendendo-se para norte, em forma de cunha, por onde se desenvolve o vale e parte da bacia do rio São Bartolomeu (Figura 1.14).

Esta unidade é caracterizada por um conjunto litológico amplamente dominado por filitos variados e raros quartzitos, calcifilitos, mármore e filitos carbonosos. Na bacia do rio São Bartolomeu o Grupo Canastra é representado por um conjunto de litologias dentre as quais se têm as sericita filitos, clorita filitos, quartzo-sericita-clorita filitos, metarritmitos e filitos carbonosos.

No geral os afloramentos são bastante intemperizados, mas há, contudo, raros locais onde a alteração não é completa, sendo possível observar o bandamento original dos filitos, com níveis mais claros, ricos em mica branca, carbonato e quartzo, contrastando com níveis mais escuros enriquecidos em clorita.

Materiais não alterados e com estrutura preservada somente são observados em testemunhos de sondagens, ou de poços tubulares, que alcançam profundidades onde o intemperismo ainda não alcançou a rocha.

Na superfície, as rochas do Grupo Canastra geralmente são observadas em afloramentos apresentando com cores de alteração esbranquiçadas e rosadas, até mesmo avermelhadas, decorrente da formação de óxidos de alumínio e ferro liberados da alteração dos minerais.

FARIAS (1995) e FARIAS e DARDENNE (1995) descrevem o Grupo Paranoá como uma sequência deposicional de ambiente marinho, subdividida em quatro megaciclos sedimentares, sendo dois primeiros ciclos transgressivos, um terceiro ciclo regressivo, com oscilações, e um último ciclo transgressivo (Figura 1.15 e Figura 1.16).

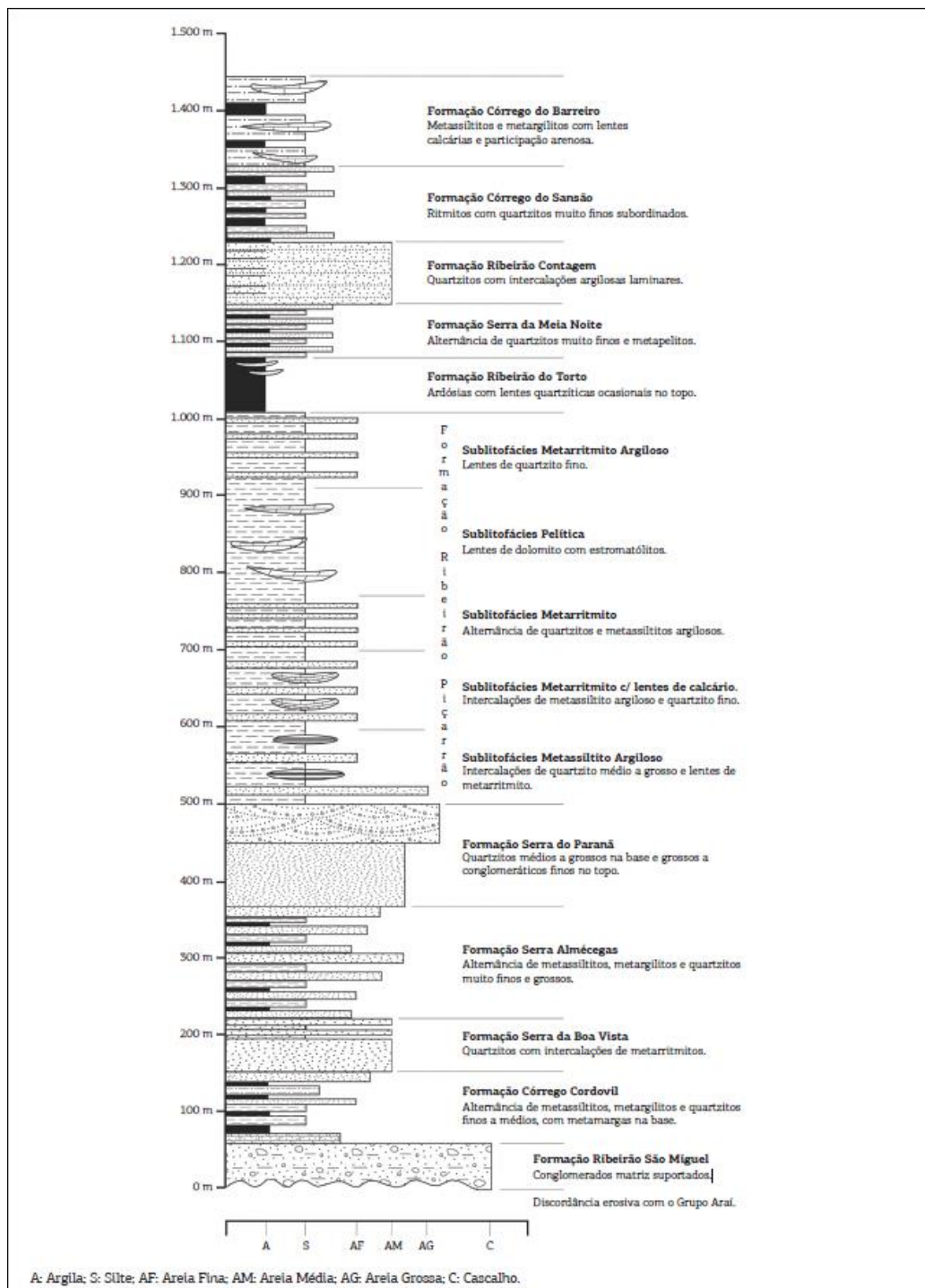


Figura 1.15: Coluna estratigráfica das sequências Grupo Paranoá, no Distrito Federal e áreas tipo, Campos, *et al.*, 2013, (Modificado - FARIA, 1995).

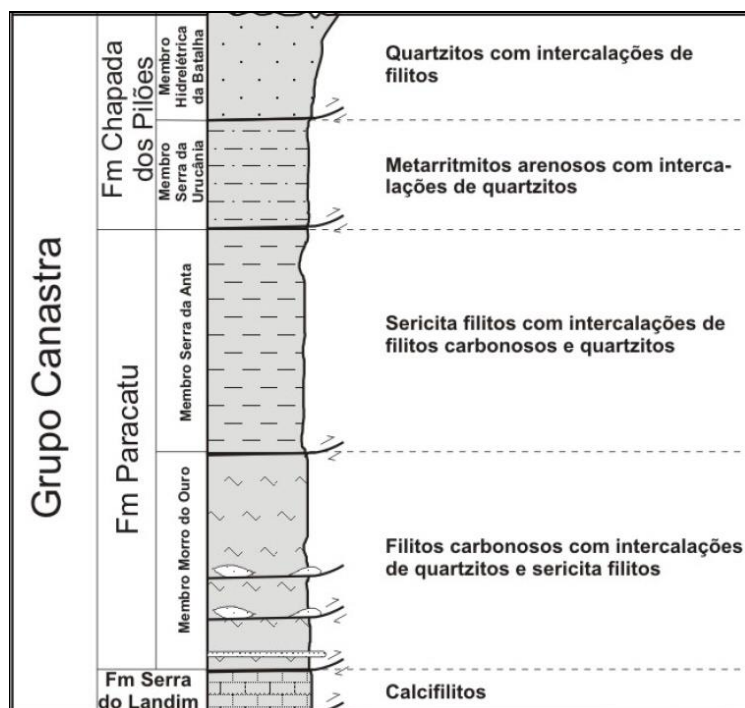


Figura 1.16: Coluna estratigráfica do Grupo Canastra, no Distrito Federal (Modificado (Modificado de Dardenne, 2000 ; FARIA, 1995 e Pereira, 1992).

Segundo o ZEE RIDE (2002), o Grupo Paranoá é representado pelas litologias das Formações Serra da Meia Noite e Ribeirão Contagem, que forma as bordas do Domo de Brasília, marcando os relevos mais movimentados dos vales abruptos e mais encaixados que drenam para leste, em direção ao vale do rio São Bartolomeu.

O contato entre os Grupos Paranoá e Canastra se dá por falhamento de empurrão, ou falha inversa, que coloca o Grupo Canastra sobre o Grupo Paranoá, conforme Carta Geológica do Brasil ao Millionésimo, ZEE RIDE (2002). Estes grupos representam unidades cronocorrelatas, dispostas lateralmente (MARTINS et al, 2004), cujo conjunto litológico pertencem ao contexto regional da Zona Externa da Faixa de Dobramento e Cavalgamento Brasília.

1.4.2.5 Geologia da Área de Influência Direta – AID

A AID do Parcelamento de solo Quinhão 16 fica situada na bacia do ribeirão Taboca, pequeno tributário que desemboca diretamente no rio São Bartolomeu. O vale apresenta-se encaixado e profundo, em ambas as ombreiras, com cabeceira em forma de anfiteatro.

O Grupo Paranoá é representado na AID por um metargilito com intercalações centimétricas regulares de metassiltitos, e quartzitos finos, da Formação Ribeirão Contagem e Serra da Meia Noite que apresentam coloração cinza, amarelada, rosada ou avermelhada em função dos diferentes graus de intemperismo. As fotos a seguir apresentam as características litológicas da AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.



Foto 1.1: Afloramento de Metarritmito Argiloso da Formação Ribeirão Contagem.



Foto 1.2: Afloramento de Quartzito – Metarritmito das Formações Serra da Meia Noite e Ribeirão Contagem.



Foto 1.3: Quebra de relevo no contato Metarritmito Arenoso da Formação Serra da Meia Noite com Metarritmito argiloso da Formação Ribeirão Contagem.

A vegetação exuberante inibe bastante o desenvolvimento de processos erosivos. Todavia a ocupação sem orientação, que acontece na região há alguns anos possibilitou o aparecimento de algumas situações de erosão, em fase precoce (Foto 1.4), expondo litologias que formam parte do substrato, composto geralmente de solo de alteração e saprólito de filitos do Grupo Canastra, Formações Paracatu, Membro Serra da Anta.

As Foto 1.5 e Foto 1.6 a seguir possibilitam a visualização dos materiais descritos acima e dão ainda o testemunho da fraca competência dessas litologias para com os efeitos dos processos erosivos.

A caracterização do Grupo Canastra, com estruturas e litotipos característicos foram observadas nos locais de reconhecimento da AID do parcelamento de solo Quinhão 16, tendo em vista o alto nível de alteração desses materiais e ainda os materiais detríticos lateríticos Terciário Quaternário (TQdl) que recobrem o contato Paranoá/Canastra, formando as superfícies de topos aplainados do tipo Chapada (residual da Chapada Brasília), onde se observam somente solos, do tipo Latossolos Vermelho-Escuro e Vermelho-Amarelo e concrecionários lateríticos nas bordas.

Do ponto de vista geológico a AID do parcelamento de solo Quinhão 16 não apresenta restrições para a ocupação e implantação das obras de infraestruturas. Recomenda-se, apenas para a implantação de obras de infraestrutura, caso ocorra movimentação de terra em áreas com declividade acima de 30%, o bom dimensionamento destas obras, pois nestas áreas, concentram-se o substrato rochoso alterado dos metarritmitos arenosos, cujo apresenta erodibilidade moderada a elevada. Caso estas obras não forem dimensionadas de modo adequado, estarão propensas a condições de fluxo d'água concentrado, podendo ocasionar erosões do tipo sulco, ravinas e lineares profundas.



Foto 1.4: Barranco no interior do vale com saprolito de Filito Canastra.



Foto 1.5: Filito Canastra – Perfil bastante alterado, com remanescentes da estrutura bandada.

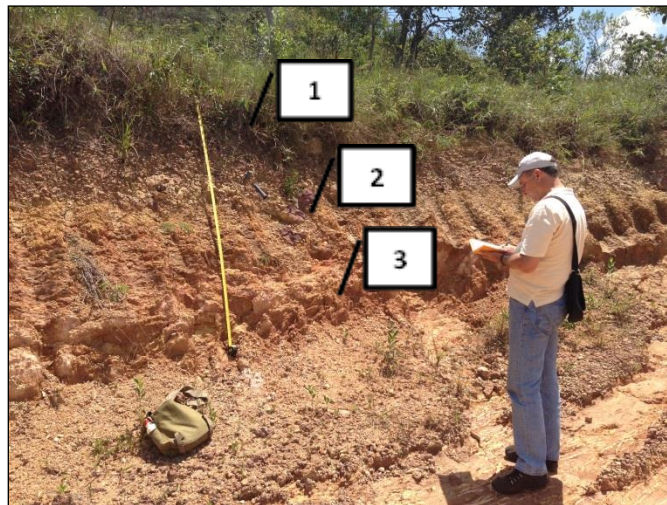


Foto 1.6: Perfil típico de afloramento saprolítico– (1) Horizonte laterítico concrecionário; (2) saprólito de filito; e (3) rocha alterada.

1.4.3 Geomorfologia

O conhecimento das formas de relevo e sua evolução são de fundamental importância para a análise das características morfodinâmicas da área do parcelamento de solo Quinhão 16.

1.4.3.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da geomorfologia da AID e AII do parcelamento de solo Quinhão 16 se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID onde procurou-se identificar as características morfodinâmicas da área, presença de erosão, propensão ao assoreamento e inundações.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e posteriormente o auxílio do Sistema de Informação geográfica (SIG) na delimitação das compartimentações geomorfológicas existentes e elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico geomorfológico apresentado no EIA/RIMA apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, em escalas 1:10.000 da CODEPLAN, (1997) e mapeamento da compartimentação geomorfológica do DF na escala de 1:100.000 definida por Novaes Pinto (1994), Martins e Baptista (1998), Carneiro (1999) e interpretação de imagens de satélite e ortofotos.

1.4.3.2 Geomorfologia da Área de Influência Indireta – AII

A caracterização geomorfológica de Novaes Pinto 1994, modificada por CARNEIRO, 1999 reconhece para o Distrito Federal três macrounidades ou domínios geomorfológicos, que englobam 14 unidades. A Figura 1.17 a seguir apresenta as macrounidades ou domínios geomorfológicos do Distrito Federal:

- a) As Chapadas, que constituem extensos níveis de topografia plana a plana ondulada, acima da cota de 1.000 m, coberturas formadas principalmente por couraças vesiculares/pisolíticas e latossolos, e perfazem cerca de 34% da área do Distrito Federal. São controladas pelos tipos litológicos do Grupo Paranoá;
- b) Áreas de dissecação intermediária (pediplanos e pedimentos), que são planos inclinados, fracamente dissecados, que se estendem da base das chapadas e dos morros residuais em direção aos vales, apresentando em seus interflúvios lateritas, latossolos e colúvios/elúvios de pouca espessura e com predominância de concreções lateríticas e fragmentos de quartzo amorfo. Ocupam cerca de 30% do DF e são controladas pelas litologias dos Grupos Paranoá, Bambuí e Canastra; e
- c) Região dissecada de vales que são áreas fortemente entalhadas e dissecadas pelos formadores dos rios Paranoá, São Bartolomeu, Preto, Descoberto e outros. Esta região totaliza cerca de 35% do Distrito Federal. Os Vales Dissecados são condicionados por unidades impermeáveis de capacidade de infiltração restrita e maior potencial erosivo, conforme as litologias dos grupos Canastra, Araxá e algumas litologias do Grupo Paranoá.

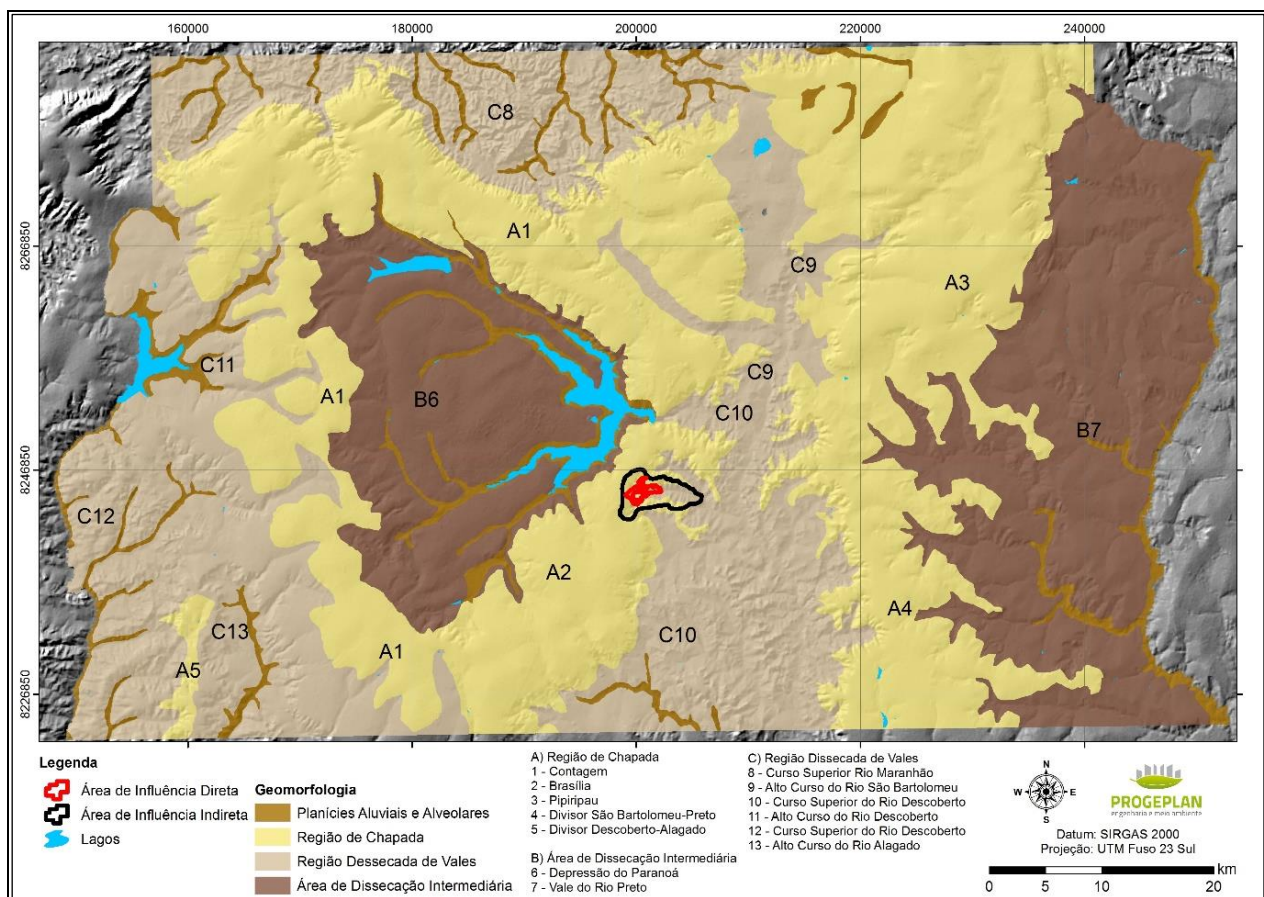


Figura 1.17: Mapa de Compartimentos Geomorfológicos do Distrito Federal (CARNEIRO 1999). OBS - Unidades descritas por NOVAES PINTO & CARNEIRO (1984); NOVAES PINTO (1986a, 1986b, 1986c e 1994), e posteriormente revisada e ampliada por CARNEIRO (1999).

1.4.3.3 Geomorfologia da Área de Influência Direta – AID

Na AID do Parcelamento de Solo Quinhão 16 foram identificados os compartimentos geomorfológicos de Região de Chapadas (Chapada Brasília) e Região Dissecada de Vale (Superfície Dissecada do São Bartolomeu). A Figura 1.18 apresenta os compartimentos geomorfológicos identificados na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.

Dentro da AID do Parcelamento de solo Quinhão 16 distingue-se a Chapada Brasília, que se estende ao sul e leste do Distrito Federal, sustentada pelos Quartzitos da Formação Serra da Meia Noite. Estas chapadas apresentam cobertura dominante, constituída de latossolos, cuja textura varia entre argilosa a arenosa, seguidos de cambissolos e solos lateríticos concrecionários.

Os degraus topográficos, marcados pelo nível 1100 – 1200 m constituem as frentes de avanço dos processos erosivos. Nas linhas definidas pela cota 1200 m, são comuns as formações de franjas lateríticas, marcando a quebra positiva do relevo, erosiva e estrutural.

Nos sopés são frequentes os depósitos de tálus, em colúvios, muitas vezes, cascalhentos, constituídos por concreções lateríticas e fragmentos de quartzo leitoso, amorfo, seixos de quartzito sub angulosos.

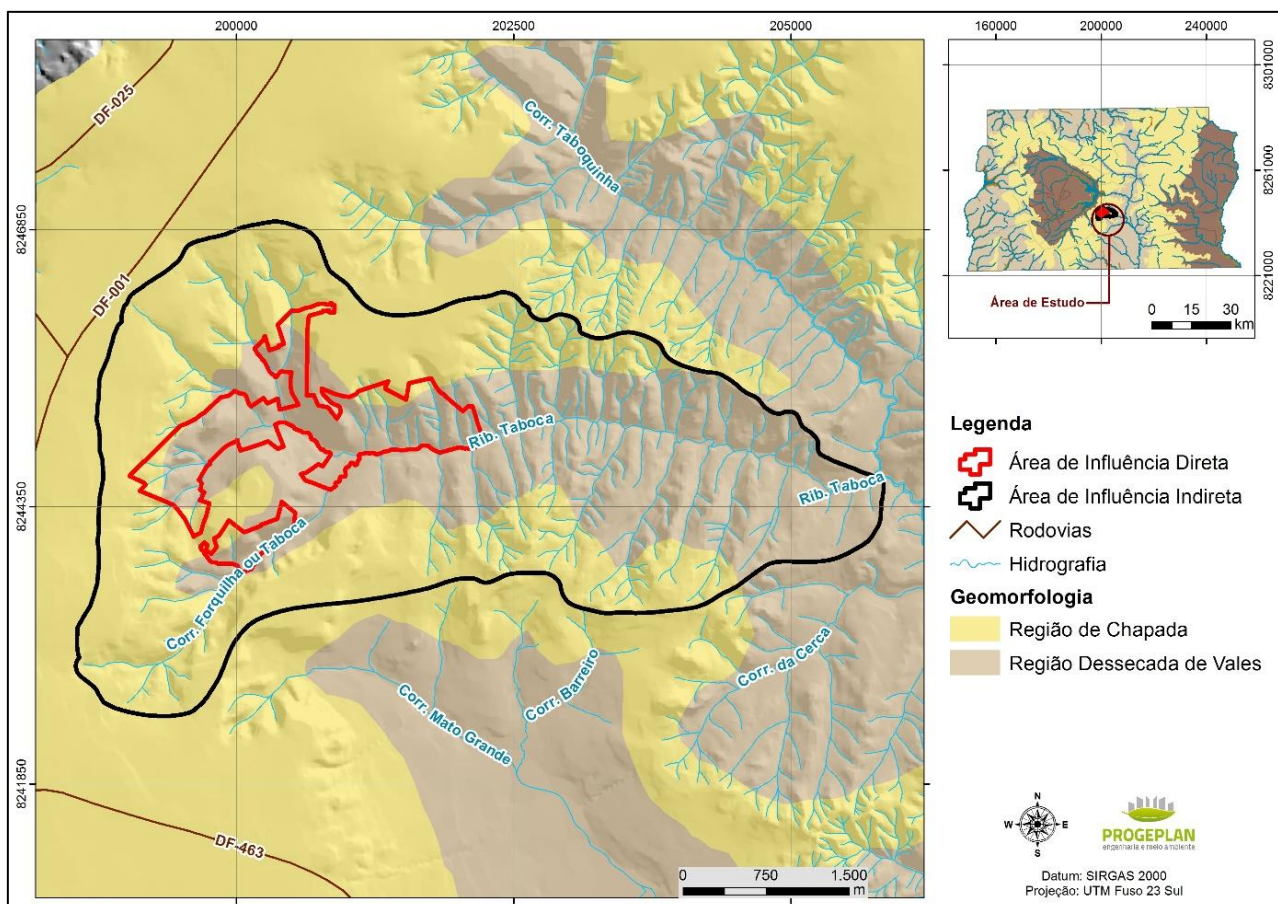


Figura 1.18: Mapa geomorfológico da AID e AII do Parcelamento de Solo Quinhão 16.

As unidades de dissecção, representada pela Superfície Dissecada do São Bartolomeu, com o desenvolvimento desta bacia e outras que se desenvolvem dentro da Unidade Geológica do Grupo

Canastra, têm como ponto comum o aprofundamento dos talvegues dos córregos, ribeirões e rios, com a acentuação do relevo e formação de solos câmbicos e litossolos. Em geral, isso se dá em função do intenso processo de intemperismo químico, que resulta na formação de expressivo manto de rocha alterada. A drenagem, de padrão sub detrítico, densa, revela o seu condicionamento estrutural e a característica predominante das litologias com baixa permeabilidade.

A bacia do ribeirão Taboca encontra-se totalmente inserida na Superfície Dissecada do rio São Bartolomeu. O contraste entre os as unidades Quartizíticas do Grupo Paranoá e as rochas potencialmente mais friáveis do substrato geológico das Formações Ribeirão Contagem e Serra da Meia Noite e o Filitos pelito-carbonadados e pelito quartizíticos do Grupo Canastra acabam contribuindo para formação de estrutura de “quebra de relevo” acentuada e de lineamento de um relevo acidentado, constituído de cristas arredondadas e angulosas, ombreiras e encostas pedimentadas, recobertas por cobertura de cascalho autóctone, eluvial, constituído por concreções lateríticas, sílica amorfa e fragmentos de quartzo (Foto 1.7 e Foto 1.8).



Foto 1.7: Jazida de exploração clandestina de cascalho laterítico.



Foto 1.8: Detalhe do aspecto da concreção lateríticas que sustenta as bordas de chapada.

Embora o relevo da área seja predominantemente acidentado, constituído de colinas de topo arredondado e encostas pronunciadas, no seu limite leste, próximo da cota 900, o ribeirão Taboca inicia uma zona em região de relevo de menor amplitude topográfica (Figura 1.19).

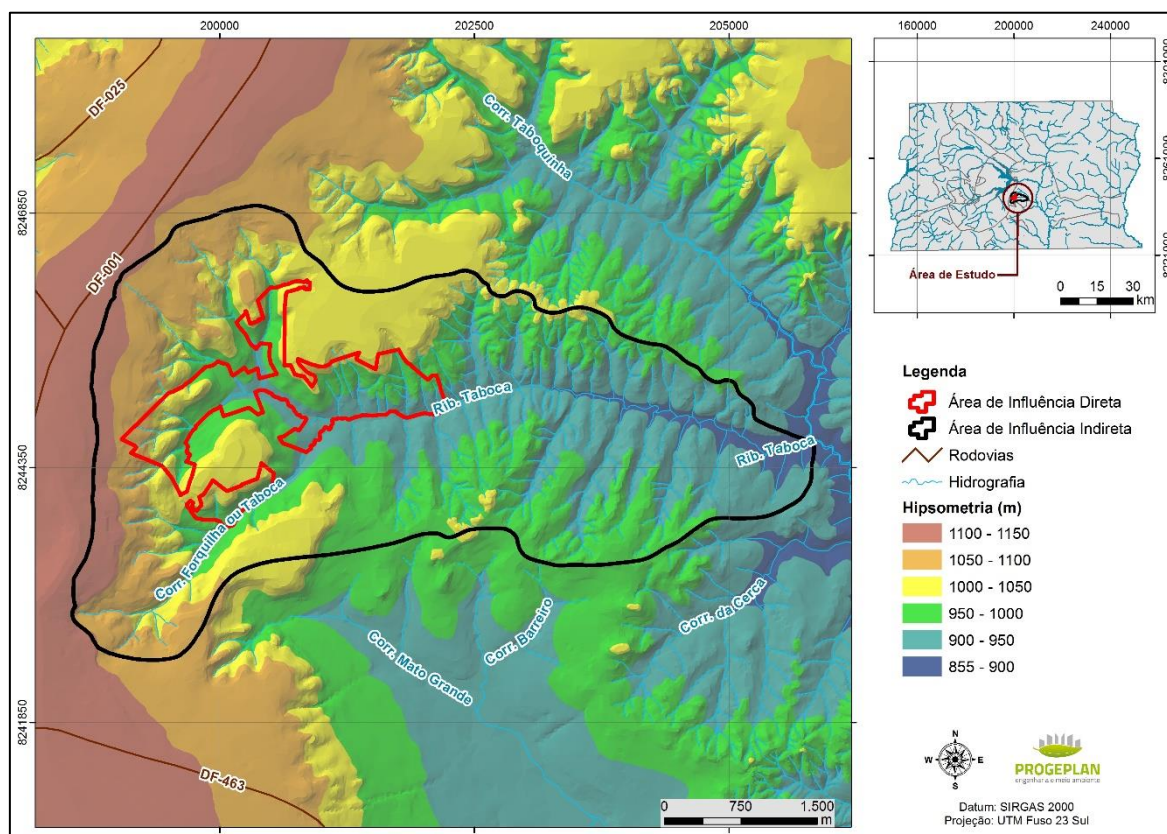


Figura 1.19: Mapa esquemático de hipsométrico.



Foto 1.9: Vista geral do vale do ribeirão Taboca.



Foto 1.10: Vista do interior do vale e das chapadas ao redor.



Foto 1.11: Vista geral da cobertura vegetal do vale do ribeirão Taboca.



Foto 1.12: O Vale do Taboca e a linha de chapada ao fundo.



Foto 1.13: Ocupação das Chapadas nas cabeceiras do ribeirão Taboca.



Foto 1.14: Vista do vale e da ocupação das áreas de declive e solos tipo câmbico e litólicos.

Com relação à declividade, foram gerados dois produtos cartográficos com resoluções espaciais distintas, entretanto podemos identificar alguns domínios. O mapa de declividade foi obtido por meio de interpolação supervisionada de dados de duas fontes:

- a) Levantamento de sensor orbital *Shuttle Radar Topography Mission*, (SRTM) com resolução espacial de 90m x 90mm. Geração de produtos interpolados com curva de nível de 30m em 30m de curva de nível, (Figura 1.20).
- b) Levantamento topográfico com resolução de curvas de nível de 1m em 1m, utilizando como base à interpolação altimétrica das curvas de nível com equidistância de 1 metro, produto com modelo digital de elevação e declividade 30 vezes superior ao levantamento com sensor orbital e modelo superficial de declividade com elevada aderência ao conformação real do terreno tanto po ponte de vista de elevação e declividade, (Figura 1.21).

Conforme as Figura 1.20 e Figura 1.21, a seguir, a AID do Parcelamento de solo Quinhão 16 apresenta uma declividade com características de relevo que varia de suave à suave-ondulada e acentuada entre 0 – 5%, 5 - 20%, 20 - 30% e 30-100%.

Vale ressaltar que não existem fatores relacionados à declividade que impeçam a implantação do empreendimento nas áreas com declividade até 30%. Áreas com declividades acima de 30% apresentam restrições do ponto de vista urbanístico e ambiental não sendo permitido o parcelamento. Recomenda-se a manutenção e recuperação vegetal das área de maior declividade na área e no máximo de áreas verdes possível a fim de evitar o fluxo de massa superficial e consequentemente a formação de processos erosivos. E nas áreas com declividades até 30%, recomenda-se o bom dimensionamento das obras de drenagem de águas pluviais com o intuito de minimizar o aumento do escoamento superficial e a formação de processos erosivos e consequentemente o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos locais.

A AID do empreendimento possui áreas 13,54 ha e representa 6,62 % da área com declividade entre 0 a 5% de declividade, 62,86 % de área com declividade de 5 a 20% de declividade e possui área aproximada de 128,53 ha, 19,77 % de área apresenta declividade de 20 a 30% e extensão de 40,43 ha e por fim de área com declividade de 30 a 100% de declividade estão restritas a 21,97 ha e representam 10,75 % da AID.

Ou seja, a AID possui 89,25 % e 182,50 ha de área passível de parcelamento e 10,75 % e 21,97 ha de área não parcelável devido a restrições de declividade do terreno.

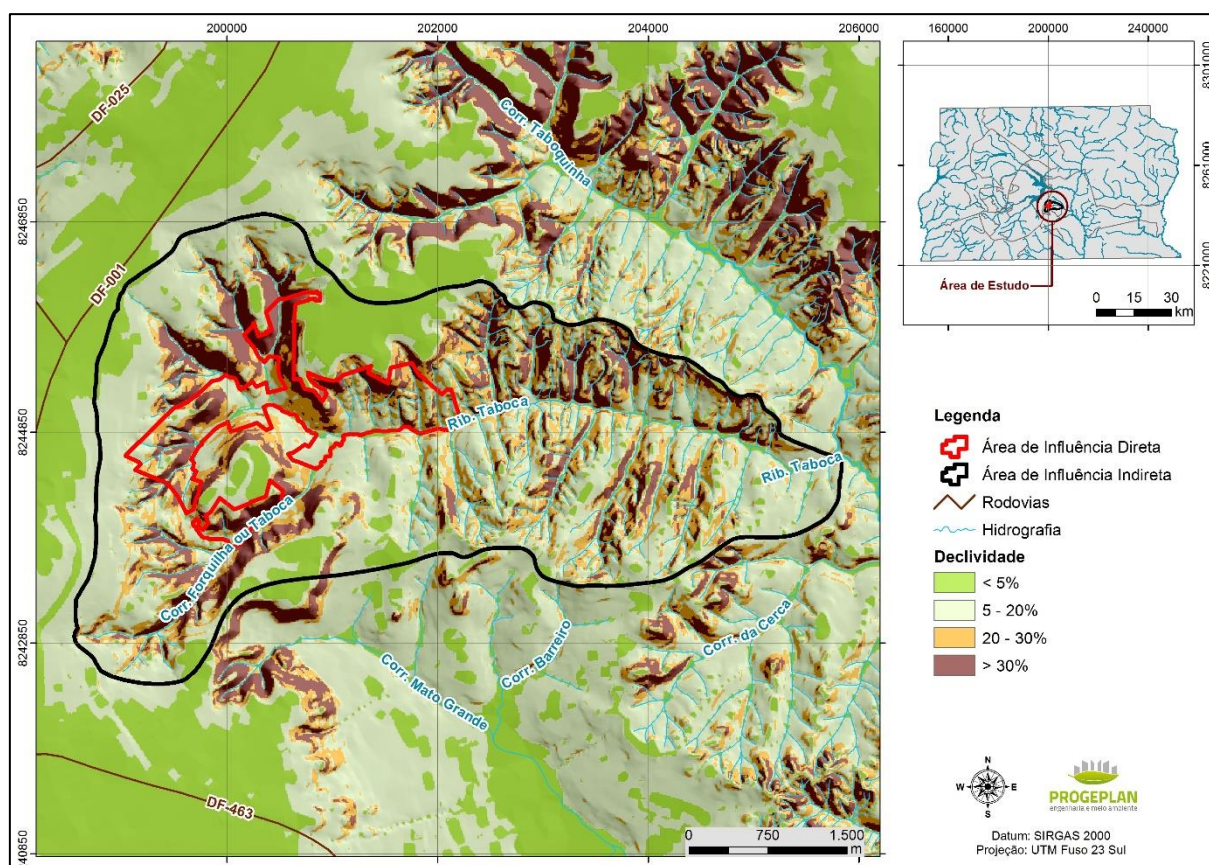


Figura 1.20: Mapa de declividade na AID e AII do Empreendimento, com sensor *Shuttle Radar Topography Mission*, (SRTM), com resolução espacial de 30m.

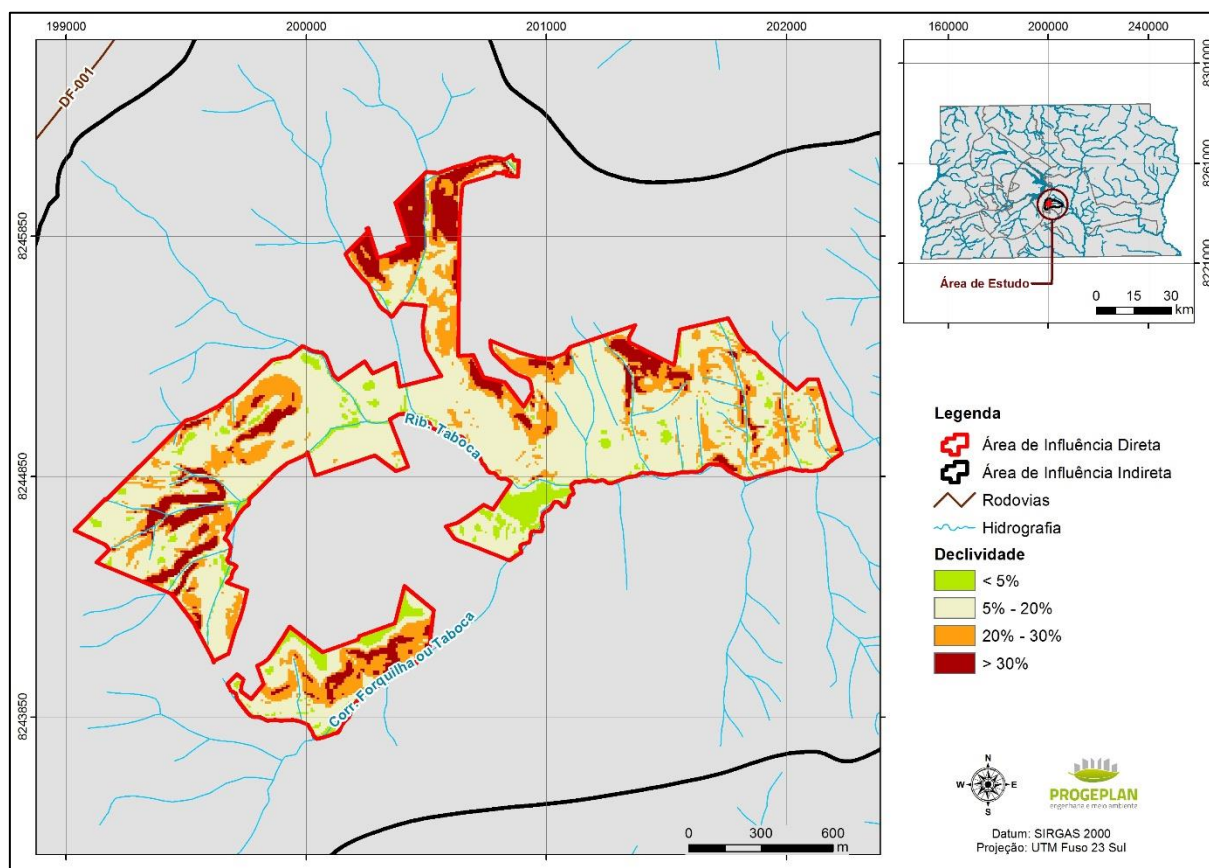


Figura 1.21: Mapa de declividade na AID do Empreendimento, com levantamento topográfico com curvas de nível de 1m de espaçamento e resolução espacial de 1 m.

Podemos observar que o mapa esquemático de declividade da figura Figura 1.21 possui maior detalhamento de informações de declividade em relação ao mapa da Figura 1.20.

Na Figura 1.21 o mapa possui proporção de área com declividade entre 0 a 30%, superior ao mapa de declividade da AII, pois o dados topográficos possuem resolução especial de 1m.

O ambiente estudado se apresenta preservado nas suas características morfoestruturais originais, não sendo verificada a presença ou propensão a processos erosivos significativos nem de assoreamento no vale do ribeirão Taboca.

1.4.3.4 Dinâmicas do relevo (AID)

O ambiente estudado se apresenta preservado nas suas características morfoestruturais originais, não sendo verificada a presença ou propensão a processos erosivos significativos nem de assoreamento no vale do ribeirão Taboca.

Sua fragilidade, entretanto, reside no fato de ser uma região de transição entre dois compartimentos geomorfológicos, de graus de estabilidade distintos. Nos limites oeste da área a Formação Serra da Meia Noite predomina, de forma geral mais resistente aos processos intempéricos no qual sustentam os limites da Chapada Brasília, constituindo-se numa superfície de dissecação moderada. Na sequência, da associação litológica do formação Ribeirão Contagem,

propiciam o surgimento de nascentes e a constituição de uma cabeceira para o ribeirão Taboca em forma de amplo anfiteatro (Figura 1.22).

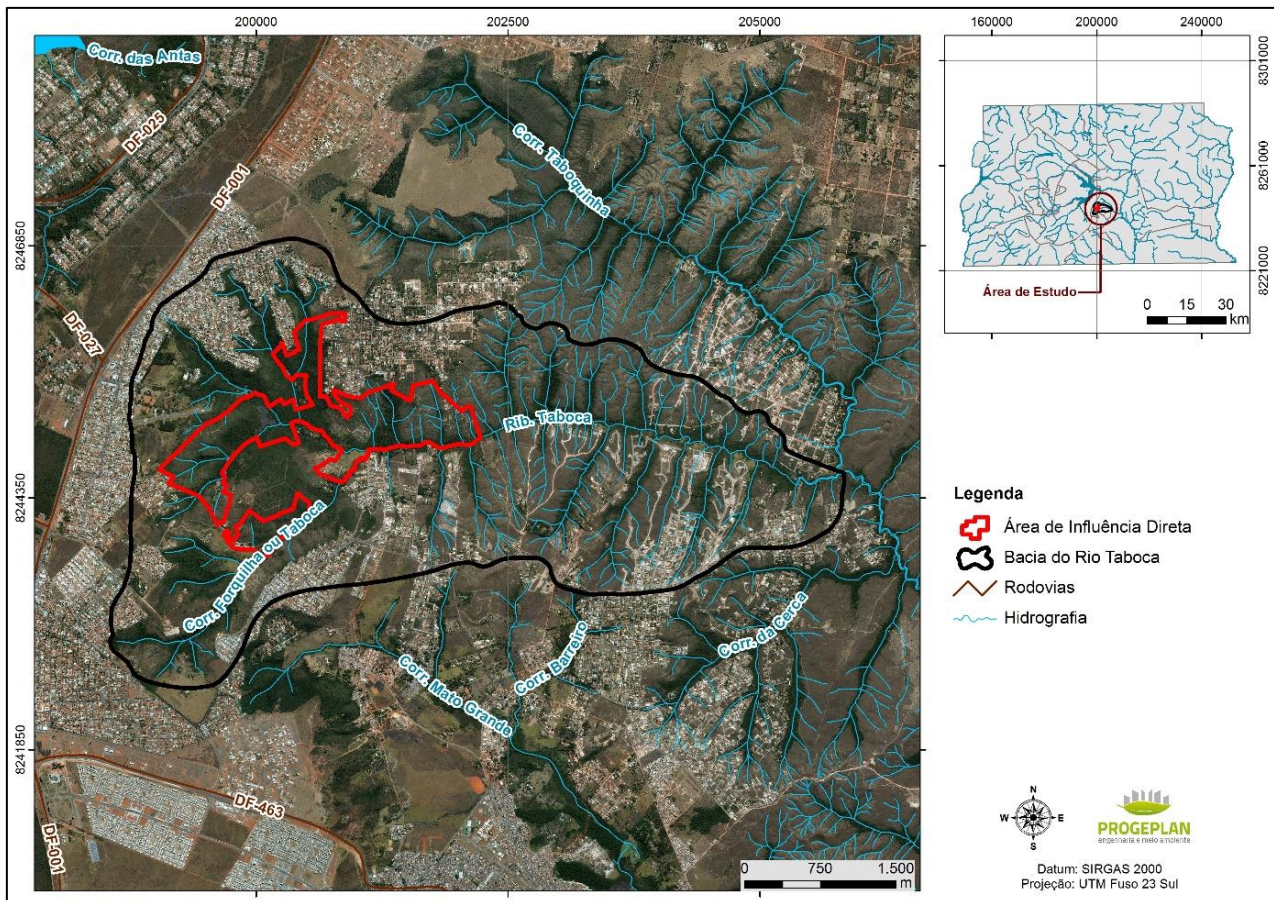


Figura 1.22: Mapa do região do ribeirão Taboca e áreas de influência do Quinhão 16.

Na direção leste, conforme se adentra o outro compartimento geomorfológico, unidades de litologia mais brandas (Mpc) a dissecação é mais pronunciada. Em geral, o intenso processo de intemperismo químico sobre essas litologias resulta na formação de expressivo manto de rocha alterada, mais susceptível ao avanço de processos erosivos.

Nas Foto 1.15 Foto 1.16 e Foto 1.17, se observa o contraste entre a vegetação que se desenvolve sobre litossolo, com uma rala cobertura e a que se desenvolve sobre manto de colúvio sobre os metassedimentos da unidade Mpa3, com maior espessura, e vegetação de maior porte.

Na região central da área estudada um remanescente da Chapada Brasília guarda toda sua relação com aquela superfície, preservando as condições de solo que sustentam o pequeno tabuleiro.

Na AID do parcelamento de solo Quinhão 16 não se observam registros de eventos relacionados à inundações. As margens dos drenos que cortam a área não dispõem de evidências deste tipo de situação.



Foto 1.15: Remanescente de Chapada no interior do vale do ribeirão Taboca.



Foto 1.16: Vista do acesso ao vale do ribeirão Taboca.



Foto 1.17: Remanescente da Chapada Brasília.

1.4.4 Hidrogeologia

O conhecimento da direção do fluxo da água subterrânea na área da ocupação do Parcelamento de solo Quinhão 16 será de fundamental importância para avaliação do potencial à contaminação atual e futura dos corpos hídricos da região.

O comportamento hidrogeológico nas área de influência direta e indireta apresentam dois domínios bastante distintos: as águas subterrâneas rasas e as águas subterrâneas profundas. As águas subterrâneas rasas estão contidas no manto de cobertura, que recobre as rochas metamórficas, as quais integram o domínio das águas subterrâneas profundas, armazenando-as e transmitindo-as. Os compartimentos hidrogeológicos são subdivididos em alguns domínios bem definidos e resumidos na Tabela 1.5.

Tabela 1.5: Resumo da classificação dos Domínios, Sistemas/Subsistemas aquíferos do DF, com respectivas vazões médias. Em destaque estão os aquíferos que ocorrem na área do Condomínio.

AQUÍFERO (Sistema/Subsistema)	MÉDIAS DAS VAZÕES (L/h)
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO POROSO (ÁGUAS SUBTERRÂNEAS RASAS)	
SISTEMAS P1, P2, P3 e P4	< 800
AQUÍFEROS DO DOMÍNIO FRATURADO (ÁGUA SUBTERRÂNEAS PROFUNDAS)	
SISTEMA PARANOÁ	
Subsistema S/A	12.500
Subsistema A	4.000
Subsistema Q3/R3	12.000
Subsistema R4	6.000
Subsistema PPC	9.000
SISTEMA CANASTRA	
Subsistema F	7.500
Subsistema F/Q/M	33.000
SISTEMA BAMBUÍ	5.500
SISTEMA ARAXÁ	3.000

Fonte – Campos & Freitas-Silva 1999.

1.4.4.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental da hidrogeologia da AID e AII do parcelamento de solo Quinhão 16 se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID onde procurou-se identificar as características litológicas do domínio fraturado por meio de afloramentos e as características do domínio poroso pelo mapeamento das principais unidades geológicas e estruturas que caracterizam os domínios hidrogeológicos mais expressivos do local. Foram utilizadas ferramentas de investigação de sub superfície (Sondagens a Percussão na AID) para se poder definir com maior detalhe e precisão do modelo hidrogeológico da área de estudo, que será a base para a interpretação e definição das direções e amplitudes dos fluxos subterrâneo de água, bem como a importância da área em termos de recarga subterrânea.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e posteriormente o auxílio do Sistema de Informação geográfica na delimitação dos domínios hidrogeológicos e elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico hidrogeológico apresentado no EIA/RIMA apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, em escalas 1:100.000 definidos por Campos e Freitas no inventário hidrogeológico do Distrito Federal Campos e Freitas, (1998) e Campos (2004).

1.4.4.2 Hidrogeologia da Área de Influência Indireta – AII

A hidrogeologia do Distrito Federal foi caracterizada por Campos (2004) tendo em vista os quatro conjuntos litológicos distintos que compõem o contexto geológico regional do DF, ou seja, os grupos Paranoá, Canastra, Araxá e Bambuí, bem como suas respectivas coberturas de solos residuais ou coluvionares.

Assim, considerando as condições impostas pelos aspectos particulares e regionais desse arcabouço geológico propiciam o reconhecimento de dois grandes grupos de aquíferos, que correspondem ao Domínio Aquífero Poroso e o Domínio Aquífero Fraturado.

No Distrito Federal os aquíferos do Domínio Poroso constituem os meios geológicos não consolidados (basicamente as coberturas Terciário-Quaternária – TQdl) cujas espessuras variam de poucos centímetros até 80 m, com predominância de espessuras entre 15 e 25 m. Esse domínio se caracteriza pela grande extensão e continuidade lateral e, de forma geral, pela homogeneidade. Os aquíferos relacionados a esse domínio são classificados como aquíferos livres e/ou suspensos.

Sendo em geral rasos e livres, são facilmente alcançados pela perfuração de cacimbas, realizadas com ferramentas de mão, sendo moderadamente susceptíveis à contaminação por agentes externos, portanto não recomendados para o abastecimento público. Os volumes de água captados pelos poços rasos são sempre inferiores aos 800 - 1000 l/h.

Os aquíferos do Domínio Fraturado constituem praticamente os meios rochosos, com a água ocupando os espaços definidos pelas discontinuidades ou planos de fraturas, micro fraturas, diáclases, juntas, zonas de cisalhamento e falhas.

Os aquíferos do Domínio Fraturado podem se comportar como aquíferos livres ou confinados, todavia de extensão lateral variável. São fortemente anisotrópicos e heterogêneos, compondo o sistema de águas subterrâneas profundas. O fator que controla a condutividade hidráulica dos aquíferos desse domínio é a densidade e a interligação das discontinuidades do corpo rochoso.

É pela razão que são alcançados por meio de poços tubulares profundos e apresentam vazões que variam de zero até valores superiores a 100.000 l/h, estando à média de vazões, todavia, situada entre os 5.000 e 12.000 l/h.

1.4.4.3 Hidrogeologia da Área de Influência Direta – AID

Na AID do parcelamento de solo Quinhão 16 podem ser observados representantes dos dois domínios, tendo em vista as características da sua geologia. No entanto o domínio que predomina é o fraturado, com destaque para as Formações Serra da Meia Noite, e Ribeirão contagem e Formação Córrego do Sansão, respectivamente os sistemas MPpa3 e MPpa4, que são sistemas associados às litologias do Grupo Paranoá, e subordinadamente o sistema MPsl associado aos filitos do Grupo Canastra (Figura 1.23). Para o sistema de aquífero do domínio Poroso foi identificado os meios geológicos não consolidados (basicamente as coberturas Terciário-Quaternária – TQdl), caracterizados por coberturas pedogenizadas, formadas essencialmente por Latossolos e Cambissolos.

A recarga dos aquíferos desses domínios se dá através do fluxo vertical e lateral de águas de infiltração a partir da precipitação pluviométrica, seja sobre as coberturas, seja diretamente sobre as litologias protegidas por algum manto de intemperismo ou solo protegidos por camada vegetal.

Considerando que a área em questão encontra-se sob forte pressão imobiliária, com um rápido crescimento na sua ocupação, é de se esperar que esses domínios, tanto o poroso como o fraturado se apresentam com elevado risco de exposição à contaminação acentuada, uma vez que o domínio poroso, sobreposto ao outro, funciona como alimentador e como filtro depurador natural, que dada à intensidade das interferências de superfície pode perder a capacidade a atuar como um protetor da qualidade das águas mais profundas.

Quanto à questão de risco de interferência no processo natural de recarga dos aquíferos, tem-se que, no que reporta ao Domínio Poroso, as zonas de recarga se situam fora da área de estudo, portanto risco minimizado. No caso do Domínio Fraturado, a área em questão representa muito pouco em termos territoriais, não havendo forma de se ter prejuízo para os aquíferos desse domínio.

1.4.4.4 Hidrogeologia do Domínio Poroso

Aquífero associado ao manto de intemperismo, este domínio ocorre em três diferentes sistemas de aquíferos encontrados na área de influência direta do condomínio: P1, P2 e P4.

Esta heterogeneidade deve-se principalmente ao tipo de solo existente (manto de intemperismo), que é condicionado pelos litotipos existentes na região e pela variação de declividade do terreno. O manto de cobertura desempenha um importante papel na hidrogeologia local, pois como apresenta boa porosidade e permeabilidade e em geral com boa condição de infiltração, constitui um bom aquífero poroso.

A água recebida por este domínio aquífero, a partir da precipitação pluviométrica, pode seguir três caminhos:

- a. ficar armazenada no próprio meio poroso,
- b. alimentar fontes por fluxo de base ou
- c. alimentar os aquíferos fraturados subjacentes, através da percolação pelas fraturas abertas.

A água que fica no meio poroso será parte integrante das reservas anuais renováveis deste sistema aquífero; as águas do fluxo de base correspondem àquelas que alimentam dos exultórios locais (fontes de contato e depressão) sendo de grande importância na manutenção de vazões das drenagens superficiais no período seco (maio a setembro) e as águas de percolação vertical são aquelas que recarregam os sistemas aquíferos fissurais.

As águas do domínio aquífero poroso são aproveitadas através de poços escavados (cisternas, cacimbas ou poços amazonas) de grande diâmetro e pequena profundidade (inferiores a 25 metros). Contudo no caso de abastecimento urbano esses aquíferos não devem ser considerados, pois apresentam poços com vazões reduzidas e muito variáveis em função da sazonalidade climática, além de serem águas muito susceptíveis à contaminação.

A principal fonte de recarga deste sistema é a precipitação pluviométrica e os exutórios são representados por fontes e pela própria rede de drenagem superficial. Campos & Freitas-Silva (1999) classificam este sistema aquíferos baseados em sua espessura e permeabilidade, como é mostrado na Tabela 1.6, abaixo:

Tabela 1.6: Características dos aquíferos do Domínio Poroso no DF.

Sistema Aquífero (Domínio Poroso)	Condutividade Hidráulica	Transmissividade	Tipos de solo
P1	elevada	elevada	Latossolos arenosos e Areias quartzosas
P2	moderada	elevada	Latossolos argilosos
P3	mediana	mediana	Plintossolos e Latossolos argilosos
P4	baixa	baixa	Cambissolos e litólicos

1.4.4.5 Hidrogeologia do Domínio Fraturado

A área do empreendimento está localizada sobre rochas da Formação Córrego do Sansão do Grupo Paranoá e subsistema (F) do Grupo Canastra, Figura 1.23 e Figura 1.24. Este domínio é representado por sistemas de aquíferos livres, de restrita extensão lateral, com forte anisotropia, sendo responsável pelo armazenamento e circulação das águas subterrâneas profundas.

Os aquíferos fraturados são aproveitados através de poços profundos e a recarga se faz através da percolação descendente de águas de precipitação pluviométrica, sendo favorecida pela foliação vertical dos filitos e dificultada pela restrita espessura do regolito presente e pelo elevado teor de argila. Outros fatores também são importantes no controle da recarga, tais como: o relevo, o tipo de cobertura vegetal, espessura das coberturas de solos, condições de uso do solo e porcentagem de áreas urbanizadas.

A formação Córrego do Sansão, sobreposta à Formação Ribeirão Contagem, é representada por um metarritmito argiloso homogêneo, metalamitos e quartzitos finos, dispostos em intercalações bastante regulares, em espessuras na ordem de 1 a 3 cm. Apresentam cor cinza, amarela ou vermelha em função dos diferentes graus de intemperismo. Raros bancos decimétricos a métricos de metassiltitos maciços amarelados ou rosados e de quartzitos finos, feldspáticos e rosados ocorrem localmente, quebrando a regularidade das camadas rítmicas centimétricas. A distinção do metarritmito argiloso da Formação Córrego do Sansão dos demais ritmitos conhecidos no Grupo Paranoá se dá pela maior proporção de material pelítico e pela pequena espessura dos níveis arenosos dessa unidade.

O Sistema Canastra apresenta uma densidade de fraturas abertas reduzida, uma vez que se trata de rochas com alta plasticidade, dificultando a permanência dos espaços secundários. Este tipo de rocha apresenta uma tendência geral de colmatação, ou seja, de fechamento e selamento das descontinuidades. As vazões máximas de poços tubulares destes aquíferos raramente alcançam 20.000 L/h, sendo as médias inferiores a 7.000L/h. A Tabela 1.7 ilustra o comportamento das vazões e dos níveis estáticos e dinâmicos em poços tubulares profundos perfurados em regiões próximas à área de estudo e que apresentam o mesmo contexto hidrogeológico.

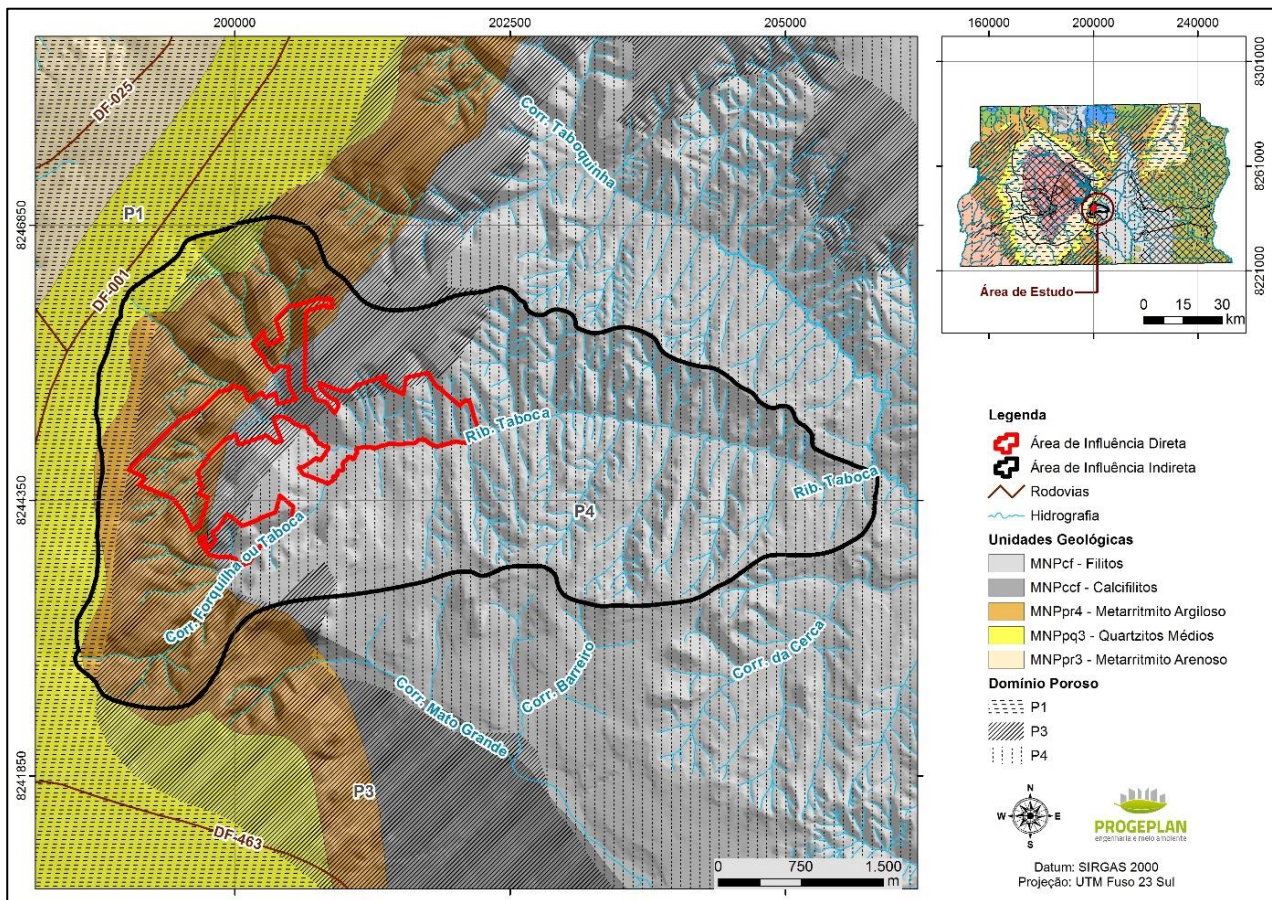


Figura 1.23: Domínios hidrogeológicos da AID e All.

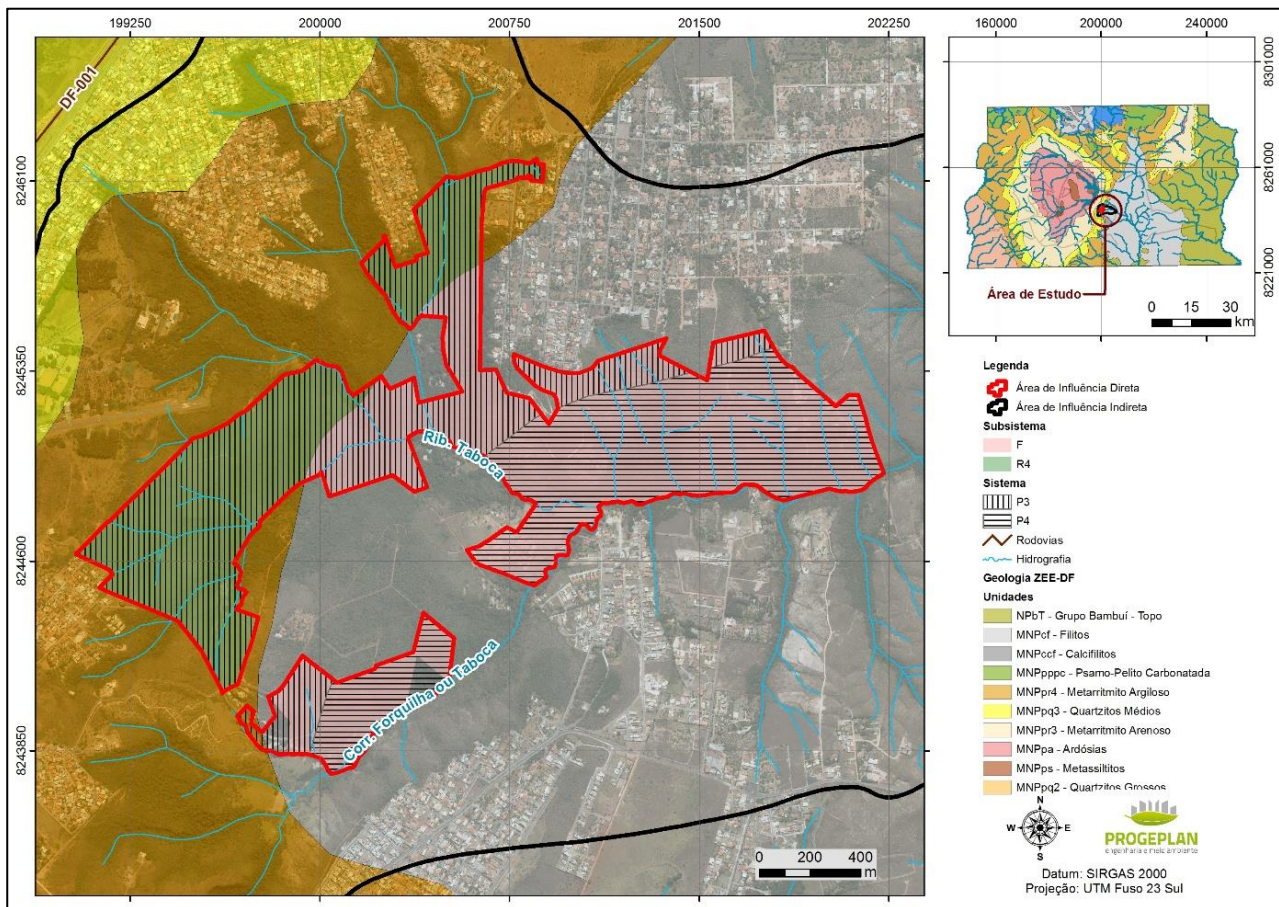


Figura 1.24: Mapa de Domínios Hidrogeológicos na AID do Parcelamento de Solo Quinhão 16.

1.4.4.6 Condições de Recarga

As áreas de recarga para os aquíferos presentes no empreendimento estão localizadas sobre a superfície do terreno. Estas áreas de recarga são relativamente pouco a moderadamente eficientes do ponto de vista hidrogeológico, pois são caracterizadas por solos argilosos com alta retenção específica, apresentando moderada a baixa capacidade de infiltração. Outro fator que diminui o potencial de recarga nos aquíferos refere-se ao relevo com padrão fortemente ondulado em boa parte da área de estudo, o que proporciona aumento do escoamento superficial e consequente diminuição da taxa de infiltração.

Ainda, a ocupação das áreas de alimentação dos aquíferos causará importantes transformações nos processos de recarga naturais, diminuindo progressivamente a infiltração das águas de precipitação e aumentando consideravelmente o fluxo superficial total.

Por outro lado, as vazões nominais dos poços tubulares relacionados a este tipo de sistema, geralmente não apresentam volumes elevados, o que pode causar prejuízos para o meio natural. Para uma exploração racional devem ser considerados os seguintes aspectos:

- Número de poços compatíveis com cada sistema aquífero, onde não é aconselhável uma densidade muito elevada para aquela área,

- b) Deve-se observar os valores máximos de bombeamento sem risco de exaustão dos aquíferos (vazões de segurança).

O bombeamento de vazões superiores às de segurança, certamente causará danos aos aquíferos, inclusive com risco de exaustão total dos sistemas fraturados.

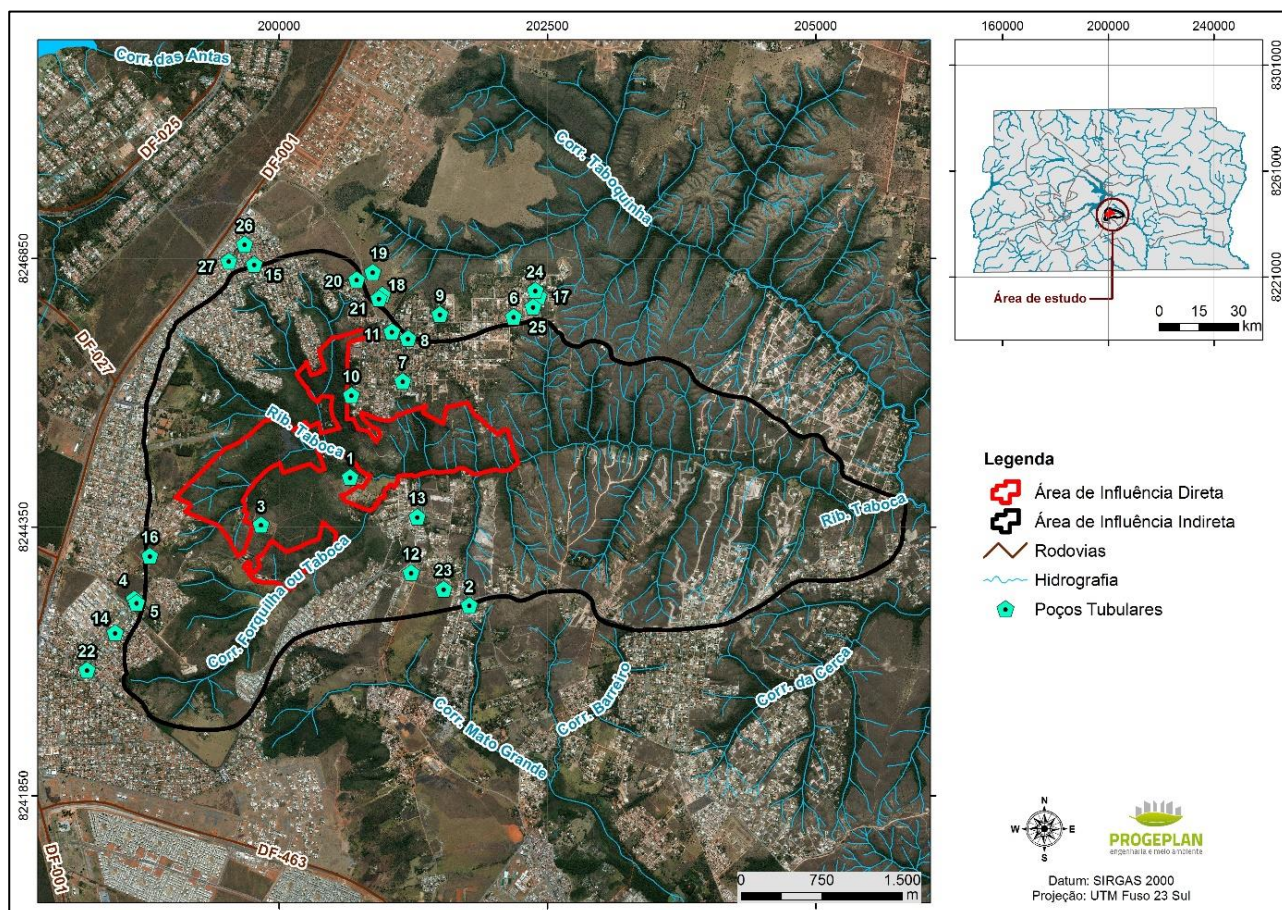


Figura 1.25: Mapa de localização dos poços tubulares profundos da catalogados pela ADASA, na AID e AI do Parcelamento de Solo Quinhão 16.

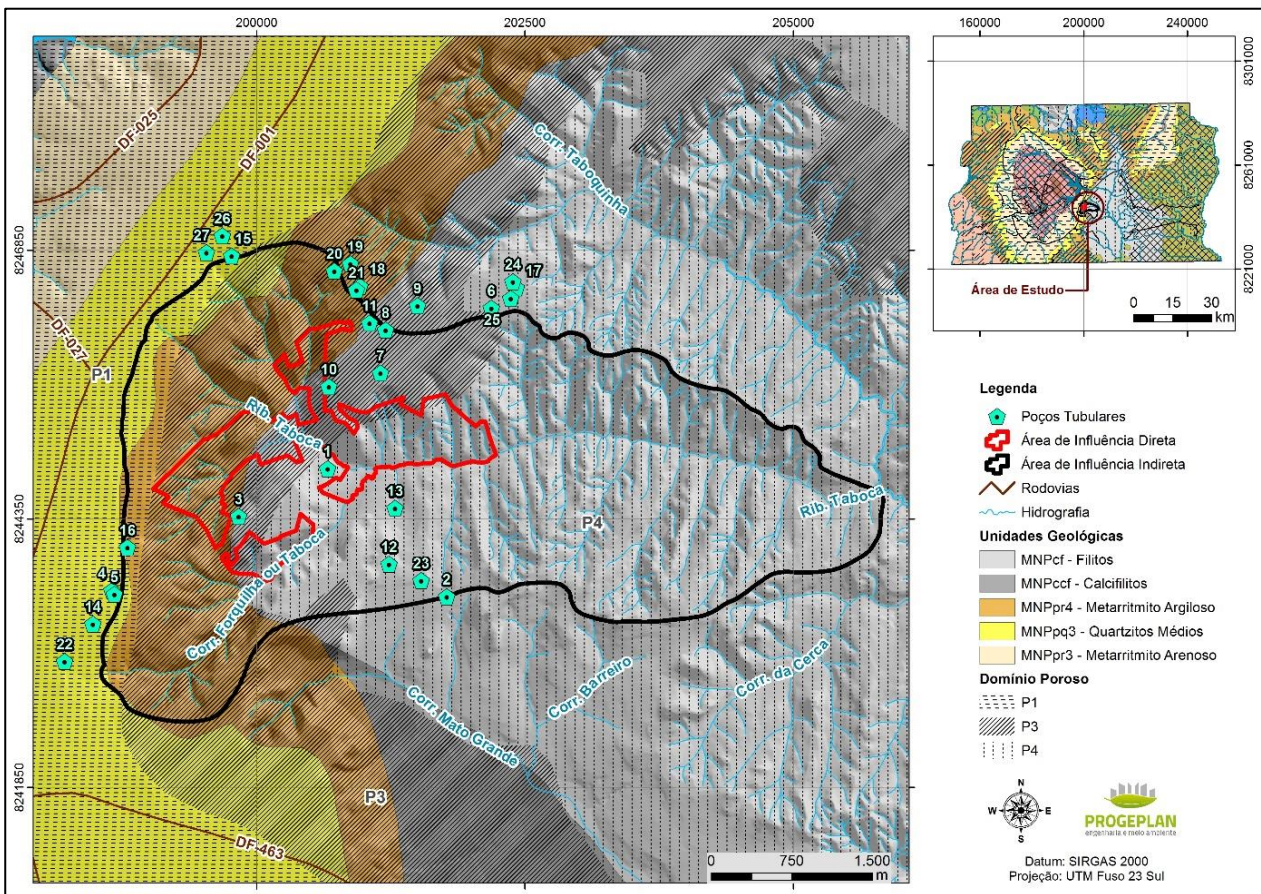


Figura 1.26: Mapa hidrogeológico com a localização dos poços tubulares profundos catalogados pela ADASA na AID e AII do Parcelamento de Solo Quinhão 16.

Tabela 1.7: Comportamento dos níveis estático e dinâmico e respectivas vazões de poços tubulares profundos nas proximidades da área.

	Identificação	Profundidade (m)	Vazão (m³/s)	NE (m)	ND (m)	Sw (m)	Cap. Esp. (m³/h/m)
1	Alt. Plano Leste - Forquilha Encravada ch 31 Lago Sul	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Cond Rural Quintas Interlagos Estr. do Sol km 05 Faz. Taboquinha	120,00	8,00	12,00	56,00	44,00	0,18
3	Cond. Mansoes California III Lago Sul ESAF	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Cond. Mansoes California Rod. DF 01 km 05 S. Sebastiao	90,00	26,40	2,00	24,00	22,00	1,20
5	Cond. Mansoes California Rod. DF 01 km 05 S. Sebastiao	112,00	26,40	5,00	42,00	37,00	0,71
6	Cond. Mansoes Itaipuy It 27 RA VII	115,00	8,00	30,00	32,00	2,00	4,00
7	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul 339 QI 27	180,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul QI 27	120,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul QI 27 It 323	225,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Cond. Quintas da Alvorada Lago Sul	98,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Cond. Quintas da Alvorada Gleba QI 27 Lago Sul	120,00	3,00	32,00	53,00	21,00	0,14
12	Cond. Quintas do Sol km 2 Jardim Botânico S. Sebastiao	80,00	2,00	6,00	68,00	62,00	0,03
13	Cond. Quintas do Sol km 3360 Jardim Botânico	137,00	8,00	38,00	78,00	40,00	0,20
14	Cond. Rural Jardim Botânico V Rod. DF 01 km 04 ESAF	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cond. <i>Ville de Montagne</i> , QI 27 Lago Sul	11,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	DF 01 km 05 ESAF Bairro Jardim Botânico	100,00	5,00	20,00	51,00	31,00	0,16
16	Estr. Parque Contorno Taguatinga k 03 Faz. Sucupira	0,00	5,20	24,00	28,00	4,00	1,30
17	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e I2 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	1,20	26,00	90,00	64,00	0,02

	Identificação	Profundidade (m)	Vazão (m³/s)	NE (m)	ND (m)	Sw (m)	Cap. Esp. (m³/h/m)
18	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e 12 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	2,50	44,00	86,00	42,00	0,06
19	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e 12 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	15,00	10,00	54,00	44,00	0,34
20	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e 12 DF 01 km 24 Lago Sul	150,00	3,70	55,00	120,00	65,00	0,06
21	QI 23 Região da ESAF	115,00	33,00	5,00	22,00	17,00	1,94
22	Sem informações	114,00	7,33	6,80	39,36	32,56	0,23
23	SHIS QI 27 Cond. Mansões Itaipu ch. 11 e 12	150,00	10,00	19,00	0,00	19,00	0,53
24	SHIS QI 27 Cond Mansões Itaipu ch. 49 Com Rural	0,00	54,00	28,00	33,00	5,00	10,80
25	SHIS QI 27 <i>Condomínio Ville de Montagne</i>	110,00	20,00	35,00	66,00	31,00	0,65
26	SHIS QI 27 <i>Condomínio Ville de Montagne</i>	120,00	2,50	6,00	88,00	82,00	0,03
	Valores Médios	98,78	10,11	14,95	38,16	24,61	0,83

Legenda: NE: nível estático; ND: nível dinâmico; Sw: Rebaixamento.

1.4.4.7 Cálculo de Reservas Hídricas

Na estimativa das reservas hídricas foram consideradas as porções permeáveis e impermeáveis após a implantação do empreendimento. As áreas permeáveis compreendem a aproximadamente 63% de todo o parcelamento e as porções impermeáveis compõem os 37% restantes.

Para os cálculos das reservas renováveis, permanente e de exploração foram considerados:

- Área total do parcelamento (m²), antes da sua implantação construção;
- Área permeável do sistema/subsistema aquífero (m²);
- Precipitação média anual de 1450 mm/ano, obtida a partir da estação pluviométrica mais próxima (Papuda);
- Taxa de infiltração;
- Espessura do aquífero (metros);
- Índices de fraturamento (porosidade secundária) dos aquíferos fissurais;

1.4.4.7.1 Reserva Renovável (RR)

As reservas renováveis representam a recarga dos aquíferos, considerando a precipitação pluviométrica anual, estas foram obtidas a partir da equação abaixo:

$$RR = A \times REF \times \Delta h, \text{ onde:}$$

- **A** - área permeável dos sistemas e subsistemas aquíferos (m²), após implantação do condomínio;
- **REF** - recarga efetiva dos meios freáticos (domínio poroso);
- **Δh** - precipitação média anual (m/ano) dos aquíferos locais.

A Tabela 1.8 apresenta os parâmetros considerados para os cálculos das reservas renováveis dos aquíferos locais.

Tabela 1.8: Estimativas das Reservas Renováveis (RR) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m ²)	Área Permeável (m ²)	Recarga Efetiva (%)	Precipitação Média Anual (m)	Reserva Renovável (RR) (m ³)
Sistema P1	Sistema Canastra – Subsistema F	53.513,98	33.713,81	10,00	1,45	4.888,50
	Sistema Paranoá - R4	5.716,65	3.601,49	10,00	1,45	522,22

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m ²)	Área Permeável (m ²)	Recarga Efetiva (%)	Precipitação Média Anual (m)	Reserva Renovável (RR) (m ³)
Sistema P2	Sistema Canastra – Subsistema F	235.576,47	148.413,17	10,00	1,45	21.519,91
	Sistema Paranoá - R4	227.776,49	143.499,19	10,00	1,45	20.807,38
Sistema P4	Sistema Canastra – Subsistema F	372.515,02	234.684,46	5,00	1,45	17.014,62
	Sistema Paranoá - R4	492.820,69	310.477,03	5,00	1,45	22.509,58
					TOTAL	87.262,22

1.4.4.7.2 Reserva Permanente (RP)

As reservas permanentes foram calculadas baseadas no estudo de Mello & Castro (2011), os autores fizeram estimativas das espessuras e índices de fraturamento nos intervalos mais raso e profundo, dos diferentes sistemas aquíferos fraturados do Distrito Federal.

Reserva Permanente do intervalo mais raso (RPr)

$RPr = A \times br \times Ifr$, onde:

A - área total do sistema aquífero poroso (m²), antes da implantação do condomínio;

br - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais raso (m);

Ifr - índice de fraturamento no intervalo mais raso.

Reserva Permanente do intervalo mais profundo (RPp)

$RPp = A \times bp \times Ifp$, onde:

A - área total do sistema aquífero poroso (m²), antes da implantação do condomínio;

bp - espessura do aquífero fraturado no intervalo mais profundo (m);

Ifp - índice de fraturamento no intervalo mais profundo.

As Reservas Permanentes (RP) foram calculadas pela soma de RPr e RPp, estas seguem expressas na seguir.

Tabela 1.9: Estimativas das Reservas Permanentes (RP) dos aquíferos localizados na área do parcelamento.

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Área Total (m2)	Espessura Fraturado Raso (br) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais raso (Ifir)	Espessura Fraturado Profundo (bp) (m)	Índice de Fraturas Interconectadas do intervalo mais profundo (Ifip)	Reserva Permanente (RP) (m³)
Sistema P1	Sistema Canastra – Subsistema F	53.513,98	50	0,05	80	0,003	146.628,31
	Sistema Paranoá - R4	5.716,65	70	0,01	50	0,004	5.144,98
Sistema P2	Sistema Canastra – Subsistema F	235.576,47	50	0,05	80	0,003	645.479,51
	Sistema Paranoá - R4	227.776,49	70	0,01	50	0,004	204.998,84
Sistema P4	Sistema Canastra – Subsistema F	372.515,02	50	0,05	80	0,003	1.020.691,15
	Sistema Paranoá - R4	492.820,69	70	0,01	50	0,004	443.538,61
							2.466.481,42

1.4.4.7.3 Reserva Explotável (RE)

A Reserva Explotável (RE) equivale as reservas renováveis (reguladoras) mais uma porcentagem das reservas permanentes disponíveis:

$$RE = RR + (RP \times \%RPD), \text{ onde:}$$

RR - Reserva Renovável (m³);

RP - Reserva Permanente (m³);

% RPD - porcentagem da reserva permanente disponível.

A Tabela 1.10 mostra os valores utilizados para a base de cálculo da Reserva Explotável do empreendimento.

Tabela 1.10: Estimativas da Reserva Explotável (RE) dos aquíferos localizados na área do parcelamento

Domínio Poroso	Domínio Fraturado	Reserva Renovável (RR) (m ³)	Reserva Permanente (RP) (m ³)	explotável da RP %	Reserva Explotável Diária (RE) (litros/dia)
Sistema P1	Sistema Canastra – Subsistema F	4.888,50	146.628,31	5	12219,91
	Sistema Paranoá - R4	522,22	5.144,98	10	1036,71
Sistema P2	Sistema Canastra – Subsistema F	21.519,91	645.479,52	5	53793,88
	Sistema Paranoá - R4	20.807,38	204.998,84	10	41307,26
Sistema P4	Sistema Canastra – Subsistema F	17.014,62	1.020.691,16	5	68049,18
	Sistema Paranoá - R4	22.509,58	443.538,62	10	66863,44
					243270,41

A disponibilidade hídrica diária (Reserva Explotável) calculada foi de 243270,41 litros/dia para o abastecimento do empreendimento. Considerando o per capita de consumo de projeto, de 200L/habitante/dia, tem-se capacidade instalada para atendimento de 1216 habitantes.

Considerando taxa de ocupação de 3,20 hab/imóvel, tem-se capacidade de atendimento de 380 unidades familiares.

Para atendimento desta população, considerando uma vazão média para a região, de 10,11 m³/h e bombeamento em 16 horas diárias, são necessários 10 poços na área.

1.4.5 Pedologia

A definição e descrição das classes de solos, em termos pedológicos, serão baseadas nos critérios e análises físico-químicas constantes no levantamento dos solos do Distrito Federal, realizado pela Embrapa (2005).

1.4.5.1 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para o diagnóstico ambiental das classes de solo da AID e AII do parcelamento de solo Quinhão 16 se deu por meio de dados primários e secundários. Para a aquisição de dados primários foram realizados levantamentos de campo na AID onde procurou-se identificar as características morfológicas dos solos através de perfis e cortes. Foram realizadas ainda coleta de amostras deformadas de solos, sondagens a trado e a percussão na AID onde por meio de parâmetros físicos (estrutura, textura, espessura, porosidade, permeabilidade, susceptibilidade à erosão e capacidade de suporte da área em que serão potencialmente atingidos pelo empreendimento) foi possível melhor identificar e delinear as classes de solos na AID do parcelamento de solo Quinhão 16.

Para a aquisição de dados secundários foram realizadas consultas bibliográficas de estudos nas proximidades do empreendimento e posteriormente o auxílio do Sistema de Informação geográfica na delimitação das classes de solos e elaboração de mapas temáticos. O diagnóstico pedológico apresentado no EIA/RIMA apoiou-se na análise bibliográfica dos trabalhos realizados na região e nos levantamentos cartográficos existentes, em escalas 1:100.000 definidos pela Embrapa (1978, 1999, 2004 e 2005) e Carneiro (1999) para a região do Distrito Federal.

1.4.5.2 Solos da Área de Influência Indireta – AII

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) começou a ser estruturado em 1978, através de aproximações (documentos de trabalho), num total de quatro, sendo concluído e publicado pela Embrapa em 1999. O sistema foi testado através de viagens de correlação e classificação de solos, excursões técnicas de congressos de solos e também nos levantamentos pedológicos executados em várias regiões do Brasil.

Os estudos de solos no Brasil tiveram início, em caráter sistemático, no final da década de 50. Na região dos Cerrados, os primeiros estudos foram iniciados na década de 60 e somente a partir dos anos 70 tiveram um maior desenvolvimento (GOEDERT, 1985). Os solos do Distrito Federal são tipicamente solos desenvolvidos no bioma Cerrado. A melhor fonte de informações sobre eles é o trabalho realizado pelo Serviço Nacional de Levantamento de Solos da EMBRAPA, o qual produziu o mapa pedológico do DF, na escala 1:100.000. A partir do trabalho citado, identificou-se que a região do Distrito Federal possui três classes de solos mais importantes, denominadas: Latossolo Vermelho-Escuro (LE), Latossolo Vermelho-Amarelo (LV) e Cambissolo (Cb), os quais em conjunto correspondem a 85,49% do território do Distrito Federal (MARTINS e BAPTISTA, 1998).

Os Latossolos representam 54,47% da área, divididos em LE (38,63%) e LV (15,84%). A Classe LE ocorre principalmente nos topos das chapadas, na Depressão do Paranoá e na Bacia do Preto. A Classe LV ocorre mais comumente nas bordas de chapada, em superfícies planas, abaixo dos topos da Chapada da Contagem, sempre adjacente à Classe LE. A Classe LV ocorre especialmente no divisor Descoberto-Preto. A Classe Cb (31,02%) ocorre em maior área nas vertentes das Bacias do

Maranhão, do Descoberto e do São Bartolomeu, além das encostas com declividades mais acentuadas da Depressão do Paranoá e da Bacia do Preto. Todas as outras classes presentes no DF ocupam 9,06% do total, sendo representadas por: Podzólicos (4,09%); *Brunizens* Avermelhados (0,09%); Solos Aluviais (0,19%); Solos Hidromórficos Indiscriminados (4,16%); Areias Quartzosas (0,53%). O restante da área é representado por superfície aquática e áreas urbanas (5,45%) (MARTINS, 1998). De acordo com a classificação de solos da EMBRAPA (2004), os principais solos do Distrito Federal sofreram mudanças, estando inseridos os mesmos em novas classes, com exceção da Classe dos Cambissolos e Latossolo Vermelho-Amarelo.

As demais classes foram reclassificadas, segundo a EMBRAPA (2004) como: Latossolo Vermelho-Escuro em Latossolo Vermelho, os solos Podzólicos podem ser enquadrados em várias novas classes, como: Alissolos, Argissolos, Luvisolos, Nitossolos e Plintossolos; dependendo de características específicas para discriminá-los entre estas classes. Os Solos Brunizens pertencem à classificação dos Chernossolos. A Terra Roxa Estruturada Similar pertence à Classe dos Nitossolos, os Solos Aluviais e as Areias Quartzosas pertencem à Classe dos Neossolos Flúvicos e Quartzarênico e os Solos Hidromórficos aos Gleissolos. Na Figura 1.27 a seguir, encontra-se o mapa de solos do Distrito Federal com a reclassificação das classes de solos segundo a EMBRAPA (2005).

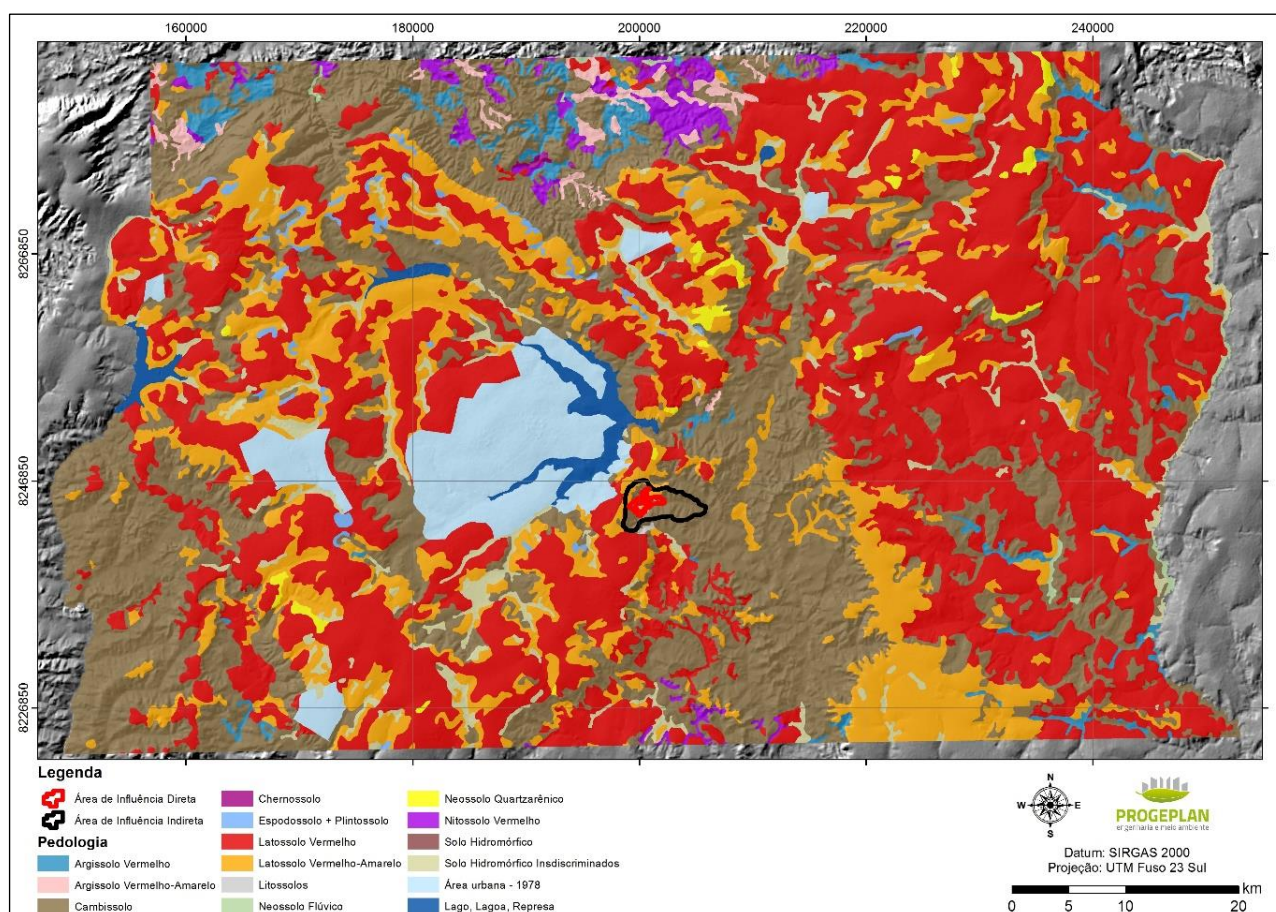


Figura 1.27: Mapa de solos do Distrito Federal na escala de 1:100.000, com indicação das classes de solo.

Já o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos passou por uma adaptação no ano de 2005. A nova versão do sistema engloba apenas treze ordens, em vista da eliminação da Classe dos

Alissolos. Os solos contidos nesta classe foram redistribuídos nas ordens dos Argissolos e Nitossolos.

Os solos da bacia do ribeirão Taboca representam as classes que conformam os Cerrados do Distrito Federal e seu entorno próximo. Alguns aspectos já foram mencionados antes, em função da íntima relação com a geologia e arcabouço geomorfológico que estas classes apresentam.

As três classes mais expressivas na AII do parcelamento de solo Quinhão 16 são os Latossolos, os Cambissolos e os Solos Litólicos, ou litossolos.

Os Latossolos constituem as classes de solo que dominam os ambientes das Chapadas. São solos maduros, cuja textura varia entre argilosa a arenosa, geralmente seguidos de cambissolos e solos lateríticos concrecionários, na medida que seu perfil se torna mais delgado. CARNEIRO (1999) classifica este tipo de solo apenas como “Latossolos”, na Classificação de Materiais Naturais de Construção que, em geral apresenta textura variando entre Argilosa-Siltosa até Argilo-Siltosa.

Na classificação da EMBRAPA (1978), os latossolos são descritos como solos plenamente desenvolvidos, caracterizados como solos minerais, não hidromórficos, formados por uma mistura óxidos de ferro e/ou alumínio, com argilominerais de baixa capacidade de troca catiônica, presentes em áreas de relevo plano a suave ondulado, com profundidade acentuada. Em geral bem drenados e com sequência de horizontes A, B, C pouco diferenciados. No horizonte B latossólico, os teores de argila permanecem constantes ao longo do perfil ou aumentam levemente sem, contudo configurar um horizonte B textural. Os componentes granulométricos principais são argila e areia, sendo que a argila pode variar entre 15 e 80% e a areia, entre 10 a 20%.

Em condições naturais, os latossolos são solos de boa resistência a processos erosivos. A densidade aparente da maioria desses solos é baixa sob vegetação nativa. No entanto, podem mesmo ser compactados com uso inadequado de máquinas agrícolas, ou pisoteio excessivo dos animais após o desmatamento. Com a redução de sua permeabilidade torna-se altamente susceptível à erosão.

1.4.5.3 Solos da Área de Influência Direta – AID

Foram identificadas com base no levantamento de campo na AID do parcelamento de solo Quinhão 16 as classes pedológicas dos Latossolo Vermelho – Amarelo, Cambissolos e Litossolos (Figura 1.28).

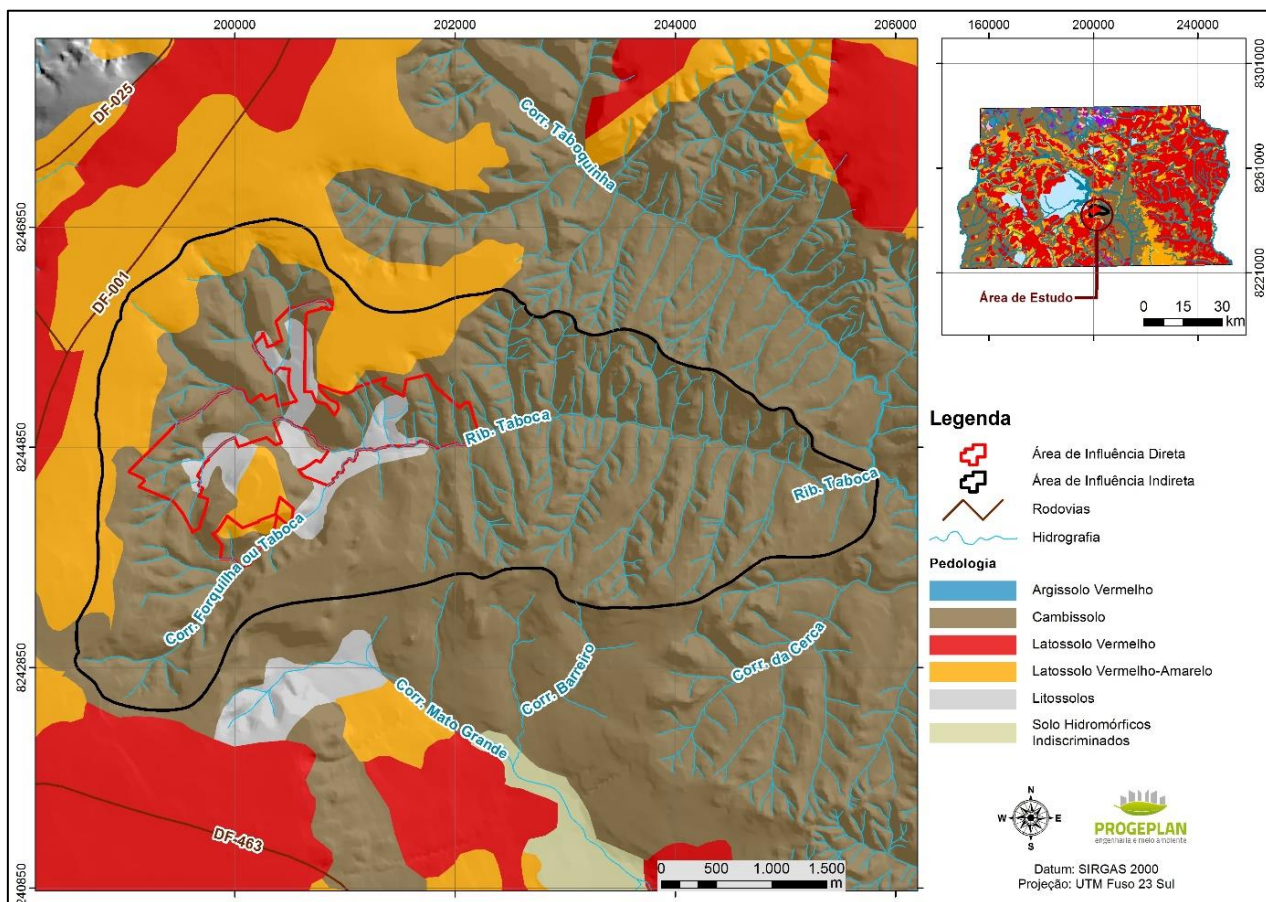


Figura 1.28: Mapa pedológico da AII e AID

Na AID do parcelamento de solo Quinhão 16 verifica-se a formação de solos do tipo Latossolo Vermelho-amarelo argilo-siltoso, com concreções, nas superfícies remanescentes de acumulação coluvionar. Esta mancha de solo, pela sua natureza porosa e permeável pode acumular água em seus horizontes na forma de lençol livre, todavia de expressão proporcional à restrição de sua ocorrência na área.

Esta classe caracteriza-se por ser de solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico (óxico), com teores de óxido de ferro, igual ou inferior a 11% de coloração alaranjada (vermelho-amarelada), fração argila caulínica de baixa atividade, ou seja, são solos com menor concentração de hematita e, portanto, apresentam matizes mais claros.

Na AID do parcelamento de solo Quinhão 16 esta classe está ligada ao substrato da Unidade MPpa3, sendo desenvolvidos *in situ* ou com restrito retrabalhamento (solos coluvionares).

A Classe LVd é um produto de degradação da Classe LE nos ambientes, com atividade mais elevada da água, que provoca a dissolução preferencial da hematita, em relação à goethita. A distinção entre os Latossolos Vermelho e Amarelo está apenas relacionada à cor do horizonte B. Neste as cores é vermelho a amarela, matiz 2,5 YR ou mais amarelada. Alguns perfis também podem apresentar caráter concrecionário.

Uma característica neste solo é a variação considerável do teor de argila, podendo ultrapassar os 60%. Além disso, a proporção entre a areia fina e a areia grossa também é variável, podendo ocorrer solos com elevados teores de areia grossa.

Na AID do parcelamento de Solo Quinhão 16 a textura comporta-se como média. Como são solos resultantes de processos intensos de intemperismo, apresentam pequena diferenciação entre os horizontes. São bastante porosos e muito bem drenados, mesmo quando a textura é argilosa. E por fim, são associados ao relevo plano.



Foto 1.18: Perfil de um Latossolo Vermelho Amarelo argilo-siltoso na AID.



Foto 1.19: Latossolo Vermelho Amarelo apresentando concreções lateríticas.

Já os Cambissolos e Litossolos constituem as classes que predominam sobre a Unidade de Dissecção do rio São Bartolomeu e consequentemente na bacia do ribeirão Taboca. Representam as associações de solos câmbicos cascalhentos, com textura predominantemente descrita como pedregulhos areno-siltoso (Foto 1.20 e Foto 1.21).

Segundo o levantamento mais recente realizado pela EMBRAPA (2005), os Cambissolos da AID do parcelamento de solo Quinhão 16 são solos que possuem características, constituídos por material mineral, com horizonte Bi subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial.

Na AID esta classe de solo caracteriza-se por apresentar horizonte Bi, com presença de concreções lateríticas, textura franco-arenosa e argilosa, o *solum*, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer um ligeiro decréscimo ou até um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi. Já a estrutura do horizonte Bi na AID apresenta características de estruturas em grãos simples e maciças.

A presença do óxido de ferro nestes horizontes propicia a formação de concreções, horizontes concrecionários e até mesmo carapaças lateríticas de grande resistência aos processos erosivos

(Foto 1.22). Porém em situação distinta dessa condição apresentam-se altamente susceptíveis à erosão.

Como são naturalmente impermeáveis não se verifica a formação de lençol freático nos seus horizontes. Todavia o conjunto de estruturas (lineamentos e fraturas) naturais do substrato geológico que origina estes tipos de solos, geralmente acumulam água, que pode ser alcançada pela escavação de poço manual raso ou tubular profundo.

Já os litossolos segundo a EMBRAPA (1999) constituem uma família de solos rasos, rochosos, colocados imediatamente sobre a rocha, não apresentando portanto, horizontes pedológicos diferenciados. Podem ser eutróficos ou distróficos.

Na AID são caracterizados por serem solos Incipientes derivados de rochas consolidadas, de espessura efetiva normalmente inferior a 20 cm de profundidade.

Na área de estudo os solos tipo Cambissolos e Litólicos são observados nas encostas das colinas de topo arredondado e nas superfícies pediplanadas intermediárias. Dispõem da vegetação natural do cerrado como melhor indicador para diferenciação entre uma classe e outra. Nos cambissolos a vegetação tende a ser mais arbórea, com espécies de médio porte, enquanto que nos litossolos a vegetação predominante é do tipo arbóreo arbustiva, de pequeno porte (Foto 1.23).



Foto 1.20: Perfil de um litossolo apresentando-se bastante incipiente.



Foto 1.21: Perfil de um litossolo apresentando-se bastante incipiente.



Foto 1.22: Detalhe da presença de oxido de ferro ocasionando a formação de concreções lateríticas.

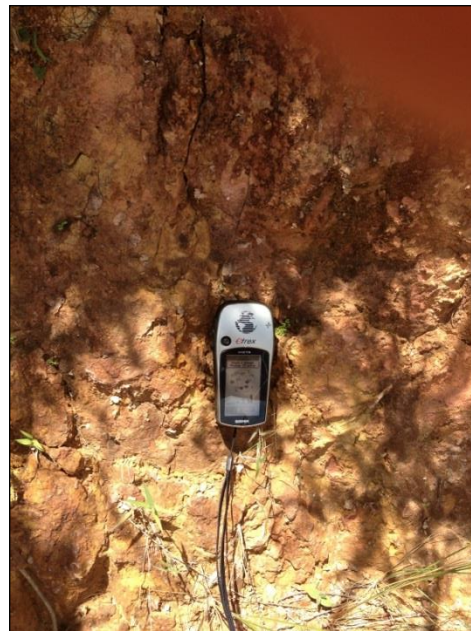


Foto 1.23: Perfil de um cambissolo apresentando concreções lateríticas.

1.4.6 Aspectos geotécnicos

O material que compõe o vale do ribeirão Taboca, do ponto de vista geotécnico é descrito conforme o Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais (VAZ, 1996), sendo constituído material tido como solo de alteração ou solo saprolítico, tipo S2, decorrente dos processos de intemperismo que afetam as litologias locais (Figura 1.29).

O material rochoso alterado aflora nos barrancos da estrada de acesso ao vale, e se apresenta com grau de alteração avançado, do tipo R3, podendo estar coberto por uma sequência tipo S1, S2, R3, ou somente S2, R3, quando eventualmente o material coluvionar é ausente do perfil (Foto 1.24 e Foto 1.25).

A AID do parcelamento de solo Quinhão 16, de maneira geral não apresenta riscos de degradação por processos erosivos decorrentes da ocupação. Apenas alguns pontos de fragilidade foram observados. Nas condições em que se apresentam os taludes das Foto 1.24 e Foto 1.25 a seguir, sem a proteção natural, em que pese à alta coesão dos materiais de alteração do filito do Grupo Canastra, estas áreas representam risco eminente e elevado ao desencadeamento tanto de processos erosivos, com o aprofundamento das pequenas ravinas observadas na Foto 1.26, como a eventual ruptura e deslizamento do talude, bloqueando o único acesso às propriedades do fundo do vale.

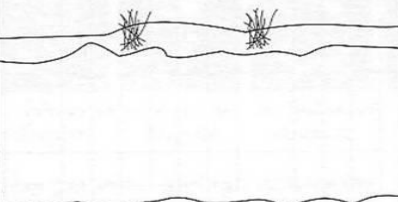
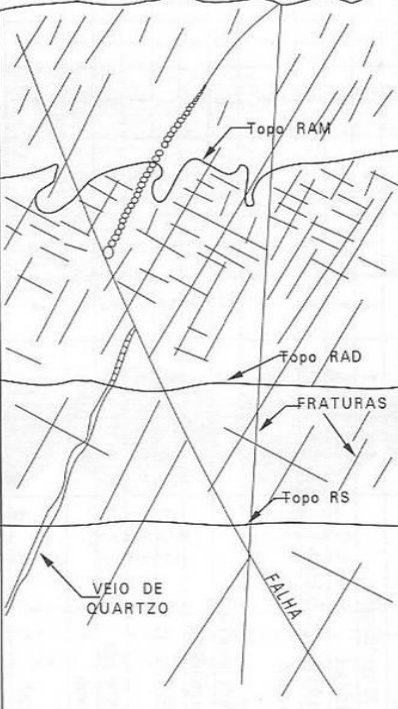
CLASSIFI- CAÇÃO		CLASSES	PERFIL DE INTEMPERISMO	PROCESSOS	MÉTODOS DE		COMPOR- TAMENTO
					ESCAVAÇÃO	PERFURA- ÇÃO	
SOLO RESIDUAL	SOLO VEGETAL	S 1		PEDOLÓGICOS	LÂMINA DE AÇO "SCRAPER", ENXADÃO, FACA 1ª	À PERCUSSÃO COM TRADO OU LAVAGEM MIRENHAUT	HOMOGÊNEO ISOTRÓPICO
	SOLO ELUVIAL (SE)						
ROCHA	SOLO DE ALTERAÇÃO (SA) SAPROLITO	S2		INTEMPÉRICOS QUÍMICOS	ESCARIFICADOR (PICARETA) 2ª	À PERCUSSÃO COM LAVAGEM MIRENHAUT	DEPENDENTE DO TIPO DE ROCHA
	ROCHA ALTERADA MOLE (RAM)	R3		INTEMP. FÍSICOS			
	ROCHA ALTERADA DURA (RAD)	R2		INCIDENTES OU AUSENTES	EXPLOSIVO 3ª	ROTATIVA	
	ROCHA Sã (RS)	R1					

Figura 1.29: Perfil de Intemperismo para Regiões Tropicais. Adaptado: (VAZ, 1996).



Foto 1.24: Barranco no interior do vale com saprólito de filito do Grupo Canastra - MPc.



Foto 1.25: Material rochoso apresentando bastante alterado originado do saprólito de filito do Grupo Canastra - MPc.



Foto 1.26: Sulco erosivo do tipo linear.

Os solos da cobertura eluvionar da chapada são descritos como latossolos de textura argilosa, com eventuais bancadas de laterita vesicular misturadas a fragmentos lateritizados de metassedimentos.

Os solos reconhecidos como solos *in situ* são descritos como cambissolos de textura que varia do pedregulho ao argilo-arenoso, quando desprotegidos apresentam-se bastante suscetíveis aos processos erosivos.

1.4.6.1 Investigações geológico-geotécnicas

Foram realizadas investigações geotécnicas em superfície e subsuperfície na área em estudo com objetivo de reconhecer as condições dos solos e subsolos para os eventuais usos previstos que envolvem a instalação de vias de acesso, travessias e instalações prediais.

Foram executadas sondagens a trado, para obtenção de amostras para ensaios de caracterização geotécnica dos solos e sondagens à percussão (SPT) para obtenção dos parâmetros de resistência dos solos para suportar as estruturas preconizadas pelo projeto de ocupação da área (Figura 1.30). Os laudos técnicos encontram-se no Anexo I – Laudos das sondagens.

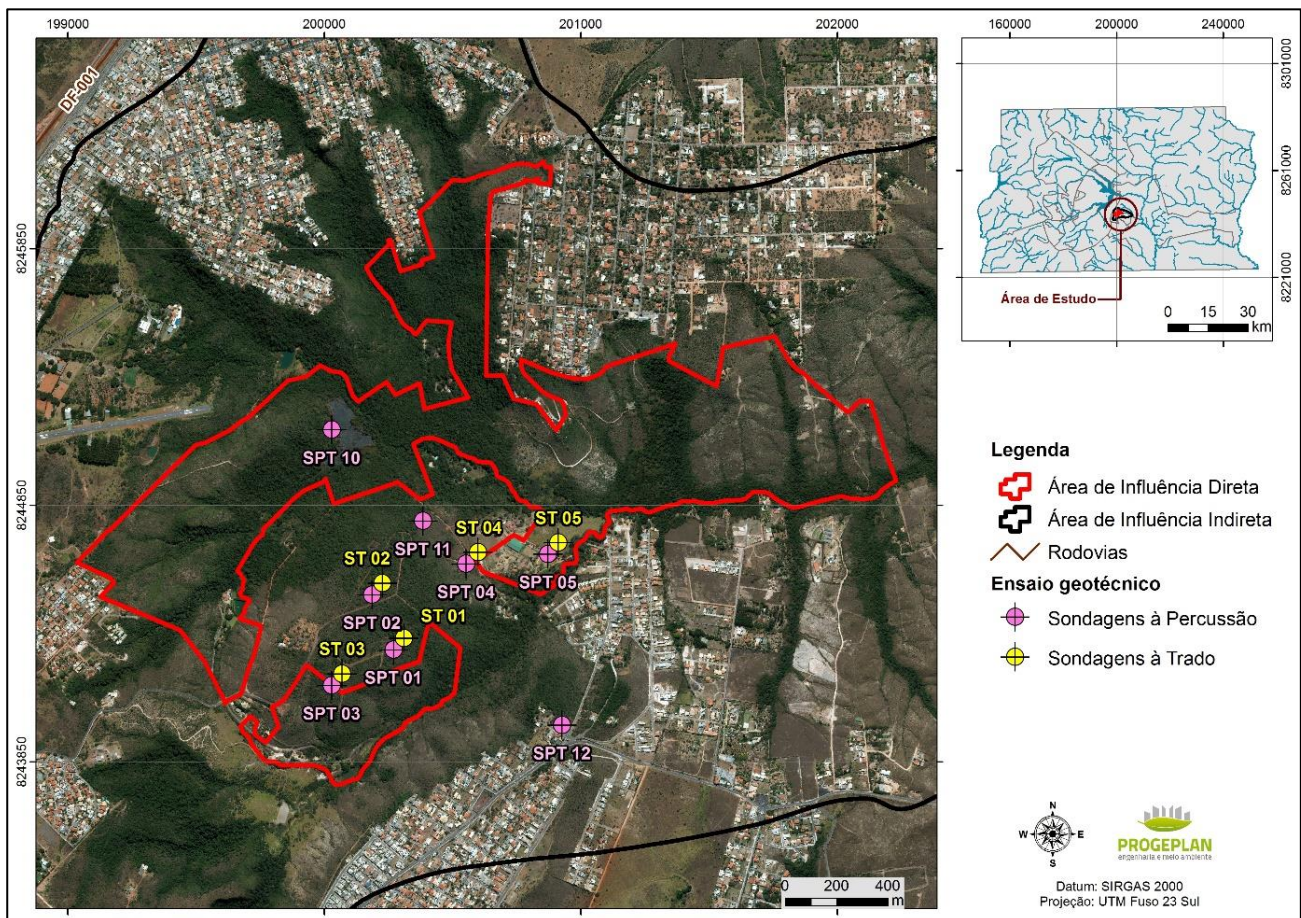


Figura 1.30: Mapa de localização de ensaio geotécnico na da AID.

As sondagens à percussão (SPT) de 01 a 03 foram realizadas para o reconhecimento das condições da área central onde se prevê a ocupação por edificações voltadas para a moradia. Neste local as sondagens indicam que os solos apresentam baixa resistência à penetração da sonda até os nove metros de profundidade quando o SPT passa de 9/11 para 13/15 e tende a aumentar. Este aspecto sugere a necessidade de cuidados com as fundações das edificações. A sondagem SPT 03, por se localizar mais nos limites da área alcança uma camada de cascalho laterítico que confere grande resistência à penetração a partir dos 3,5 metros de profundidade.

As sondagens SPT 04 e 05 ficam localizadas no limite leste da área, em região mais baixa do vale do ribeirão Taboca, que caracterizam um material identificado como silte arenoso de alta

resistência à penetração da sonda, logo aos 2,0 metros de profundidade, com SPT 17/18 e tendência de crescimento (SPT > 40) com a profundidade, indicando boas condições para estruturas prediais com fundação rasa.

As sondagens SPT 06 a 09 não puderam ser realizadas em virtude das condições de acesso.

As sondagens SPT 10 e SPT 11, situadas respectivamente nas margens esquerda e direita do ribeirão Taboca, indicam também a ocorrência de um material identificado como silte arenoso roxo, compacto, com alta resistência à penetração da sonda (SPT 20/21 e SPT 13/16) logo aos 2,0 metros de profundidade, tendência de crescimento (SPT > 30) com a profundidade, indicando boas condições para eventual travessia (ponte).

Por fim a sondagem SPT 12, realizada na região do acesso leste à área, próxima ao Condomínio Quintas do Sabor atravessa material classificado como seixo arenoso médio, identificado na geologia como saprólito de filito Canastra, com média resistência à penetração da sonda (SPT 13/14 a 16/17) desde 1,5 metros até os 4,5 metros de profundidade quando alcança o impenetrável, demonstrando condições de receber edificações com fundação sobre estacas.

As sondagens à trado (ST 01 a 05) ficaram restritas às regiões identificadas como potenciais áreas de empréstimo para a construção dos acessos, cujo material colhido foi levado para realização de ensaios de caracterização (granulometria e limites de liquidez e plasticidade), compactação e capacidade de suporte (Tabela 1.11).

Tabela 1.11: Caracterização das jazidas de solos para obras viárias.

Descrição	Amostra ST 1	Amostra ST 2	Amostra ST 3	Amostra ST 4	Amostra ST 5
	Argila Siltosa	Pedregulho siltoso	Ped silto-arenoso	Silte arenoso	Argila siltosa
Expansão	0,1	0,06	0,06	0,24	0,45
ISC	9,7	25	24	7	9,4
LL	46,7	45	-	-	43,5
LP	29,52	30			29,22
IP	17,18	14,5	NP	NP	14,28
Massa específica (g/cm³)	1,61	1,85	1,84	1,68	1,62
Umidade ótima	22,5	14,2	14,8	20,2	20,9
Classificação	CL	GM	GP	ML	CL
Qualidade	Regular	Bom	Bom	Regular	Regular

Legenda: ISC: Índice de Suporte Califórnia; LL: Limite de Liquidez; LP: Limite de Plasticidade; IP: Índice de Plasticidade.

Os materiais variam de qualidade de regular a bom, baixo grau de expansão, com plasticidade variando entre plásticos e não plásticos.

1.4.7 Susceptibilidade erosiva

Trata-se de um parâmetro importante na previsão da erosão e planejamento do uso da terra. Depende principalmente da capacidade de infiltração de água no solo, da resistência ao desprendimento e transporte das partículas sólidas do solo pelo escoamento superficial. BOUYOUCOS (1935) relacionou a erodibilidade ao tamanho das partículas sólidas e à estabilidade dos agregados do solo. Assim, a erodibilidade tende a aumentar quando os teores de areia muito fina e silte são elevados, e a diminuir, com a elevação dos teores de argila e matéria orgânica (WISCHMEIER & SMITH, 1958).

As argilas comportam-se como elemento agregante do solo, devido a sua alta atividade eletroquímica. A areia é transportada com dificuldade devido ao seu peso. Por outro lado, o silte é a porção textural mais suscetível aos agentes erosivos, pois não possui nem a característica agregante da argila, nem o peso da areia.

O processo de erosão é causado por forças ativas, como as características da chuva, a declividade e comprimento do talude ou encosta e a capacidade que o solo tem de absorver água, e por forças passivas, como a resistência que exerce à ação erosiva da água e à densidade da cobertura vegetal (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Segundo PRANDINI (1985), no meio geotécnico tem-se dado maior importância ao estudo das erosões ditas lineares, classificadas como ravinamentos e o caso mais grave, e por isso mesmo mais estudado, são as voçorocas.

Para a AID do parcelamento de solo Quinhão 16 a metodologia para a geração do mapa de susceptibilidade a erosão foi desenvolvida de acordo com análise de fragilidade dos ambientes de Ross (1993). O procedimento metodológico seguiu os passos abaixo:

1. Extração de mapas pedológicos, uso do solo e declividade da área a ser analisada;
2. Determinação de pesos para cada um dos temas de acordo com o grau de susceptibilidade que os mesmos possam representar;
3. Combinação dos temas e, posteriormente efetuada as somas dos pesos;
4. Classificação em cinco classes de riscos: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

A estruturação e a geração do mapa de risco foram efetuadas utilizando o software ArcGIS 10.3 da ESRI e os pesos foram determinados levando-se em consideração a susceptibilidade a ser avaliada e a de risco no seu estado natural, uma vez que o parcelamento de solo Quinhão 16 não se encontra consolidado e o mesmo encontra-se também desprovido de infraestrutura urbana. As definições dos pesos foram montadas, conforme as Tabelas a seguir, sendo que quanto maior o valor, maior a susceptibilidade à erosão. O resultado do somatório das informações pode ser observado na Figura 1.31.

Tabela 1.12: Classe de solos na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.

Tipos de solo	Peso
Solos Hidromórficos	1
Argiloso vermelho	2
Latossolo vermelho	3
Neosolo quartzarênico	4

Tabela 1.13: Classe de declividade na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.

Classe de Declividade %	Peso
0 – 6%	1
6 – 12%	2
12 – 20%	3
20 – 30%	4
> 30%	5

Tabela 1.14: Classe de uso do solo na AID do Parcelamento de solo Quinhão 16.

Classe de uso	Peso
Cerrado	1
Mata de Galeria	1
Campo	2
Agricultura	3
Reflorestamento	3
Área Urbana	5
Solo Exposto	5
Massa d'água	0

Tabela 1.15: Tabulação cruzada entre os três planos de informação na AID do parcelamento de solo Quinhão 16.

Soma dos Pesos	Classe
0,00 – 2,99	Muito baixo
3,00 – 6,99	Baixo
7,00 – 10,99	Médio
11,00 – 14,00	Alto

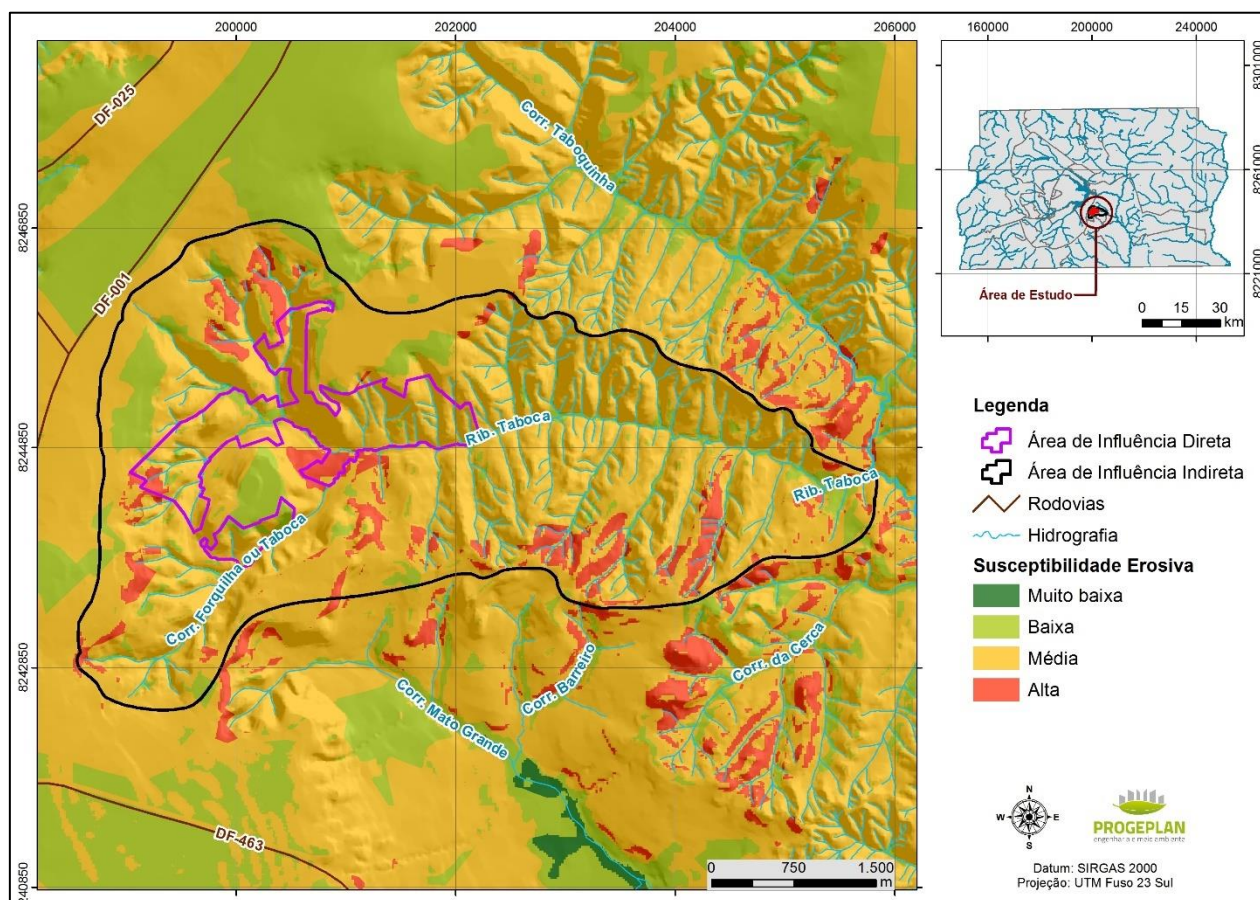


Figura 1.31: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AID e All de solo Quinhão 16.

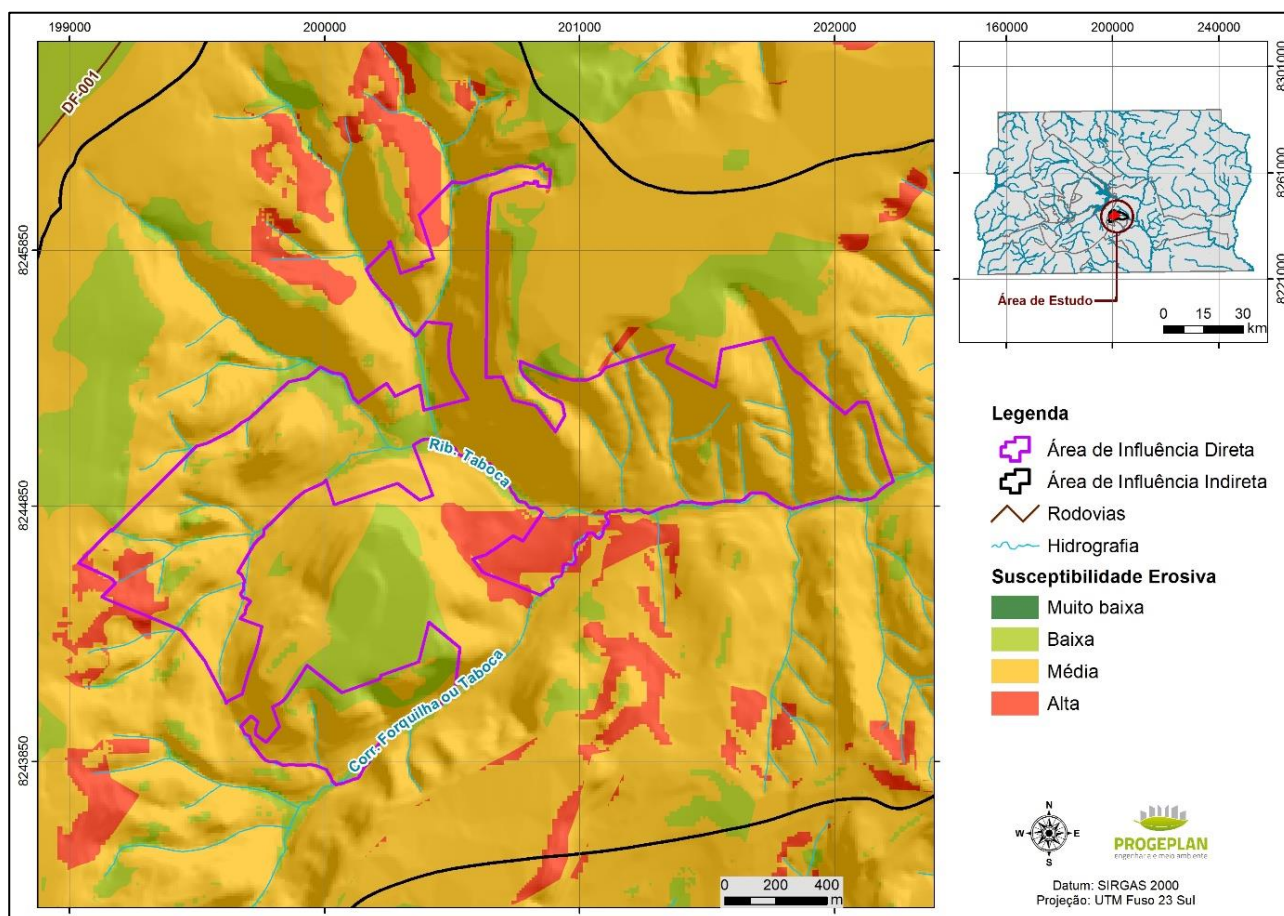


Figura 1.32: Mapa de Susceptibilidade erosiva da AID de solo Quinhão 16.

Na AID há predomínio de susceptibilidade média com aproximadamente 83% da área, com 170,27 ha e em menor proporção com nível de susceptibilidade baixa com 11% e 21,48 ha. As área com susceptibilidade alta representam 6% da AID com 12,24 ha.

A alta susceptibilidade erosiva, devido principalmente a presença dos cambissolos, litossolos e de declividades superiores a 30%, que impulsionam a erodibilidade local. Portanto, as obras devem ser bem dimensionadas para se evitar os processos erosivos.

1.4.8 Espeleologia

A seguir é apresentada uma caracterização dos locais de instalação dos futuros empreendimentos, gerada a partir de dados secundários e dos resultados dos caminhamentos Espeleológicos de campo.

De acordo com o mapa de estudos de potencial espeleológico fornecido pelo ICMBIO/CECAV, as rochas presentes na região de metassiltitos arenosos e argilos, e quartzitos e arenitos do Grupo Bambuí e filito do Grupo Canastra, apresentam médio a baixo grau de potencialidade de ocorrência de cavernas.

O potencial para formação de cavidades naturais na bacia do rio São Bartolomeu é muito restrito, uma vez que as rochas carbonáticas ocorrem restrita em forma de pequenas lentes de mármore associadas ao Grupo Canastra. Cavernas com maiores dimensões associadas a rochas carbonáticas

não são esperadas na região, uma vez que se tratam de pequenas lentes inter digitadas e associadas a rochas pouco permeáveis, incluindo filitos e quartzitos-xistos associados.

Cavidades naturais classificadas como cavernas ou abismos não foram observadas em nenhuma das inspeções realizadas durante os trabalhos de campo.

Para a determinação de possíveis cavidades, não observadas durante os trabalhos de campo, foi consultado o cadastro nacional de cavidades disponibilizado pelo ICMBIO/CECAV, que incorpora grande acervo de cavernas e outros tipos de cavidades naturais (abrigos, abismos, etc.). Da mesma forma, o cadastro do CECAV não mostrou a presença de quaisquer outras estruturas e tipo de cavidade natural na AID do empreendimento, além da Toca da Mata da Anta.

O referido banco de dados (CANIE-Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas) reúne informações de cavidades que já foram prospectadas, tanto por pessoas físicas quanto por outros grupos espeleológicos e instituições de ensino superior e pesquisa, cujos dados foram publicados em diversos meios de divulgação, sistematizados, geoespacializados e analisados pelo CECAV.

As vistorias de campo e os registros no cadastro do CECAV mostram a região como de baixo a médio potencial para existência de cavernas, o que já é esperado para uma região com geologia essencialmente representada por metarritimitos, arenitos e filitos e metasedimentos argilosos e arenosos, que por serem compostos por minerais que não se dissolvem sob a presença de águas meteóricas não formam cavernas ou qualquer tipo de cavidade natural.

As únicas feições que podem ser consideradas, nas bordas e encostas das chapadas, são fendas relacionadas a grandes fraturas abertas em quartzitos e colapsos de blocos rochosos. Entretanto, estas feições são restritas nesta bacia e não são consideradas cavidades naturais, pois não tem um teto definido, sendo apenas um abrigo sem maiores condições de restrição e proteção. Tais estruturas não tem potencial para preservação de ecossistemas ou organismos com hábito de vida relacionados à cavidades subterrâneas.

Após os trabalhos de escritório e análise das imagens de satélite e banco de dados do CECAV, foi possível identificar que a área empreendimento está inserida num contexto de baixo a médio potencial para ocorrência de cavidades, o que é corroborado pela geologia local e pelos resultados obtidos (uma cavidade na AID), que pode ser visualizado na Figura 1.41 ao longo de todo estudo. Foram executados caminhamentos na AID do empreendimento (Figura 1.42) que corresponde à área do projeto. Realizou-se uma prospecção sistemática em toda a área (209 pontos de vistoria), dando ênfase aos possíveis locais onde há uma maior probabilidade ocorrência de cavidades: áreas de mata, afloramentos rochosos e fundos de vale e quebra de relevo.



Figura 1.33: Ensaio geotécnico na área de estudo. Panorama da área, com vista da paisagem em processo geomorfológico de dissecamento, com baixo ou médio potencial.



Figura 1.34: Prospecção espeleológica, privilegiando as áreas de maior declividade, escarpamento e afloramento.



Figura 1.35: Registro panorâmico das áreas de cobertura de sedimentos quaternários, sem potencial espeleológico.

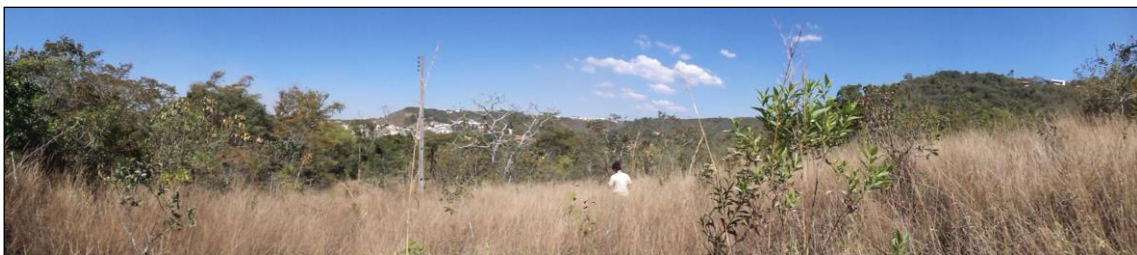


Figura 1.36: Prospecção e vistoria em áreas de formação vegetal – campina, para caracterização dos pontos de baixo potencial.

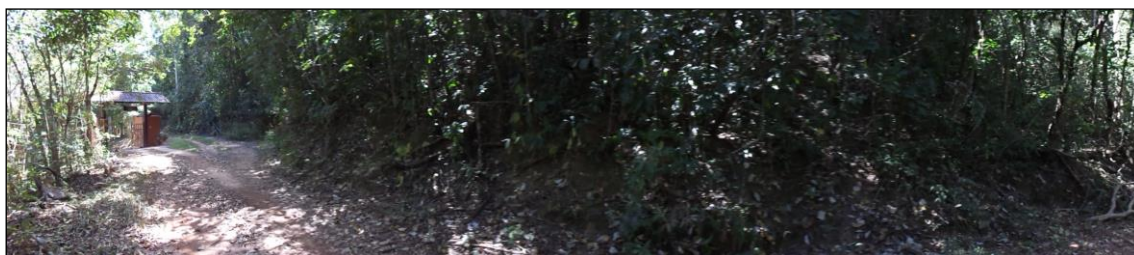


Figura 1.37: Vistoria em áreas de formação vegetal – fragmento florestal, para caracterização dos pontos de médio potencial.



Figura 1.38: Vistoria em áreas de Nascente, para caracterização dos pontos de médio potencial.

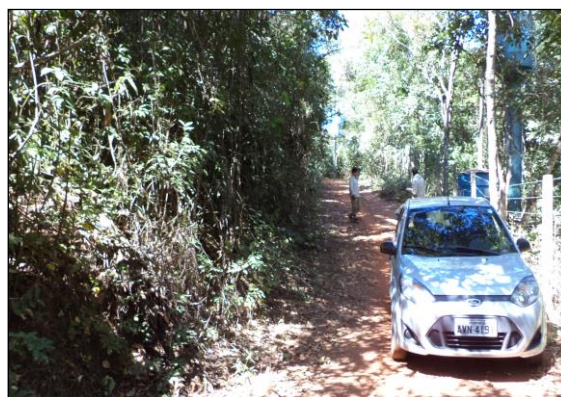


Figura 1.39: Atividades de prospecção em alguns pontos de vistoria.



Figura 1.40: Atividades de prospecção em alguns pontos de vistoria.

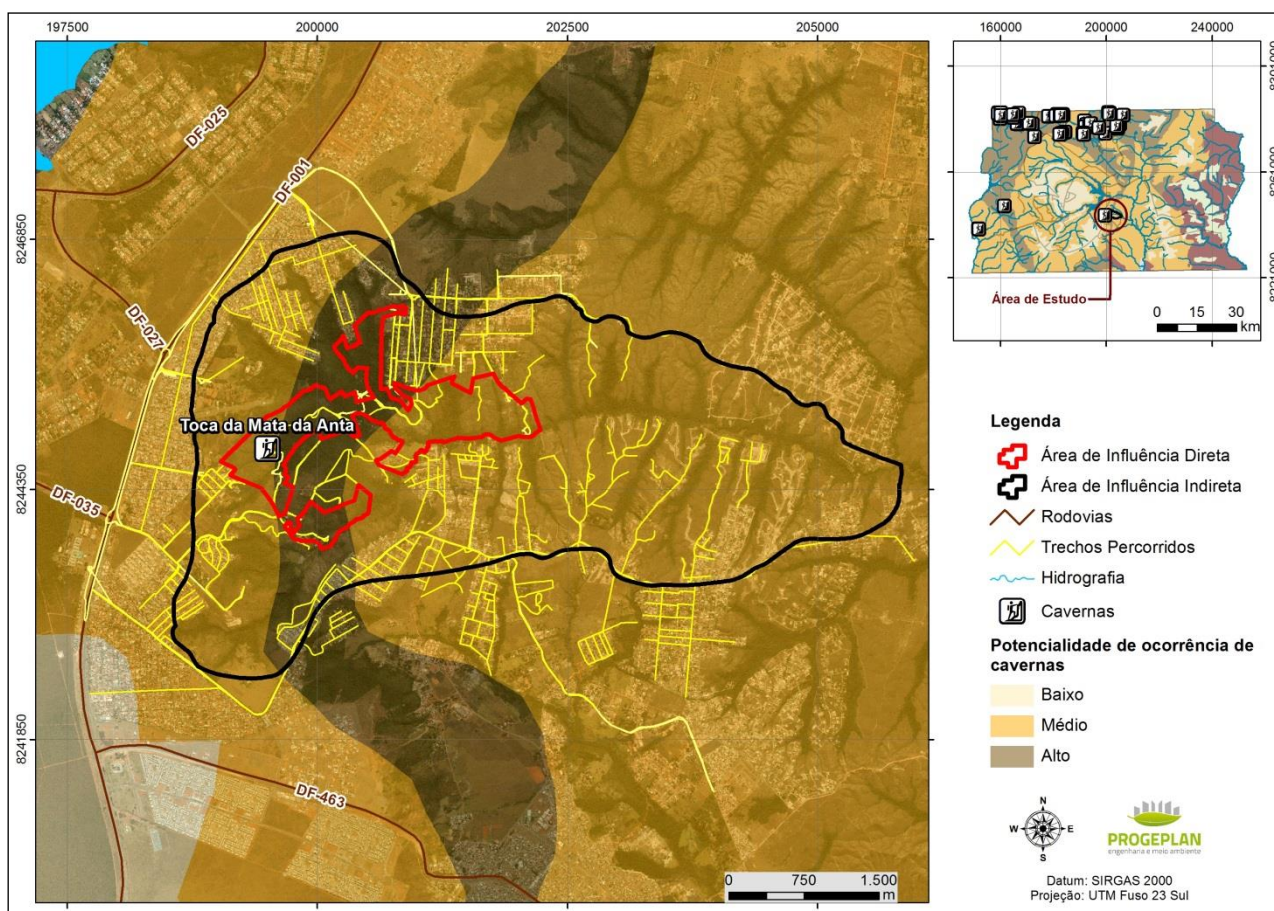


Figura 1.41: Mapa de ocorrência de Cavidade na AID (CECAV- CANIE, modificado, 2016).

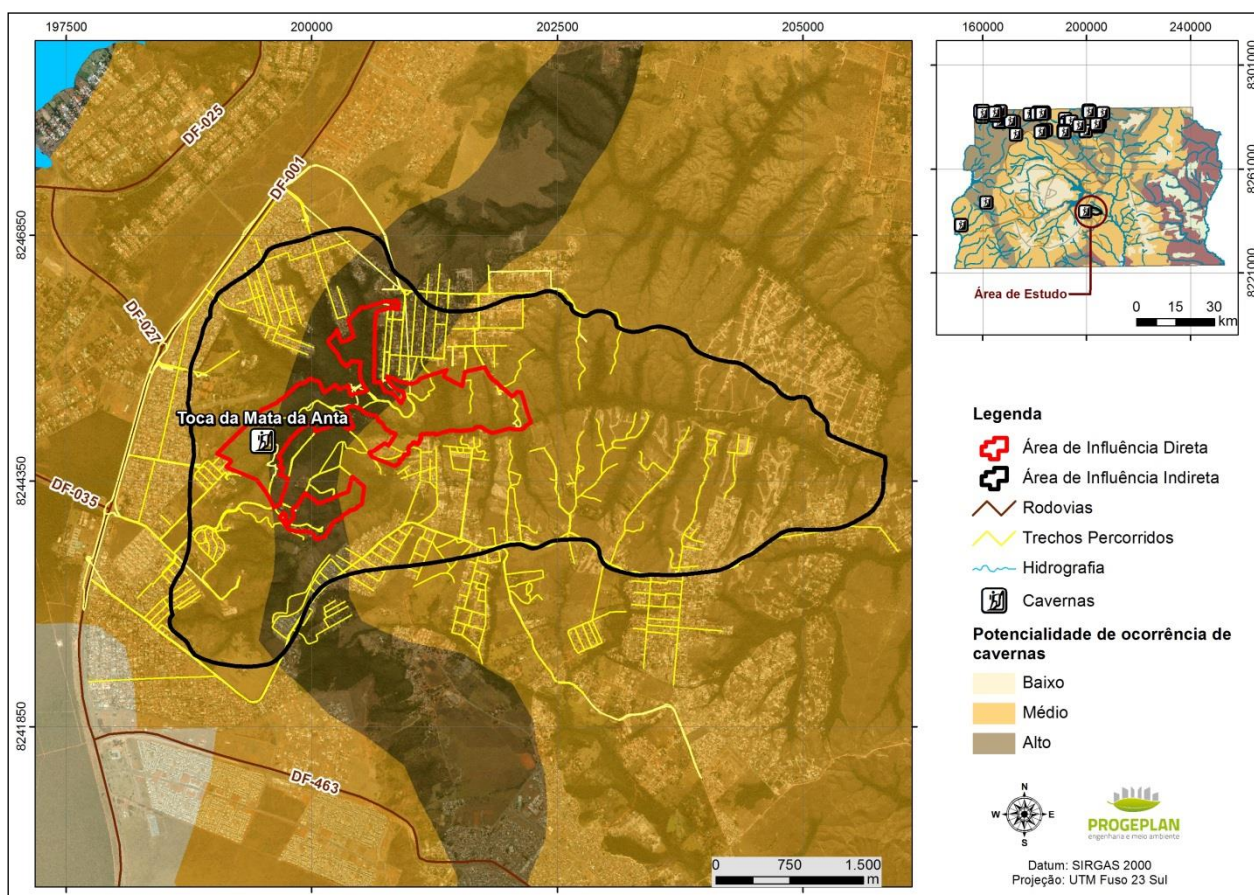


Figura 1.42: Mapa de caminhamento do levantamento espeleológico na AID (CECAV- CANIE, modificado, 2016).

A única cavidade que foi visitada é a Toca da Mata da Anta, que fica em área de propriedade privada. A cavidade está situada em um pequeno e profundo vale, com morfologia escarpada, sendo que a mesma está posicionada no patamar altimétrico de 1015 metros. Em relação ao vale, a cavidade está no patamar de 15 metros de altitude em relação ao fundo atual do vale, indicando que a mesma se formou em momento médio de formação da feição geomorfológica.

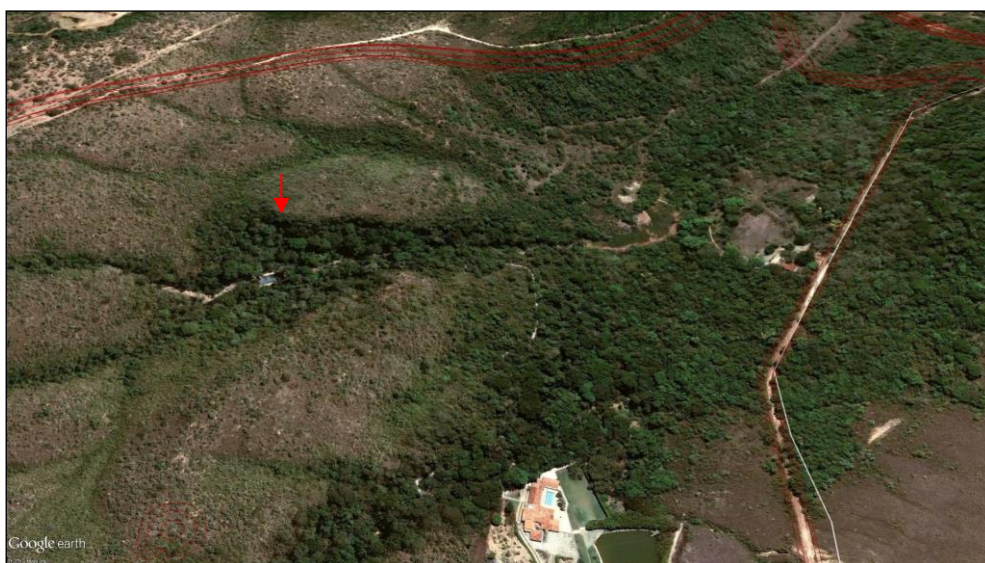


Figura 1.43: Detalhe do posicionamento da Caverna, situada em domínio da Formação geológica, Ribeirão Contagem (Quartzito e metarritmito) do Grupo Paranoá.



Figura 1.44: Detalhe da entrada da caverna, sem zona afótica, com formação clástica, contendo apenas conduto único.



Figura 1.45: Detalhe de mapeamento e reconhecimento da cavidade, que não apresentou registro de material arqueológica ou arte rupestre.



Figura 1.46: Detalhe das rochas compostas de metarritmito arenoso e quartzito, em que se formou a cavidade, com pequenas indicações de dissolução química e partes clásticas de processos físicos. Entretanto, pela morfologia da cavidade, observa-se que a mesma é preponderantemente formada por dissolução.

Em complementação, ao checar a base cartográfica disponibilizada pelo CECAV com as cavidades naturais, confirmamos que a cavidade estudada denominada Toca da Mata da Anta está situada na AID do empreendimento e a cavidade Gruta da Coruja ou Gruta do Volks Clube está fora da AID do empreendimento.

De posse desse conhecimento prévio, foi envidado duas etapas de caminhamento espeleológico: o primeiro, assertivo, para reconhecimento da cavidade Toca da Mata da Anta e o segundo, para

reconhecimento da AID, que não apresentou outras cavidades, embora apresente outras feições geomorfológicas em drenagens dissecadas que possuem mediano potencial para existência de pequenas cavidades na Formação Ribeirão Contagem, composta essencialmente de metaritmitos argilosos do Grupo Paranoá.

Conclui-se que a cavidade Toca da Mata da Anta está protegida pela legislação. O empreendimento será implementado em um raio superior a 250 metros da cavidade.

Caso seja necessário manter o acesso no local restrito recomenda-se estudo específico bioespeleológico prévio à instalação e monitoramento periódico durante a implantação do empreendimento.

1.4.9 Recursos hídricos superficiais

Para subsidiar o projeto de construção do empreendimento no que se refere aos aspectos hidrológicos da região, foram estudadas e descritas nos itens a seguir as características fisiográficas e o regime hidrológico da bacia de drenagem do ribeirão Taboca até a confluência com o ribeirão Taboquinha.

1.4.9.1 Índices fisiográficos da bacia de drenagem

O Parcelamento de Solo Quinhão 16 localiza-se na Sub-Bacia do ribeirão Taboca, DF, Bacia do rio São Bartolomeu (Bacia do Rio Paraná). O rio São Bartolomeu nasce no Distrito Federal, próximo à Cidade Satélite de Planaltina, como resultado da junção dos Ribeirões Pipiripau e Mestre D'Armas. Este último nasce pela junção dos córregos Monteiro e Sarandi. O ribeirão Taboca, com extensão de 16 km é um dos afluentes da Sub-Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal, Bacia do rio Corumbá, afluente da Bacia do rio Paranaíba (Bacia do Paraná), (Figura 1.47).

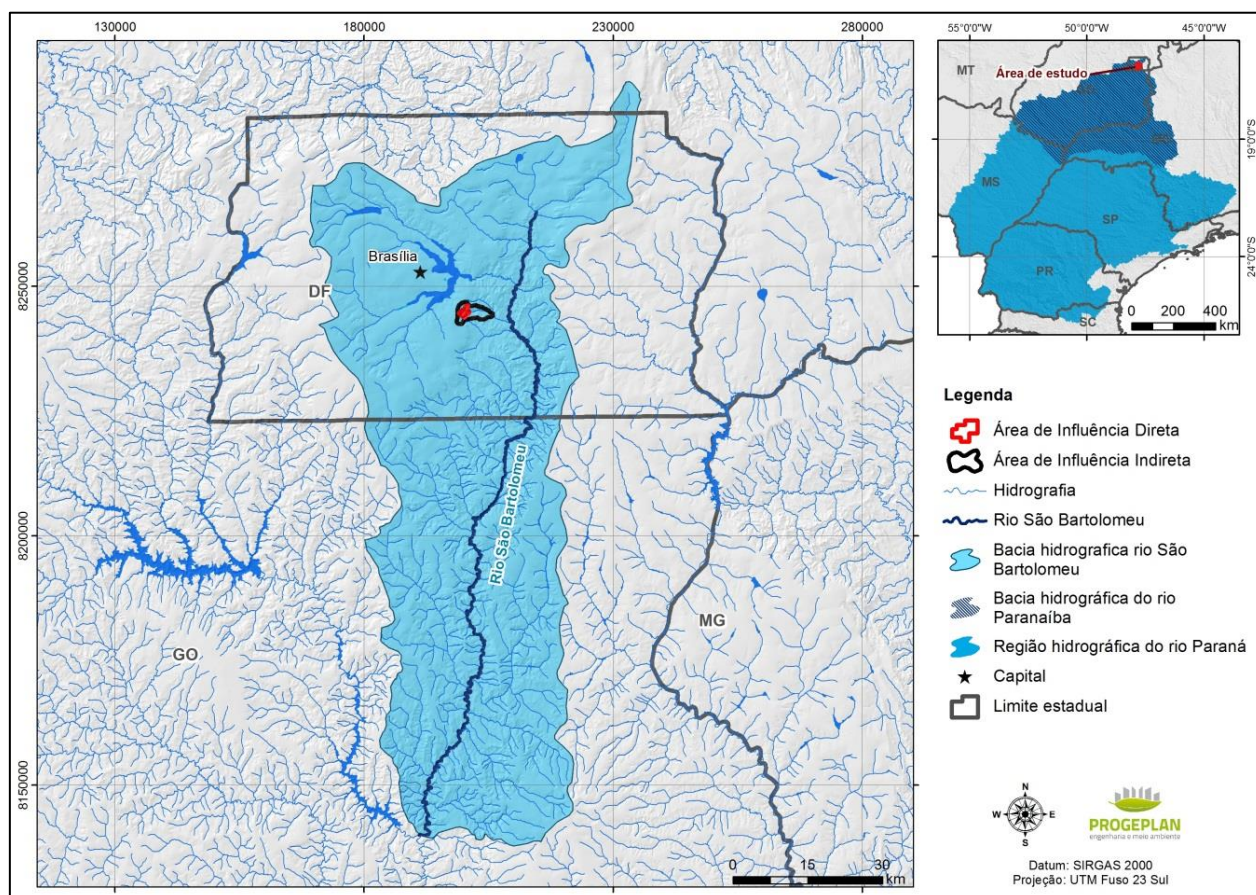


Figura 1.47: Mapa da Bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu.

A bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu possui 5.497,06 km², sendo os seus principais afluentes dos rios Pípiripau e Mestre D'Armas e os ribeirões Sobradinho e Cachoeirinha. É a maior bacia hidrográfica do Distrito Federal, compreendendo quase 50% da bacia hidrográfica da região (2.561,39 km²). O rio São Bartolomeu é tipicamente de planalto, seu perfil varia de alta declividade na cabeceira (cerca de 33 m/km) até áreas de inundação, com declividade de 0,7 m/km.

Os principais usos do solo na bacia são: 60,32% de atividades de agricultura intensiva; 8,60% de formações florestais; 5,66% de formações de savânicas e 0,05% de uso urbano.

O rio São Bartolomeu drena a APA do São Bartolomeu que está submetida a diversos tipos de pressões antrópicas, seja pela construção de barragens, pela diluição de efluentes de esgotos domésticos provenientes da estação de tratamento de esgotos (ETEs) ou pela destruição da paisagem natural, como cerrado, campos limpos e sujos e, principalmente, mata de galeria. O maior impacto na bacia do rio São Bartolomeu ocorre ao longo de sua vegetação marginal, cujas matas de galeria têm sido amplamente substituídas por áreas agrícolas destinadas à pecuária e à cultura de grãos (FELIZOLA, 2005). Cerca de 42,7% da APA da bacia do rio São Bartolomeu são ocupados para fins agrícolas e 13,3% constituem áreas urbanas (RAMOS, 2002).

Já a região do alto Bartolomeu é a que tem o maior número de áreas protegidas, representada pela Estação Ecológica de Águas Emendadas. É uma das mais importantes Unidades de Conservação no Brasil Central. Nela encontram-se fitofisionomias regionais, particularmente o cerrado sensu stricto, os campos sujo e limpo, as matas de galeria alagáveis e as veredas.

A Figura 1.48 apresenta o mapa da bacia do ribeirão Taboca e sua inserção na bacia do rio São Bartolomeu.

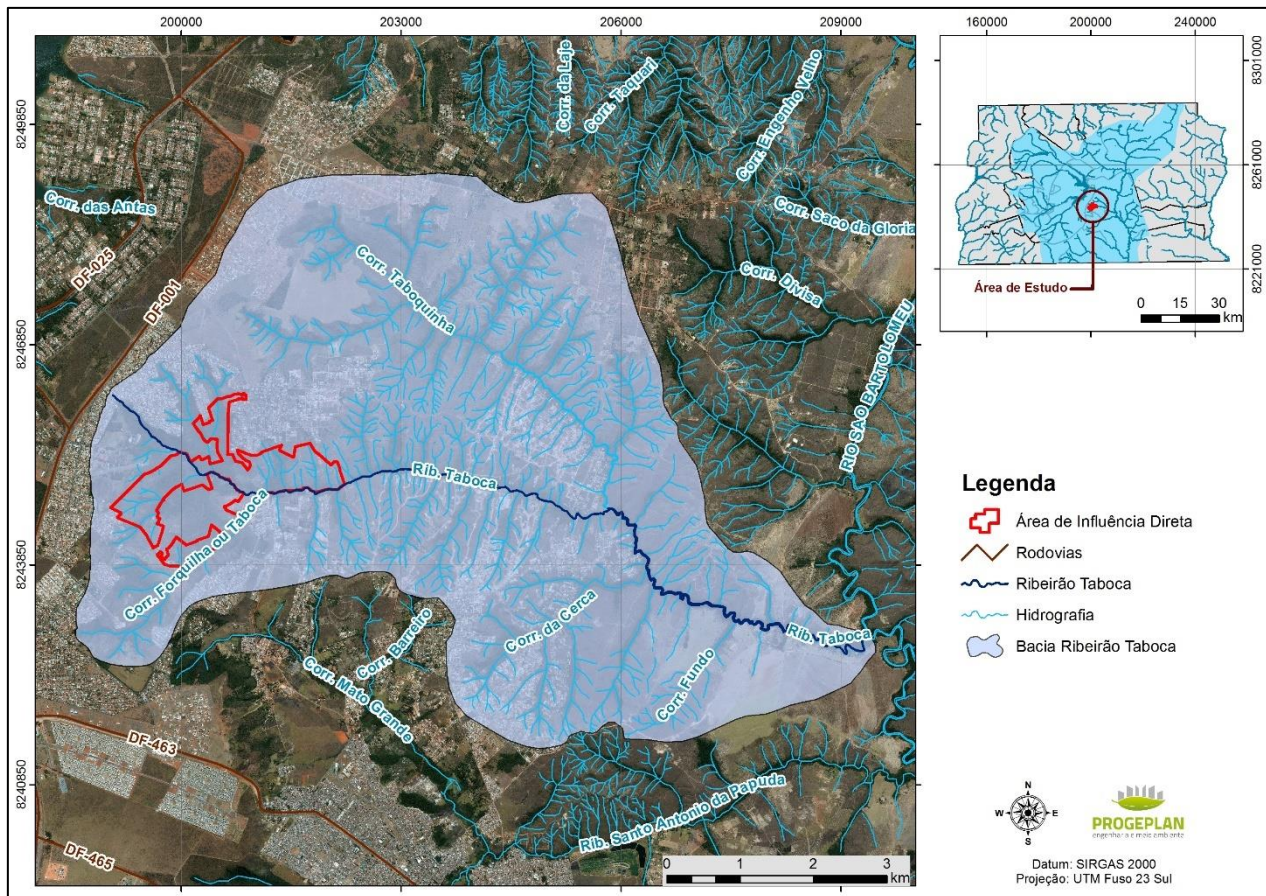


Figura 1.48: Mapa da Bacia hidrográfica do ribeirão Taboca.

Segundo Steinke & Da Silva (2009), a bacia hidrográfica do ribeirão Taboca possui, aproximadamente, 56,5 km² de área e 37 km de perímetro, mede, aproximadamente, 225 km de comprimento e têm, no mesmo, a maior extensão com 19,85 km.

Ainda segundo Steinke & Da Silva (2009), “a bacia hidrográfica do ribeirão Taboca se apresenta como área importante para observação dos processos de alteração da paisagem do Cerrado. A referida área, nos últimos 40 anos, passou por profundas transformações, as quais foram impostas pela dinâmica do antropismo, e fez com que atualmente tenhamos uma atenção especial para os recursos hídricos desta bacia”.

Neste trabalho mostraram que no ribeirão Taboca:

“a paisagem, até aqui (2004), passou por três períodos completamente distintos e começa a entrar em um novo. Originalmente, era composta de vegetação nativa característica do Cerrado. Com a construção de Brasília a região foi utilizada para cultivo de pinus e eucalipto, com a finalidade de subsidiar a construção civil, e ocorrendo num terceiro momento a substituição para ocupação urbana, com condomínios horizontais e começando o adensamento urbano. O último período analisado, compreendido entre 1994 e 2004, foi o que fez a grande diferença, pois a partir da década de 1990 ocorre a grande expansão dos condomínios horizontais no Distrito Federal e, esta área foi tomada por inúmeros parcelamentos, todos eles irregulares perante o órgão de terras do Governo do Distrito Federal

– GDF. Neste período, a área antropizada diretamente passa para 31%, destes 28% são representados por condomínios e 3% por área agrícola”.

As características fisiográficas são de grande importância para o conhecimento do comportamento hidrológico da bacia de drenagem e podem ser expressas por meio de índices que definem a sua forma e características do relevo. Estes índices são apresentados na Tabela 1.16 e descritos nos itens a seguir.

Tabela 1.16: Índices Fisiográficos da bacia de drenagem estudada.

Índice	Ribeirão Taboca
Área de drenagem (km ²)	18,27
Perímetro (km)	20,40
Distância da nascente até o ponto (km)	8,02
Comprimento curso dos rios (km)	77,62
K _C – Coeficiente de Compacidade	1,34
K _F – Fator de Forma	0,28
Densidade Drenagem (Dd)	4,25
Cota altimétrica da Nascente	1.095
Cota altimétrica da Foz	880,00
Declividade (m/km)	26,80
Tempo de Concentração (h)	1,33

1.4.9.2 Área de drenagem

A área de drenagem da bacia, que tem o exutório definido na confluência do ribeirão Taboca com o córrego Taboquinha, foi calculada nesse estudo e obteve-se o valor de 18,27 km².

A Figura 1.49 apresenta a delimitação da bacia. Para delimitação, utilizou-se a base hidrográfica e as curvas de nível do SICAD do ano de 2010.

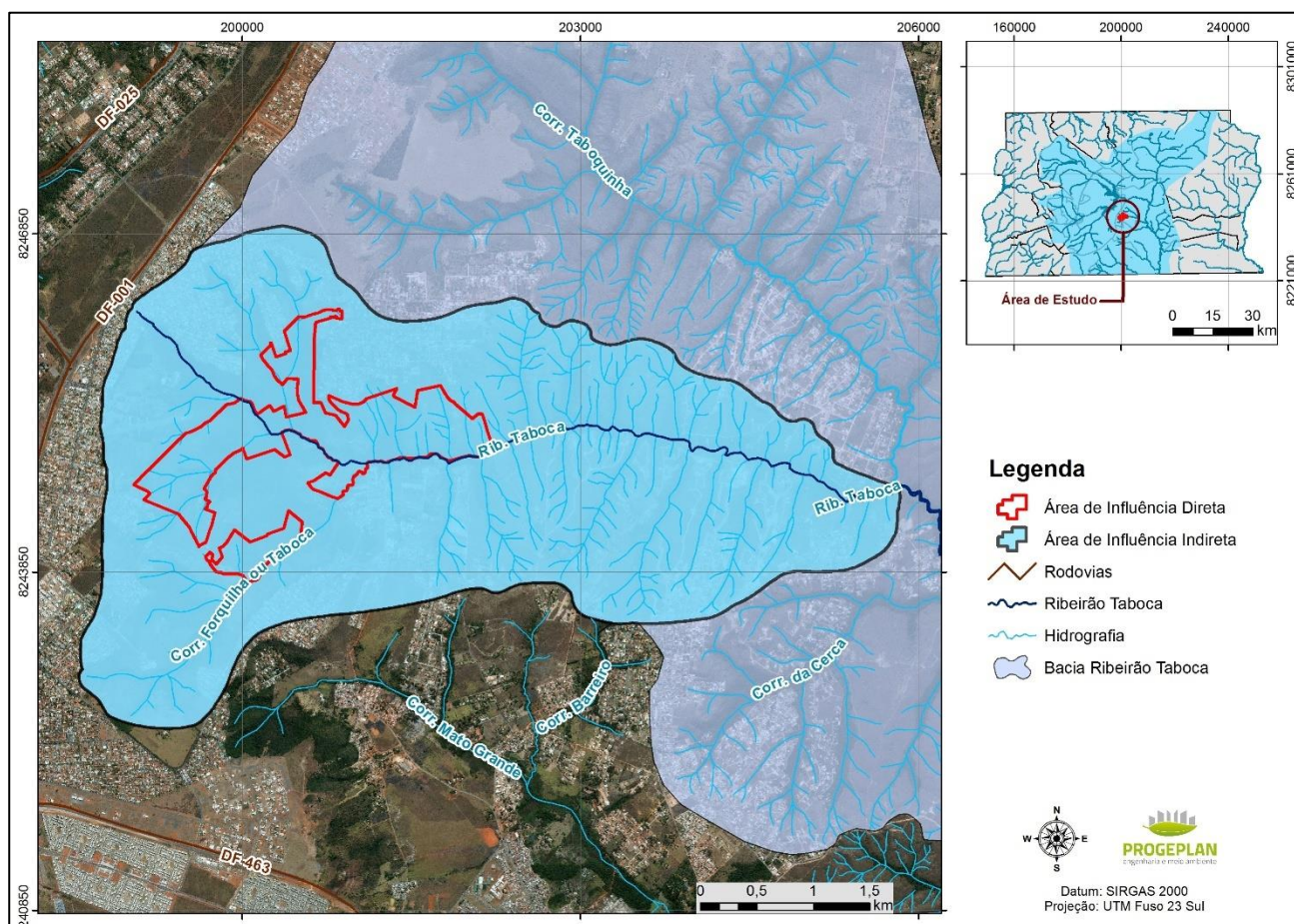


Figura 1.49: Mapa de delimitação da área de drenagem da Microbacia hidrográfica do ribeirão Taboca.

1.4.9.3 Perímetro da bacia

A bacia do ribeirão Taboca até a confluência com o ribeirão Taboquinha apresenta perímetro de 20,4 km.

1.4.9.4 Forma da bacia

A bacia pode ser caracterizada quanto a sua forma por meio do Coeficiente de Compacidade e Fator de Forma que indicam a propensão da bacia a enchentes.

O Coeficiente de Compacidade – KC é a relação entre o perímetro da bacia e uma circunferência de mesma área (Equação 1.1). Quanto mais próximo este coeficiente for da unidade, maior será a potencialidade de ocorrência de picos elevados de enchentes.

$$K_c = 0,28 \times \left[\frac{P}{\sqrt{A}} \right]$$

Equação 1.1: Coeficiente de compacidade.

O Índice de Conformação ou Fator de Forma (K_F) é a relação entre a área da bacia hidrográfica (A) e o quadrado de seu comprimento axial (L), medido ao longo do curso d'água principal, conforme a Equação 1.2.

Este fator relaciona a forma da bacia com um retângulo. Numa bacia estreita e longa, a possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo, ao mesmo tempo, toda sua extensão, é menor que em bacias largas e curtas. Desta forma, para bacias de mesmo tamanho, será menos sujeita a enchentes aquela que possuir menor Fator de Forma.

$$K_F = \frac{A}{L^2}$$

Equação 1.2: Fator de forma.

Os coeficientes de forma indicam que a bacia não tem propensão para enchentes.

1.4.9.5 Densidade de drenagem

A densidade de drenagem (D_d) é a relação entre o comprimento total dos cursos d'água de uma bacia (L_T) e a sua área total (A). Este índice fornece uma indicação da eficiência da drenagem, ou seja, da maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica.

$$D_d = \frac{L_T}{A}$$

Equação 1.3: Densidade de drenagem.

A bacia estudada apresenta densidade de drenagem superior a 4 km/km², o que caracteriza a bacia com um bom potencial de drenagem, porém vale ressaltar que dentro da bacia em questão apenas um afluente é conhecido que é o córrego Forquilha, localizado na margem esquerda do ribeirão Taboca, o restante podem ser cursos de água ou canais naturais de escoamento intermitente.

1.4.9.6 Declividade do rio

A água da precipitação concentra-se nos leitos fluviais depois de se escoar superficial e subterraneamente pelos terrenos da bacia e escoam em direção ao exutório. A velocidade de escoamento de um rio depende da declividade dos canais fluviais, quanto maior a declividade, maior será a velocidade de escoamento, influenciando diretamente na formação dos hidrogramas de cheias da bacia.

A declividade pode ser obtida pela divisão do desnível máximo (h) pelo comprimento (L).

A declividade do rio não possui um valor de referência que sirva para caracterizar a bacia quanto a sua potencialidade de enchente. Porém, acredita-se que os valores obtidos são baixos e, assim como os outros índices, caracterizam as regiões estudadas como bacias com baixo potencial de enchentes.

1.4.9.7 Tempo de concentração

O Tempo de Concentração (t_c) corresponde ao tempo necessário para que toda a bacia contribua para o escoamento superficial numa seção considerada, ou seja, é o tempo em que a gota que se precipita no ponto mais distante da seção considerada, leva para atingir essa seção. Seguindo as recomendações do Soil Conservation Service, o tempo de concentração pode ser estimado segundo a Equação 1.4.

$$t_c = 0,95 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Equação 1.4: Tempo de concentração.

Em que H é a diferença de cotas entre as nascentes e o ponto considerado, em metros, e L é o comprimento total do curso d'água principal em quilômetros. A bacia estudada apresenta o tempo de concentração da ordem de 1,33 horas.

1.4.9.8 Hidrologia

O regime hidrológico da bacia do ribeirão Taboca até a confluência com o ribeirão Taboquinha, inserido na bacia do rio Paranaíba, será descrito a seguir, quanto às suas características fluviométricas.

Para análise do comportamento fluviométrico do ribeirão Taboca até a confluência com o ribeirão Taboquinha foi utilizado os dados coletados na estação 60480310 - Taboca, localizada nas coordenadas 15°52'31" Sul e 47°43'22" Oeste, de responsabilidade da ADASA e cuja área de drenagem corresponde a 54 km².

A ANA, por meio do banco de informações HidroWeb, só possui dados diários e mensais de vazão para o mês de novembro para os anos de 2009 e 2010. Essas informações são insuficientes para caracterizar o comportamento fluviométrico de um curso d'água. Sendo assim, foram obtidos os dados de cotas limnimétricas diárias e mensais, os quais estão disponíveis para o período de junho de 2009 a julho de 2011, e as medições de descarga líquida para determinar a curva-chave e, por conseguinte, determinar a série de vazão para o mesmo período das cotas.

A equação da curva-chave utilizada na estação não foi disponibilizada, tendo em vista que é de responsabilidade da ADASA. Portanto, a primeira etapa no cálculo das vazões foi determinar uma equação de curva-chave que se aproxime ao máximo da curva-chave original da estação.

A relação cota versus vazão e os parâmetros obtidos nas medições de descarga líquida estão apresentadas na Tabela 1.17 e na Figura 1.50.

Tabela 1.17: Medições de descarga líquida na estação 60480310.

Data	Hora	Número da medição	Cota (cm)	Vazão (m ³ /s)	Área molhada (m ²)	Largura (m)	Velocidad e média (m/s)	Profundidade (m)
13/05/2009	11:53	1	47	0,468	2,36	6,3	0,198	0,38
13/06/2009	16:46	2	46	0,331	2,28	6,1	0,145	0,37

Data	Hora	Número da medição	Cota (cm)	Vazão (m³/s)	Área molhada (m²)	Largura (m)	Velocidade e média (m/s)	Profundidade (m)
19/07/2009	17:54	3	42	0,218	2,12	6,3	0,103	0,34
08/08/2009	17:52	4	41	0,177	0,758	8,1	0,233	0,09
19/09/2009	17:14	5	32	0,040	0,112	1,7	0,356	0,07
10/10/2009	16:00	6	41	0,214	1,04	8,8	0,206	0,12
14/11/2009	08:50	7	41	0,204	0,989	8,8	0,204	0,11
07/12/2009	17:17	8	41	0,211	0,950	8,9	0,223	0,11
05/01/2010	17:58	9	46	0,530	1,70	5,3	0,311	0,32
06/02/2010	15:18	10	42	0,280	1,44	5,1	0,194	0,28
02/04/2010	10:20	11	46	0,584	1,76	9,7	0,333	0,18
08/05/2010	14:10	12	43	0,359	2,07	11,2	0,174	0,19
13/06/2010	16:40	13	40	0,205	1,60	5,6	0,128	0,28
03/07/2010	08:15	14	39	0,199	1,17	9,3	0,170	0,13
15/08/2010	15:50	15	38	0,181	0,674	4,1	0,269	0,16
24/10/2010	09:42	16	38	0,170	0,66	4,1	0,258	0,16
28/11/2010	16:58	17	56	1,200	2,83	11,6	0,425	0,24
04/12/2010	09:54	18	35	0,030	0,759	5,8	0,039	0,13
16/01/2011	08:24	19	52	1,100	2,46	10,0	0,446	0,25
19/02/2011	14:01	20	43	0,385	1,33	8,8	0,290	0,15
27/03/2011	11:06	21	54	1,330	2,70	9,7	0,492	0,28
17/04/2011	14:05	22	55	1,400	3,20	11,9	0,438	0,27
07/05/2011	14:40	23	48	0,682	3,38	11,3	0,287	0,21
23/06/2011	12:04	24	44	0,321	1,31	4,8	0,256	0,27
31/07/2011	16:00	25	41	0,287	1,88	5,6	0,152	0,34

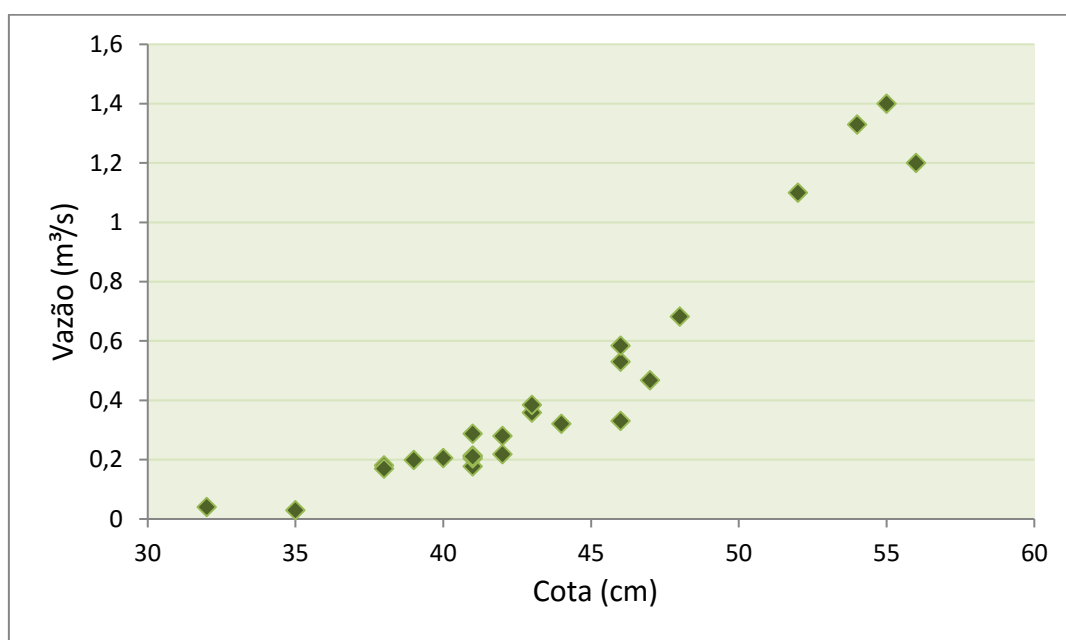


Figura 1.50: Relação cota versus vazão da estação 60480310.

Para ajustar a curva-chave, utilizou-se o software LABFit desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande que ajusta curvas por meio da regressão não-linear. A equação ajustada está apresentada na Equação 1.5.

$$Q(H) = a \times (H - H_o)^n = 25,926 \times (H - 0,291)^{2,215}$$

Equação 1.5: Curva-chave.

Em que H é a cota limnimétrica, em metros.

Após o ajuste, compararam-se os valores de vazão disponíveis/observados para a estação e os calculados por meio da equação ajustada (Tabela 1.18).

Tabela 1.18: Vazões calculadas e observadas nos períodos de novembro de 2009 e novembro de 2010.

Nov/2009	Calculada	Observada	Nov/2010	Calculada	Observada
1	0,279	0,250	1	0,164	0,155
2	0,575	0,422	2	0,164	0,155
3	0,384	0,320	3	0,219	0,233
4	0,384	0,302	4	0,191	0,192
5	0,279	0,250	5	0,191	0,192
6	0,279	0,235	6	0,205	0,233
7	0,233	0,219	7	0,400	0,507
8	0,233	0,219	8	0,219	0,233
9	0,233	0,219	9	0,219	0,233
10	0,233	0,219	10	0,191	0,192

Nov/2009	Calculada	Observada	Nov/2010	Calculada	Observada
11	0,233	0,219	11	0,191	0,192
12	0,233	0,219	12	0,191	0,192
13	0,233	0,219	13	0,191	0,192
14	0,233	0,219	14	0,191	0,192
15	0,233	0,219	15	0,164	0,155
16	0,233	0,219	16	0,164	0,155
17	0,279	0,250	17	0,140	0,123
18	0,279	0,250	18	0,140	0,123
19	0,233	0,219	19	0,140	0,123
20	0,192	0,191	20	0,140	0,123
21	0,192	0,191	21	0,379	0,507
22	0,192	0,191	22	0,284	0,329
23	0,192	0,191	23	0,219	0,233
24	0,192	0,191	24	0,164	0,155
25	0,192	0,191	25	0,191	0,192
26	0,192	0,191	26	8,640	13,677
27	0,192	0,191	27	0,359	0,443
28	0,192	0,191	28	0,320	0,384
29	0,192	0,191	29	0,320	0,384
30	0,233	0,205	30	0,284	0,329

Como os valores apresentaram uma pequena divergência, realizou-se uma otimização dos parâmetros por meio da ferramenta "solver" do Excel e chegou-se à Equação 1.6.

$$Q(H) = a \times (H - H_o)^n = 25,137 \times (H - 0,134)^{3,69}$$

Equação 1.6: Curva-chave.

Em que H é a cota limnimétrica, em metros.

Determinado a equação, procedeu-se ao cálculo da série de vazões para o período de junho de 2009 a julho de 2011.

Tabela 1.19: Série de vazões da estação 60480310 para o período de junho de 2009 a julho de 2011.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2009	-	-	-	-	-	0,307	0,244	0,217	0,2	0,244	0,227	0,386
2010	0,353	0,277	0,315	0,398	0,277	0,197	0,146	0,143	0,129	0,162	0,784	0,612
2011	4,16	0,396	1,4	1,63	0,456	0,338	0,275	-	-	-	-	-
Média	2,260	0,337	0,857	1,020	0,366	0,281	0,221	0,180	0,165	0,203	0,505	0,499

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
	0,5745											

Como o período de dados da estação 60480310 é pequeno (apenas três anos), a série de vazões médias mensais pode não caracterizar bem a bacia estudada. Sendo assim, verificou-se o valor da vazão média por meio de um estudo de regionalização de vazões médias mensais. A regionalização de vazões consiste num conjunto de ferramentas que exploram ao máximo as informações existentes, visando à estimativa das variáveis hidrológicas em locais sem dados ou com dados insuficientes.

A metodologia de regionalização de vazões requer a definição de uma área de interesse para os estudos, tendo em vista características hidrogeológicas semelhantes. Buscando-se avaliar a relevância da área de drenagem para a obtenção das vazões características apresentadas, procedeu-se a um estudo de regionalização. Segundo Tucci (2002), um indicador regional é um valor médio de uma variável ou proporção entre variáveis hidrológicas. Essas variáveis dependem da magnitude da bacia e variam dentro da mesma. Assim, a relação entre as mesmas, de forma adimensional, caracteriza um indicador que possui menor variabilidade e permite o seu uso com maior abrangência. O estudo de regionalização para a bacia utilizou as estações apresentadas na Tabela 1.20. Estas estações tiveram o início de operação em anos diferentes e o total de anos observados também é variável, conforme pode ser observado na Tabela 1.20.

Tabela 1.20: Estações existentes nas proximidades da bacia estudada com seu período de dados, área de drenagem e vazão média mensal.

Código	Período De Dados	Área (km ²)	Vazão Média (m ³ /s)
60472230	2005-2013	83,87	0,912
60472200	1992-2013	36,59	0,542
60472240	2001-2013	184,08	2,32
60471200	1989-2007	201,28	2,23
60474100	1994-2007	143,82	1,69
60477600	1970-2007	120,32	2,28
60478200	1978-2007	171,26	4,01
60478500	1971-2007	134,93	2,99
60478600	1970-2007	32,15	0,397
60477200	1978-2007	39,69	1,32

Relacionando-se os dados de área de drenagem e vazão média das estações apresentados na Tabela 1.20, obteve-se a curva de regionalização de vazões médias mensais (Figura 1.51).

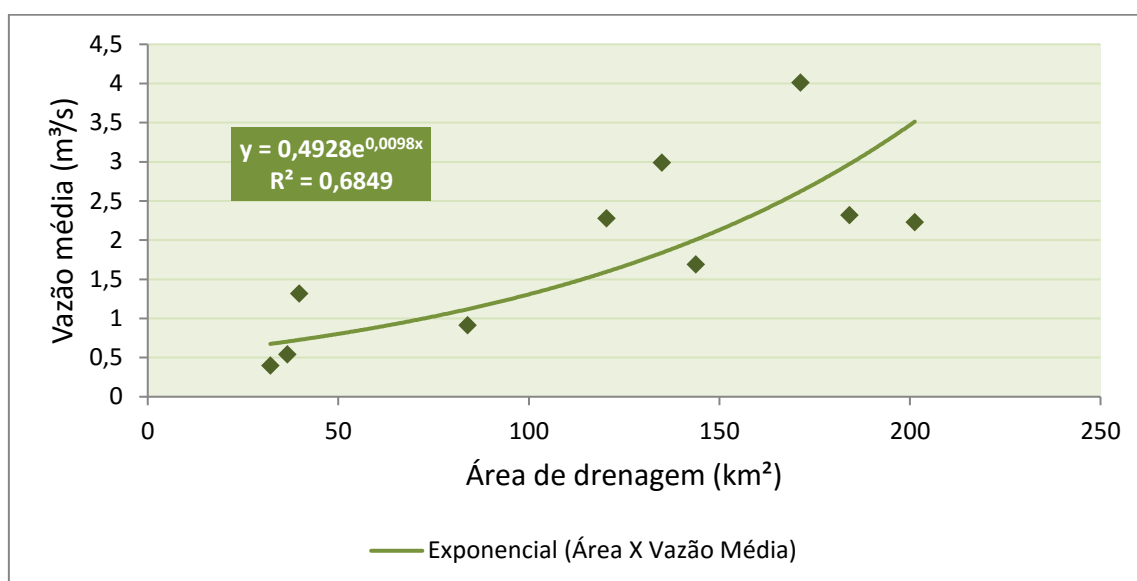


Figura 1.51: Curva de regionalização de vazões médias mensais.

A curva de regionalização foi determinada por meio do ajuste de uma equação do tipo exponencial aos dados de área e vazão média. O ajuste realizado não apresentou um valor de coeficiente de correlação (R^2) muito significativo ($< 0,7$), sendo assim, optou-se por adotar apenas um período comum de vazões para o estudo de regionalização, o qual corresponde o período de 1996 a 2006. Com a adoção deste período comum, algumas estações anteriormente utilizadas tiveram que ser excluídas do estudo, uma vez que não possui, para o período de dados, uma série de dados homogênea. As estações utilizadas estão apresentadas na Tabela 1.21.

Tabela 1.21: Estações existentes nas proximidades da bacia estudada com seu período de dados de 1996 a 2006, área de drenagem e vazão média mensal.

Código	Área	Vazão Média (m³/s)
60472200	36,59	0,542
60471200	201,28	2,23
60474100	143,82	1,69
60477600	120,32	2,28
60478500	134,93	2,99
60478600	32,15	0,397

A mesma metodologia adotada anteriormente para a determinação da curva de regionalização foi feita e a curva está apresentada na Figura 1.52.

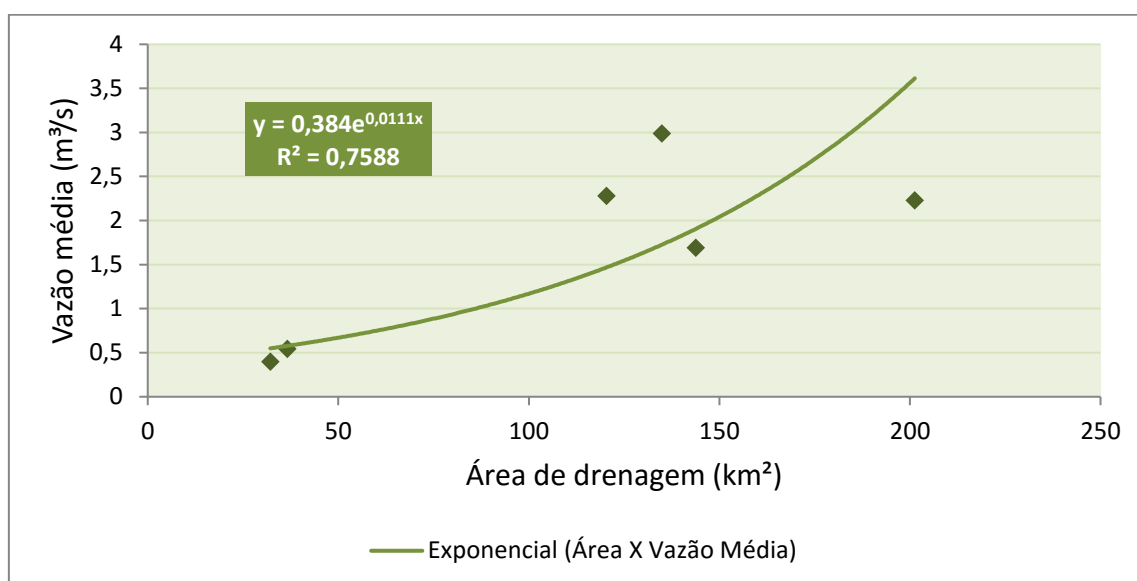


Figura 1.52: Curva de regionalização de vazões médias mensais para o período comum de 1996 a 2006.

Com base na equação obtida por meio do ajuste e utilizando a área de drenagem da estação 60480310, que corresponde a 54 km², obtém-se a vazão média mensal no valor de 0,635 m³/s.

O valor anteriormente obtido através de dados observados na estação correspondeu a 0,574 m³/s (Tabela 1.19), o que gera uma diferença percentual de 9,6%. Esta percentagem é considerada pequena, uma vez que por meio da regionalização nunca se chegará a um valor exato, tendo em vista os diversos fatores/variáveis hidrogeológicas que interferem nas áreas estudadas. Portanto, apesar de pequena a série de dados observados na estação 60480310, seus valores caracterizam bem a bacia estudada.

As vazões de referência Q_{MLT} , $Q_{7,10}$ e Q_{90} para a estação e, por conseguinte, para a bacia em questão, estão descritas abaixo.

A Q_{MLT} corresponde à média das vazões médias mensais e seu valor está apresentado na Tabela 1.19.

A Q_{90} corresponde a vazão que possui a permanência de 90%, ou seja, que durante 90% as vazões que escoam pelo rio são iguais ou maiores que o seu valor. Seu valor foi obtido por meio da Figura 1.53 e corresponde a 0,15 m³/s.

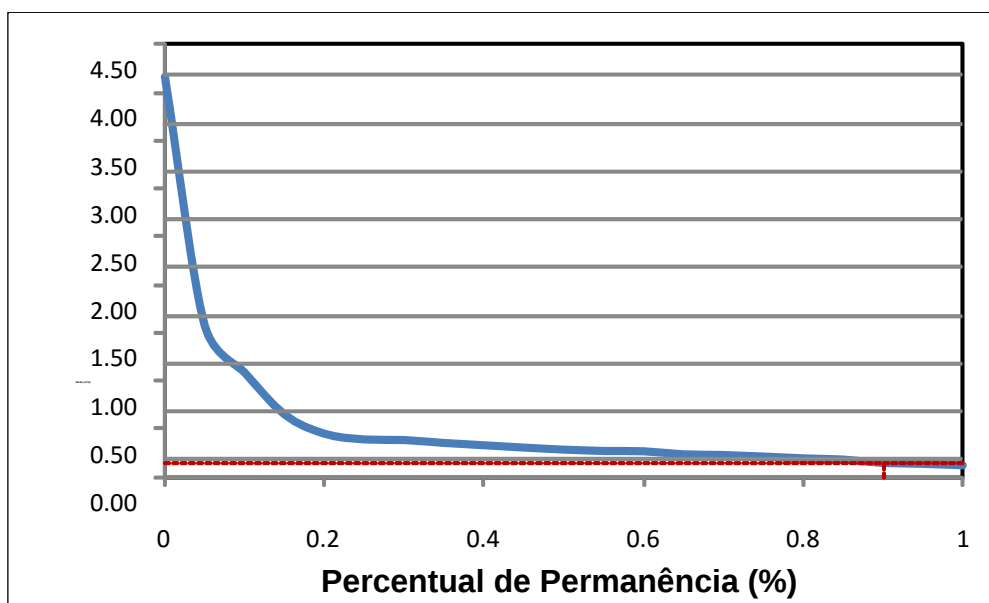


Figura 1.53: Curva de permanência.

A $Q_{7,10}$ corresponde a vazão mínima de 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos. O seu valor foi determinado utilizando o software Hidro - Sistema de Informações Hidrológicas (versão 1.2 - compilação 1.2.1.278) disponibilizado pela ANA e corresponde a 0,11 m³/s.

A seguir a Tabela 1.22 contendo um resumo das vazões características da estação 60480310.

Tabela 1.22: Vazões características da estação 60480310.

Vazão (m³/s)	Q_{MLT}	Q_{90}	$Q_{7,10}$
	0,316	0,15	0,11

Utilizando-se da relação da área de drenagem da estação 60480310 e da área que drena no ribeirão Taboca até a confluência entre o ribeirão Taboquinha obtemos a vazão neste ponto. Seus valores estão apresentados na Tabela 1.23.

Tabela 1.23: Vazões características do ribeirão Taboca na confluência com o ribeirão Taboquinha.

Vazão (m³/s)	Q_{MLT}	Q_{90}	$Q_{7,10}$
	0,107	0,051	0,037

1.4.9.9 Usos da água

Para efeitos desse diagnóstico, entendem-se como usos consuntivos aqueles em que há retirada de água dos cursos hídricos com consequente redução da disponibilidade hídrica. Caracterizam-se como usos consuntivos o abastecimento urbano, o abastecimento rural, a criação (dessedentação) de animais, a irrigação e o uso industrial.

Na bacia em questão, os únicos usos consuntivos que se verificam são o abastecimento urbano e a criação de animais, sendo assim, a seguir, apresenta-se uma breve descrição desses usos para a bacia do ribeirão Taboca.

No Distrito Federal, o abastecimento de água é de responsabilidade da Companhia de Saneamento Ambiental (CAESB), porém como o processo de expansão urbana (condomínios horizontais) se deu recentemente, a Companhia ainda não conseguiu implantar a infraestrutura básica referente ao abastecimento de água. Sendo assim, o abastecimento é feito por meio de poços tubulares profundos e também por poços rasos, os quais foram instalados por iniciativa dos próprios condôminos.

No levantamento realizado junto ao SIEG - Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás / SEGPLAN / GOVERNO DE GOIÁS no ano de 2015, identificou-se a ocorrência de 27 (vinte e sete) poços tubulares cadastrados na bacia (trecho de interesse), conforme apresentado na Tabela 1.24 e ilustrado na Figura 1.54.

Tabela 1.24: Poços Tubulares cadastrados na bacia em estudo.

Nº	Identificação	Profundidade (m)	Vazão (m³/s)	NE (m)	ND (m)	S _w (m)	Capacidade específica média (m³/h/m)	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
								X	Y
1	Alt. Plano Leste - Forquilha Encravada ch. 31 Lago Sul	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199833	8244372
2	Cond. Rural Quintas Interlagos Estr. do Sol km 05 Faz. Taboquinha	120,00	8,00	12,00	56,00	44,00	0,18	198211	8243021
3	Cond. Mansões Califórnia III Lago Sul ESAF	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199768	8246796
4	Cond. Mansões Califórnia Rod. DF 01 km 05 S. Sebastiao	90,00	26,40	2,00	24,00	22,00	1,20	201534	8243774
5	Cond. Mansões Califórnia Rod. DF 01 km 05 S. Sebastiao	112,00	26,40	5,00	42,00	37,00	0,71	201232	8243925
6	Cond. Mansões Itaipuy It. 27 RA VII	115,00	8,00	30,00	32,00	2,00	4,00	201290	8244446
7	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul 339 QI 27	180,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199532	8246826
8	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul QI 27	120,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	199680	8246983
9	Cond. Quintas da Alvorada III Lago Sul QI 27 It. 323	225,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	198652	8243680
10	Cond. Quintas da Alvorada Lago Sul	98,00	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	198674	8243647
11	Cond. Quintas da Alvorada Gleba QI 27 Lago Sul	120,00	3,00	32,00	53,00	21,00	0,14	200674	8245579
12	Cond. Quintas do Sol km 2 Jardim Botânico S. Sebastiao	80,00	2,00	6,00	68,00	62,00	0,03	198797	8244081
13	Cond. Quintas do Sol km 3360 Jardim Botânico	137,00	8,00	38,00	78,00	40,00	0,20	200962	8246513
1	Cond. Rural Jardim Botânico V Rod. DF 01 km 04 -	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200873	8246722

Nº	Identificação	Profundidade (m)	Vazão (m³/s)	NE (m)	ND (m)	S _w (m)	Capacidade específica média (m³/h/m)	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
								X	Y
4	ESAF								
15	Cond. <i>Ville de Montagne</i> , QI 27 Lago Sul	11,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200724	8246654
16	DF 01 km 05 ESAF Bairro Jardim Botânico	100,00	5,00	20,00	51,00	31,00	0,16	200930	8246479
17	Estr. Parque Contorno Taguatinga k 03 Faz. Sucupira	0,00	5,20	24,00	28,00	4,00	1,30	201772	8243622
18	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e I2 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	1,20	26,00	90,00	64,00	0,02	202420	8246499
19	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e I2 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	2,50	44,00	86,00	42,00	0,06	201052	8246171
20	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e I2 DF 01 km 24 Lago Sul	100,00	15,00	10,00	54,00	44,00	0,34	200663	8244815
21	Faz. Taboquinha - Quinhões 8 e I2 DF 01 km 24 Lago Sul	150,00	3,70	55,00	120,00	65,00	0,06	198474	8243368
22	QI 23 Região da ESAF	115,00	33,00	5,00	22,00	17,00	1,94	201203	8246106
23	Sem informações	114,00	7,33	6,80	39,36	32,56	0,23	201500	8246332
24	SHIS QI 27 Cond. Mansões Itaipu ch. 11 e 12	150,00	10,00	19,00	0,00	-19,00	-0,53	201155	8245707
25	SHIS QI 27 Cond Mansões Itaipu ch. 49 Com Rural	0,00	54,00	28,00	33,00	5,00	10,80	202187	8246308

Nº	Identificação	Profundidade (m)	Vazão (m³/s)	NE (m)	ND (m)	S _w (m)	Capacidade específica média (m³/h/m)	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
								X	Y
26	SHIS QI 27 Condomínio <i>Ville de Montagne</i>	110,00	20,00	35,00	66,00	31,00	0,65	202368	8246399
27	SHIS QI 27 Condomínio <i>Ville de Montagne</i>	120,00	2,50	6,00	88,00	82,00	0,03	202387	8246554

Legenda: NE: nível estático; ND: nível dinâmico; S_w: Rebaixamento.

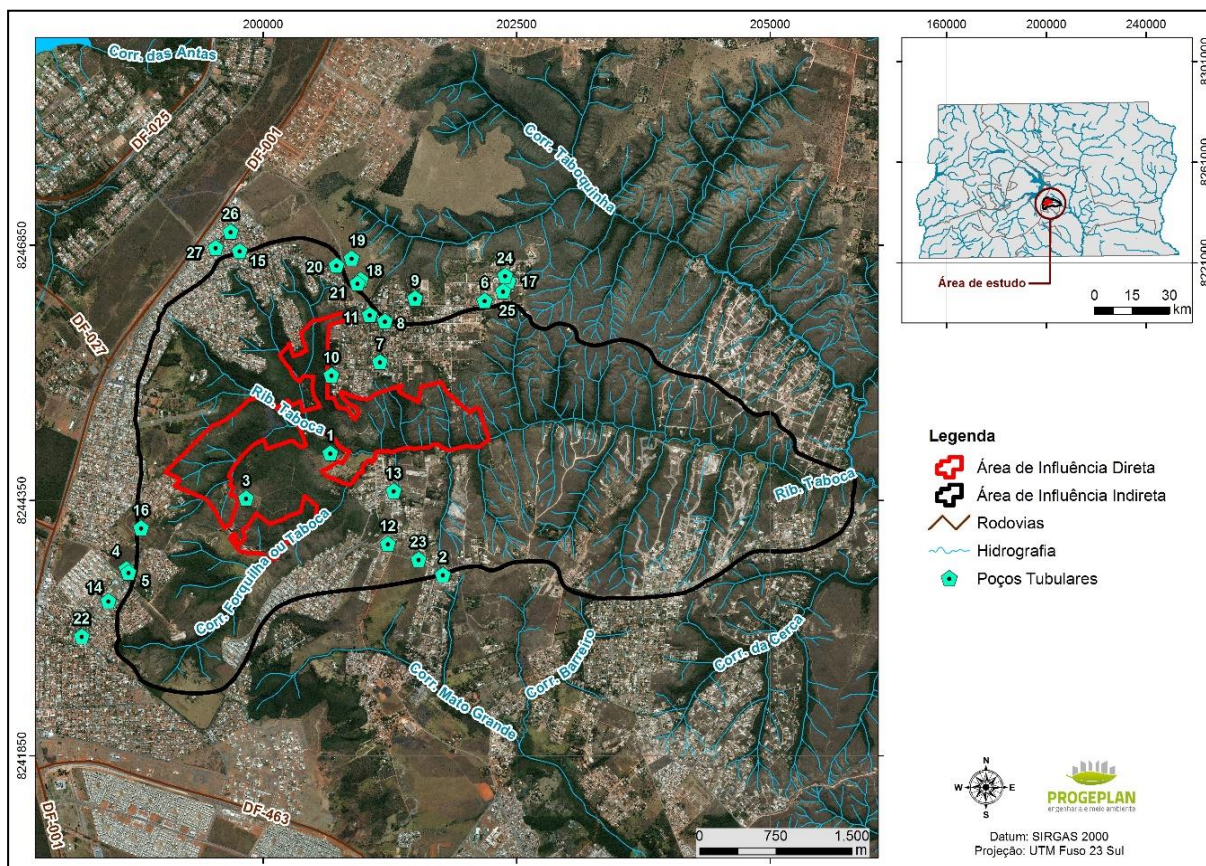


Figura 1.54: Mapa de localização dos poços tubulares cadastrados na área e adjacências da bacia de contribuição.

Atualmente, a região encontra-se em processo de povoamento e possui como principal fonte de abastecimento a água subterrânea.

Nos trabalhos de campo realizados na área de estudo, confirma-se que a degradação da bacia é resultado do acentuado desequilíbrio dos assentamentos populacionais que sobrecarregam os recursos naturais principalmente os recursos hídricos, comprometendo a qualidade de vida da população e gerando demandas ao poder público de serviços de saneamento básico não atendidos.

Segundo Silva *et al.* (2007), antes da ocupação urbana toda a área de estudo era composta de “floresta” e que nunca existiu um planejamento ocupacional dessas áreas.

Os processos erosivos dos crescentes parcelamentos urbanos provocam assoreamento em vários trechos da bacia os quais, potencializados pela diminuição de matas ciliares, comprometem a qualidade e o volume de suas águas.

O uso intenso da água e a poluição gerada por ações antrópicas (desmatamentos, uso inadequado do solo, lançamento de efluentes líquidos ou sólidos *in natura* nos rios) contribuem para agravar a sua escassez e aponta para a necessidade de acompanhamento das alterações da qualidade da água.

De acordo com Silva & Steinke (2009), o antes e o após a expansão urbana na bacia é claramente presenciado pelo desmatamento das barreiras de proteção das nascentes nas quais muitas não foram respeitadas (Figura 1.55).

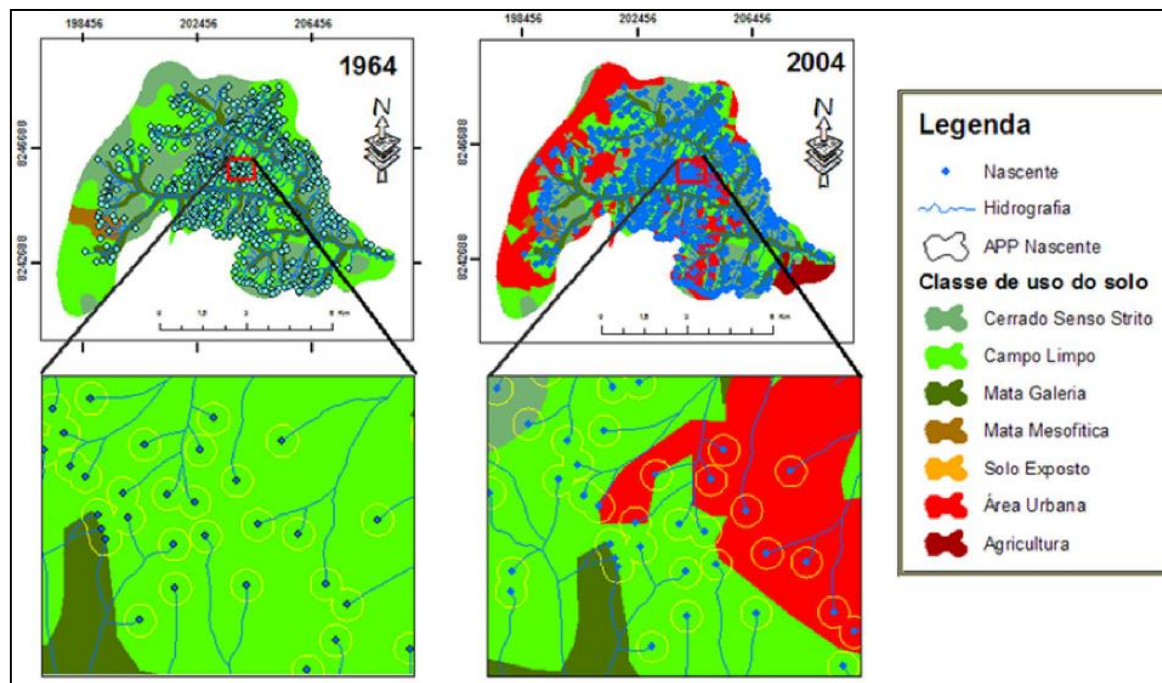


Figura 1.55: Comparação entre 1964 e 2004 nas áreas de preservação permanente na bacia do ribeirão Taboca. Fonte: Silva & Steinke (2009).

Na região, conforme figura a seguir, verifica-se a existência de uma propriedade, que segundo informações obtidas *in loco*, funciona como um haras. Sendo assim, nos cursos d'águas adjacentes a essa propriedade pode ser que haja o uso de água para dessedentação de animais (Figura 1.56).

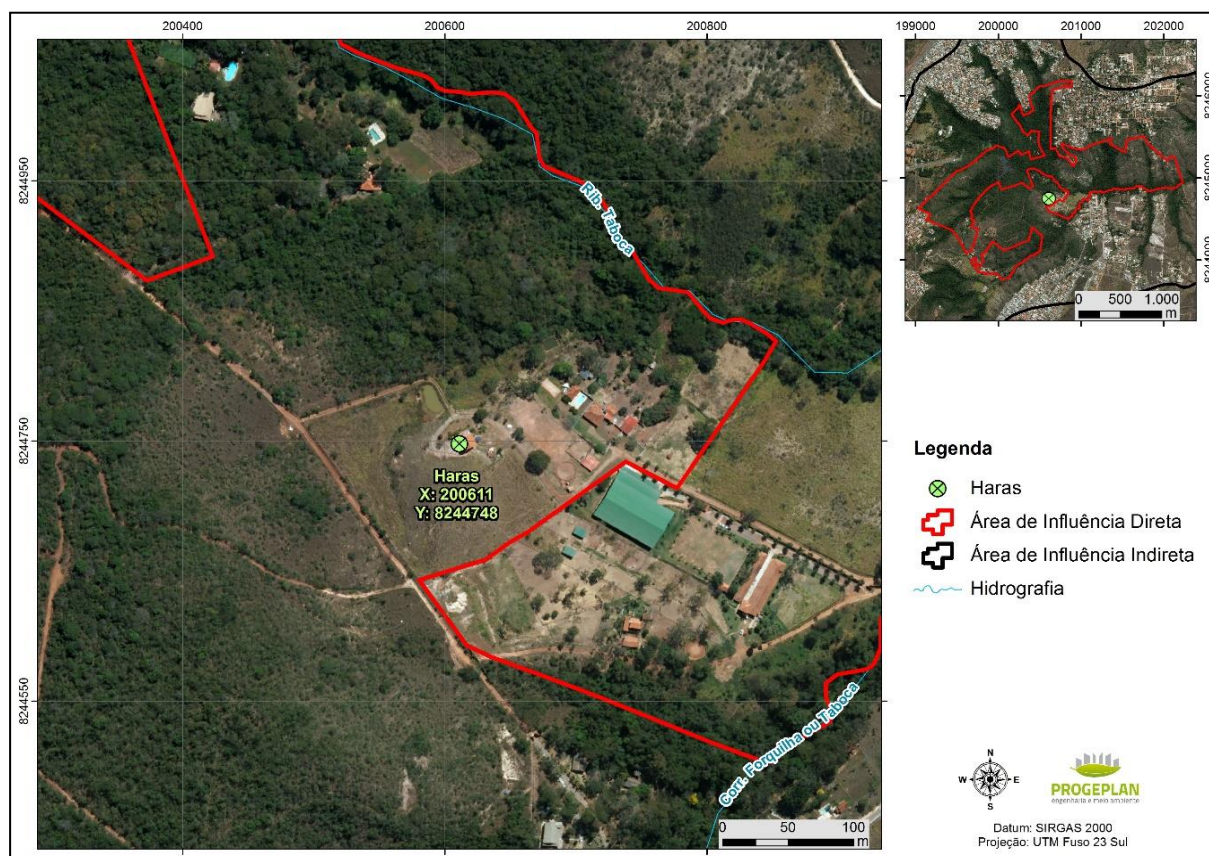


Figura 1.56: Haras existente na área de estudo.

1.4.10 Qualidade da água

Este capítulo tem como objetivo a caracterização física, química e microbiológica das águas do ribeirão Taboca, localizado no Distrito Federal, nas áreas de influências do parcelamento de solo Quinhão 16. Esta caracterização mostrará a atual qualidade da água na AID e permitirá avaliar, no futuro, os impactos ambientais devidos à influência do empreendimento sobre a qualidade destas águas. Para tanto, o referido estudo apresenta os resultados da campanha de coletas realizadas nos anos de 2013 e 2016. Onde no ano de 2013 foram realizadas no dia 13/03/2013 - período chuvoso e 14/06/2013 - período de seca. No ano de 2016 as campanhas foram realizadas nas datas de 22/03/2016 - período chuvoso e 27/06/2016 - período de seca. Logo, totalizando 4 campanhas amostrais, sendo 2 em período chuvoso e 2 em período de seca, que satisfaz às diretrizes apresentadas na Resolução CONAMA nº 01/86, que determina a elaboração do EIA/RIMA, para concessão de Licença Prévia do referido empreendimento.

Os parâmetros analisados foram: cor verdadeira; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Demanda Química de Oxigênio (DQO); Fósforo Total; Nitrato, Nitrito; Nitrogênio Total; Oxigênio dissolvido; pH; Sólidos Totais; Temperatura Ambiente; Temperatura da Amostra; Turbidez; Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes.

No documento são abordadas as análises dos parâmetros pesquisados, comparando-os com a legislação em vigor para os recursos hídricos, particularmente em relação aos mananciais hídricos enquadrados na Classe 02, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05.

Para a seleção dos pontos levou-se em consideração a proximidade com as obras do empreendimento, baseando-se nas possíveis alterações que o mesmo poderia acarretar para a qualidade da água no local.

Ao final deste capítulo são apresentada as considerações gerais sobre a qualidade das águas no ribeirão Taboca nos pontos onde foram realizadas as coletas de amostras.

1.4.10.1 Estação de amostragem e procedimento metodológico

O ribeirão Taboca é um dos afluentes da Sub-Bacia do Rio São Bartolomeu, Distrito Federal, Bacia do rio Corumbá, afluente da Bacia do rio Paranaíba (Bacia do Paraná). A Figura 1.57 mostra a localização dos pontos de amostragem. Para cada estação de amostragem, foi definido em campo um ponto central denominado Ponto de Coleta, num total de sete pontos. Todos os pontos de coleta foram georreferenciados, com o auxílio de um GPS de navegação modelo GARMIN 60.

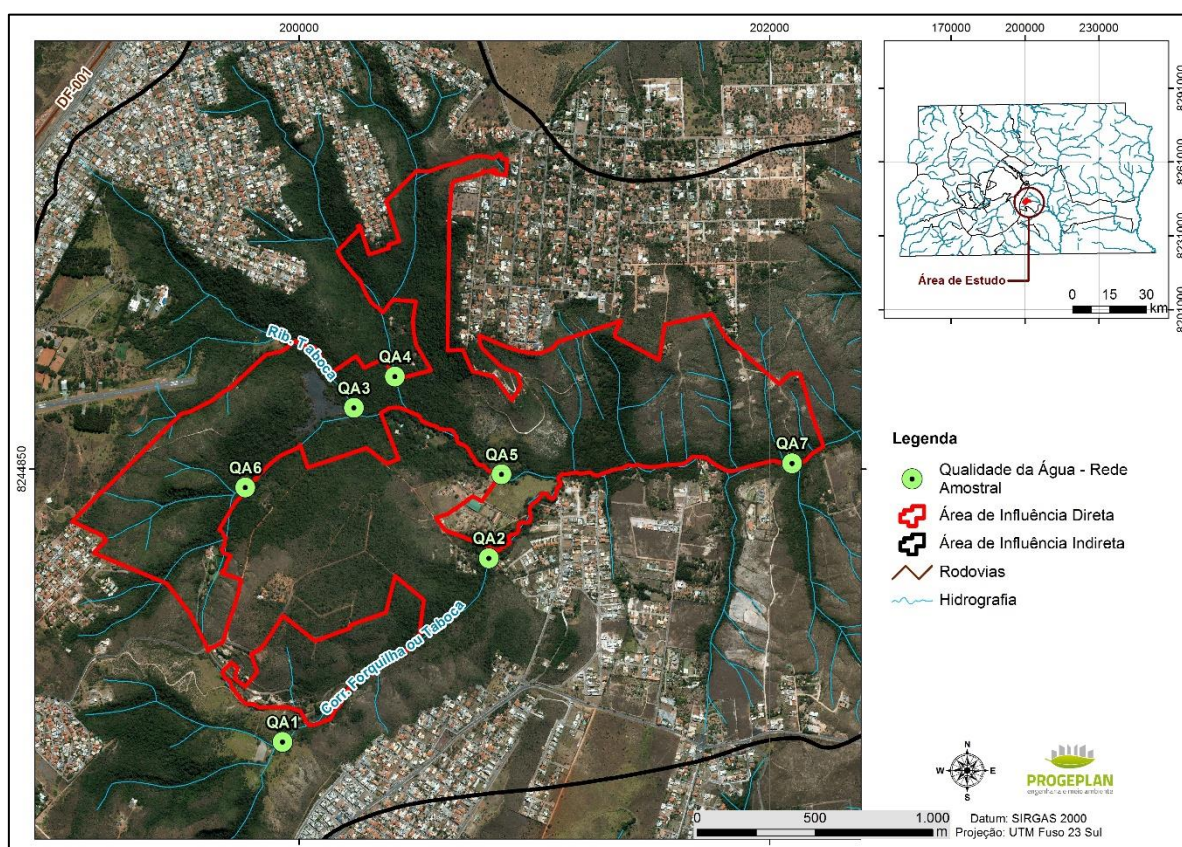


Figura 1.57: Rede amostral de qualidade da água.

Na Tabela 1.25 a seguir é apresentada as principais características dos pontos de coleta e suas respectivas coordenadas geográficas.

Tabela 1.25: Pontos amostrados no ribeirão Taboca nas **campanhas de 2013 e 2016**.

Ponto	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
	X	Y
01	199930	8243689

Ponto	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
	X	Y
02	200807	8244471
03	200233	8245110
04	200407	8245243
05	200861	8244827
06	199772	8244771
07	202096	8244874

A seguir são descritos os pontos de amostragem de acordo com as campanhas de campo realizadas:

Tabela 1.26: Características do ponto amostral QA-01 na **campanha de 2013 e 2016**.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do córrego Forquilha, Presença vegetação aquático, fluxo baixo a moderado, sem presença de assoreamento, leito com estrutura de obra de arte ou estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta moderadamente degradada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes não visíveis, presença de pastagem adjacente.
Observações	Pessoas utilizando o ponto para captação de água para lazer



Foto 1.27: Curso d'água a montante do ponto de coleta QA-1.



Foto 1.28: Caracterização do ponto de coleta e procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-1.

Tabela 1.27: Características do ponto amostral QA-02 na campanha de 2013 e 2016.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do córrego Forquilha a jusante do ponto QA-1, fluxo baixo a moderado, presença de assoreamento, leito com estrutura de obra de arte ou estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta conservada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes não visíveis, presença de pastagem adjacente do curso d'água próximo ao local de coleta.
Observações	Não há observações pertinentes.



Foto 1.29: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-2.



Foto 1.30: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-2.

Tabela 1.28: Características do ponto amostral QA-03 na **campanha de 2013 e 2016**.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do Ribeirão Taboca, fluxo moderado, presença de assoreamento, leito com estrutura de obra de arte ou estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta moderadamente conservada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes não visíveis, presença de pastagem adjacente do curso d'água próximo ao local de coleta.
Observações	Coleta em curso d'água desviado.



Foto 1.31: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-3.



Foto 1.32: Caracterização do ponto de coleta e procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-3.

Tabela 1.29: Características do ponto amostral QA-04 na **campanha de 2013 e 2016**.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do Ribeirão Taboca, fluxo moderado, presença de assoreamento e desbarrancamento das margens, leito com estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta moderadamente conservada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes residenciais, presença de pastagem adjacente do curso d'água próximo ao local de coleta. Presença de resíduos sólidos e entulho.
Observações	Não há observações pertinentes.



Foto 1.33: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-4.



Foto 1.34: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-4.

Tabela 1.30: Características do ponto amostral QA-05 na campanha de 2013 e 2016.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do Ribeirão Taboca, fluxo moderado, presença de assoreamento e desbarrancamento das margens, leito com estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta moderadamente conservada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes não visíveis. Presença de resíduos sólidos .
Observações	Não há observações pertinentes.



Foto 1.35: Caracterização do curso d'água a no ponto de coleta QA-5.



Foto 1.36: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-5.

Tabela 1.31: Características do ponto amostral QA-06 na **campanha de 2013 e 2016**.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do Ribeirão Taboca, fluxo baixo, presença de assoreamento e desbarrancamento das margens, leito com estrutura de contenção.
APP	APP no ponto de coleta moderadamente conservada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes não visíveis, presença de pastagem adjacente a grotas formadoras do curso d'água próximo ao local de coleta.
Observações	A cabeceira do curso d'água é proveniente essencialmente de nascente, todavia em período chuvoso as grotas captam águas pluviais e da rede de águas pluviais das áreas urbanizada topograficamente acima.



Foto 1.37: Caracterização da grotta principal formadora do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, jusante para montante.

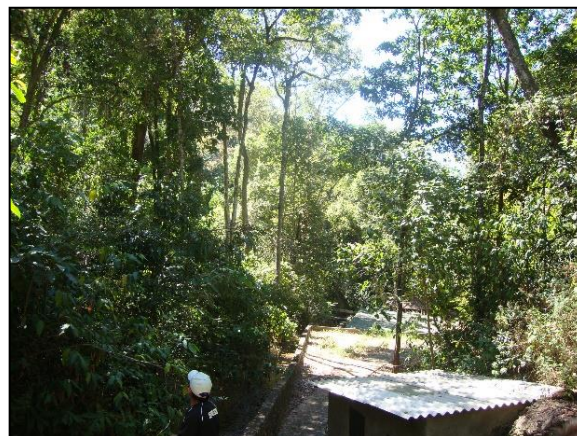


Foto 1.38: Caracterização da área de drenagem do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, visada para jusante.



Foto 1.39: Caracterização da área de drenagem do curso d'água a no ponto de coleta QA-6, montante para jusante.



Foto 1.40: Procedimento de coleta de água do ponto amostral QA-6, em área próximo a nascente e drenagem confinada por estruturas de contenção.

Tabela 1.32: Características do ponto amostral QA-07 na **campanha de 2013 e 2016**.

Aspectos locais	Características/Descrição
Calha do Corpo Hídrico	Calha do Ribeirão Taboca, mais a jusante, fluxo moderado, sem vegetação aquática, leito rochoso e margem de litossolos.
APP	APP no ponto de coleta parcialmente degradada.
Uso da terra	Uso da terra no raio do empreendimento: Urbano

Aspectos locais	Características/Descrição
	Residencial.
Fontes de poluição	Lançamentos de efluentes residências não visíveis. Presença de resíduos sólidos no curso d'água.
Observações	Não há observações pertinentes.

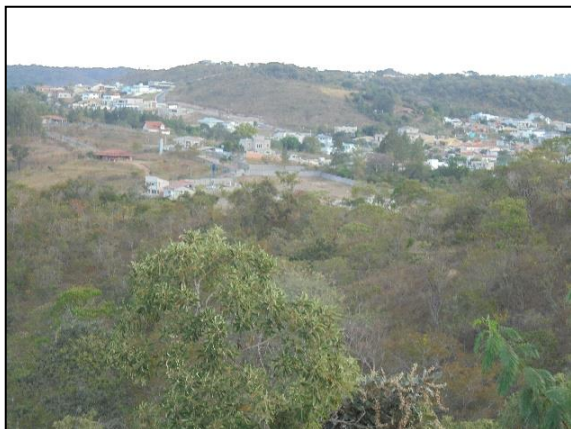


Foto 1.41: Caracterização da área topograficamente acima do curso d'água no ponto de coleta QA-7. Presença de ocupação urbana residencial.



Foto 1.42: Caracterização do curso d'água do ribeirão taboca, mais a jusante dos pontos amostras de coleta. Ponto QA-7, montante para jusante.

Foram realizadas 4 campanhas sendo duas no período de chuva e outra no período de estiagem onde foram executadas coletas em sete pontos amostrais. Em cada ponto foram coletadas 4 (quatro) recipientes de amostras acondicionadas em frascos que variavam de 100 ml até 1000 ml, atendendo desta forma os procedimentos requeridos para análise de cada parâmetro monitorado.

A amostragem foi realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st. Edition, 2005*, referentes a coletas de amostras de água, que contém as orientações sobre a forma adequada do acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade da amostra e consequentemente, os resultados das análises.

A Foto 1.43 a Foto 1.48, apresenta os pontos de coleta e aspectos do procedimento.



Foto 1.43: Procedimento de georreferenciamento dos pontos amostrais de qualidade de água.



Foto 1.44: Procedimento de coleta de amostras com recipientes adequados, seguindo procedimentos metodológicos de controle de qualidade.



Foto 1.45: Procedimento de coleta de dados de coleta de parâmetros *in situ* e tempo real com equipamento multiparâmetro.



Foto 1.46: Procedimento de coleta de amostras com recipientes para cada variável, seguindo procedimentos metodológicos adequado para manutenção do controle de qualidade das amostragens.



Foto 1.47: Procedimento de coleta e armazenamento adequado para manutenção dos e preservação das amostras.



Foto 1.48: Transporte das amostras, após a coleta.

1.4.10.2 Enquadramento dos corpos d'água em classes de uso

O ribeirão Taboca é de domínio estadual e, portanto, sujeito à regulamentação do Distrito Federal, quanto às classes de uso da água, observando sempre a Resolução CONAMA nº 357/05.

A cada uma dessas classes corresponde uma determinada qualidade a ser mantida no corpo d'água. Esta qualidade é expressa na forma de padrões, através da Resolução CONAMA nº 357/05. Além dos padrões de qualidade dos corpos receptores, a Resolução apresenta ainda padrões para o lançamento de efluentes nos corpos d'água, bem como padrões de balneabilidade.

Segundo a legislação federal, as águas superficiais serão consideradas de Classe 2, enquanto não forem efetivados seus enquadramentos, como é o caso das águas do ribeirão Taboca.

Assim, em todos os pontos de coleta foi verificado se os parâmetros investigados permitem o enquadramento da qualidade de água do ribeirão Taboca em níveis que assegurem os usos preponderantes aos quais se destinam a Classe 2:

- Ao abastecimento doméstico após tratamento convencional;
- À proteção de comunidades aquáticas;
- À recreação de contato primário;
- À irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- À criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.

1.4.10.3 Parâmetros químicos, físicos e biológicos de qualidade da água.

Os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos monitorados nas campanhas foram definidos em função dos impactos que foram observados no corpo d'água em virtude da realização do empreendimento, bem como os usos da água, do solo e das fontes poluidoras potenciais. Os resultados obtidos foram comparados com os limites previstos na

Resolução CONAMA nº 357/05, para o enquadramento das águas na Classe 02, conforme a Tabela 1.33 abaixo.

Tabela 1.33: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos analisados e seus limites para a Classe 02, segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.

Parâmetros		Importância	Limites para a Classe 2 Resolução CONAMA nº 357/2005
01	Cor	Na água é causada pela presença de materiais em suspensão, tais como argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida e organismos microscópicos.	Até 75 (mg Pt-Co/L)
02	Demanda Bioquímica de Oxigênio	Indicador da matéria orgânica biodegradável;	5 mg/l
03	Demanda Química de Oxigênio	Indicador de condições tóxicas e da presença de substâncias orgânicas biologicamente resistentes;	Não regulamentado (NR)
04	Fósforo	Indicador de aporte de matéria orgânica	Até 0,050 mg/L
05	Nitrato	Diretamente relacionado com os processos de produção e decomposição	10 mg/L
06	Nitrito	Diretamente relacionado com os processos de produção e decomposição	1,0 mg/L
07	Nitrogênio Total	Diretamente relacionado com os processos de produção e decomposição	Não regulamentado (NR)
08	Oxigênio Dissolvido	Para caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos	Acima de 5mg/L
09	Potencial Hidrogeniônico (pH)	Expressa o grau de acidez/basicidade da água.	6 a 9
10	Sólidos Totais	Indicadores de erosão e degradação do solo da bacia de contribuição	Até 500 mg/l
11	Temperatura do Ambiente	Fator limitante na quantidade de OD	Não regulamentado (NR)
12	Temperatura da Amostra	Fator limitante na quantidade de OD	Não regulamentado (NR)
13	Turbidez	Indicador de erosão, assoreamento e degradação do solo da bacia de	Até 100 UNT

Parâmetros		Importância	Limites para a Classe 2 Resolução CONAMA nº 357/2005
		contribuição.	
13	Coliformes Termotolerantes (Fecais)	Bactérias coliformes <i>Escherichi coli</i> oriundas de fezes de mamíferos, incluindo humanas	Até 1000/100 ml de água
14	Coliformes Totais	Total de bactérias das amostras	Não regulamentado (NR)

Fonte: Resolução CONAMA nº 357 de 2005.

1.4.10.4 Análise dos resultados

Os resultados obtidos no presente estudo são apresentados e discutidos em dois momentos: (a) Apresentação geral dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos encontrados nas amostras dos sete pontos de coleta e o enquadramento destes parâmetros de qualidade da água quanto aos padrões estabelecidos pela Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA e (b) realização de estatísticas básicas das concentrações absolutas dos parâmetros com o manancial amostrado e dos Índices de Qualidade da Água (IQA).

Os laudos laboratoriais com os resultados individuais para os sete pontos de coleta de água superficial realizados nas duas campanhas (seca e chuva) estão apresentados na íntegra no Anexo II – Laudos de qualidade da água.

Os valores absolutos das concentrações das variáveis físico-químicas e microbiológicas em todos os pontos estudados nas campanhas do período de chuva e estiagem estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1.34: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas do ribeirão Taboca, DF, por ponto, no ano de 2013, realizados pelo laboratório Conágua.

Parâmetros	Pontos													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Cor (mg Pt-Co/L)	4,0	< LQ	10,0	14,0	8,0	8,0	8,0	< LQ	13,0	4,0	20,0	< LQ	15,0	4,0
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)	0,5	< LQ	0,7	0,4	0,2	< LQ	0,7	< LQ	0,6	0,3	0,7	< LQ	0,4	< LQ
Demanda Química de Oxigênio DQO (mg/L)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fósforo (mg/L)	< LQ	0,050	< LQ	0,063	< LQ	0,027	0,140	0,028	< LQ	0,048	< LQ	0,007	< LQ	0,057
Nitrato (mg/L)	2,6	0,01	2,5	0,01	2,3	0,01	2,3	0,01	2,5	0,01	1,1	< LQ	2,3	0,01
Nitrito (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Nitrogênio Total (mg/L)	2,6	< LQ	2,5	< LQ	2,3	< LQ	2,3	< LQ	2,5	< LQ	1,1	< LQ	2,3	< LQ
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,7	5,0	7,4	5,0	7,2	5,2	7,6	5,0	7,7	3,5	6,6	3,8	7,5	3,7
Potencial Hidrogeniônico (pH)	7,24	6,07	7,03	5,94	6,96	5,94	7,0	5,95	7,06	5,90	6,93	5,56	6,99	6,19
Sólidos Totais (mg/L)	41,0	36,0	38,0	32,0	39,0	33,0	39,0	36,0	41,0	66,0	28,0	47,0	42,0	39,0
Turbidez (UNT)	1,0	5,04	2,52	3,46	1,62	3,21	2,75	2,40	2,10	3,66	2,84	2,14	3,68	2,19
Coliformes Totais (NMP/100mL)	3,5 x10 ³	7,8 x10 ¹	3,5 x10 ³	2,0 x10 ¹	3,2 x10 ²	< 1,8 x10 ¹	1,3 x10 ³	4,5 x10 ¹	5,4 x10 ³	< 1,8 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹	2,3 x10 ²	< 1,8 x10 ¹
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1,8 x10 ¹	2,1 x10 ²	4,5 x10 ¹	1,1 x10 ²	< 1,8 x10 ¹	1,1 x10 ²	< 1,8 x10 ¹	3,2 x10 ²	< 1,8 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹	4,5 x10 ¹	< 1,8 x10 ¹
Temperatura do Ambiente (°C)	29,0	27,2	31,0	27,8	28,0	27,5	27,8	28,3	28,9	26,8	25,1	29,0	28,9	30

Parâmetros	Pontos													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Temperatura da Amostra (°C)	25,0	26,1	24,8	26,4	25,11	27,0	24,0	26,1	28,9	26,8	29,9	27,3	24,8	27,7

LQ: Limite de Quantificação definido pelo Laboratório Conágua.

Tabela 1.35: Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos das águas do ribeirão Taboca, DF, por ponto, no ano de 2016, realizadas pelo laboratório CAMPO.

Parâmetros	Pontos													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Cor (mg Pt-Co/L)	< LQ	34,86	< LQ	36,30	6,08	37,74	6,80	20,47	6,08	34,80	< LQ	21,19	< LQ	33,42
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Demanda Química de Oxigênio DQO (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Fósforo (mg/L)	0,080	< LQ	0,064	< LQ	0,060	< LQ	0,070	< LQ	0,050	< LQ	0,050	< LQ	0,050	< LQ
Nitrato (mg/L)	1,85	2,786	1,49	2,159	1,71	1,44	2,32	2,94	1,80	2,39	0,49	1,43	1,63	1,89
Nitrito (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ
Nitrogênio Total (mg/L)	2,17	3,12	2,10	2,49	2,88	1,77	3,49	3,26	2,41	2,73	0,83	1,76	1,956	2,22
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	3,65	7,53	3,89	7,26	4,50	6,58	4,77	8,35	4,90	7,62	5,03	6,58	5,43	6,76
Potencial Hidrogeniônico (pH)	6,03	6,72	7,38	8,16	7,83	7,60	7,82	6,18	7,67	6,38	6,60	7,92	6,37	7,77
Sólidos Totais (mg/L)	84,90	109,00	79,00	117,00	71,99	97,00	80,99	109,00	68,90	113,00	< LQ	359,00	61,00	93,00
Turbidez (UNT)	3,33	12,73	2,43	5,13	1,80	3,46	1,48	1,43	2,59	5,13	5,65	3,92	2,15	4,69

Parâmetros	Pontos													
	1		2		3		4		5		6		7	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Coliformes Totais (NMP/100mL)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
Temperatura do Ambiente (°C)	25,1	26,45	28,3	26,82	26,1	26,81	27,8	28,62	28,1	26,98	26,7	27,65	23,2	28,62
Temperatura da Amostra (°C)	18,52	24,73	19,47	23,94	18,04	24,46	19,33	23,75	18,83	23,68	18,96	23,97	16,48	23,68

LQ: Limite de Quantificação, definido pelo Laboratório Campo.

1.4.10.5 Dados Analíticos de Qualidade da Água do ano de 2013

A seguir é feita a discussão dos resultados obtidos em cada Ponto, para cada parâmetro realizados no período do ano de 2013.

a) Cor

A cor da água é devida à presença de sedimentos em suspensão tais como argila, sílica, areia e outros materiais carregados para a água pelas chuvas ou pelo vento para o leito dos rios. A concentração elevada de sedimentos pode alterar a transparência e a turbidez (grau de opacidade) da água.

Em ambientes eutrofizados, principalmente os lânticos, com o lagos e lagoas, a alta concentração de material orgânico oriundos do aporte de esgotos domésticos e outras fontes proporcionam uma proliferação excessiva de algas azuis (Cianofíceas) que dão uma cor verde-azulada à água.

Em ambientes lóticos do Bioma Cerrado, como é o caso do ribeirão Taboca, espera-se que em condições naturais a água seja transparente, podendo ter alteração no período das chuvas. Na presente investigação foram observados, nas campanhas de seca e chuva, valores muito baixos para a cor, o que sugere haver pouca interferência do ambiente externo na cor da água, e está de acordo com o estipulado com o VMP das águas na Classe 2, para este parâmetros. Ressalta-se que os valores levantados para o período seco, embora superiores aos encontrados na campanha do período chuvoso são baixos e podem estar associados à deposição de resíduos sólidos do ar, próprios da região no período da seca (Tabela 1.36).

Tabela 1.36: Resultados do parâmetro cor das campanhas de 2013.

Cor (mg Pt-Co/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	4,00	< LQ *
02	10,00	14,00
03	8,00	8,00
04	8,00	< LQ *
05	13,00	4,00
06	20,00	< LQ *
07	15,00	4,00

Observação: * LQ = 4,00 mg Pt-Co/L

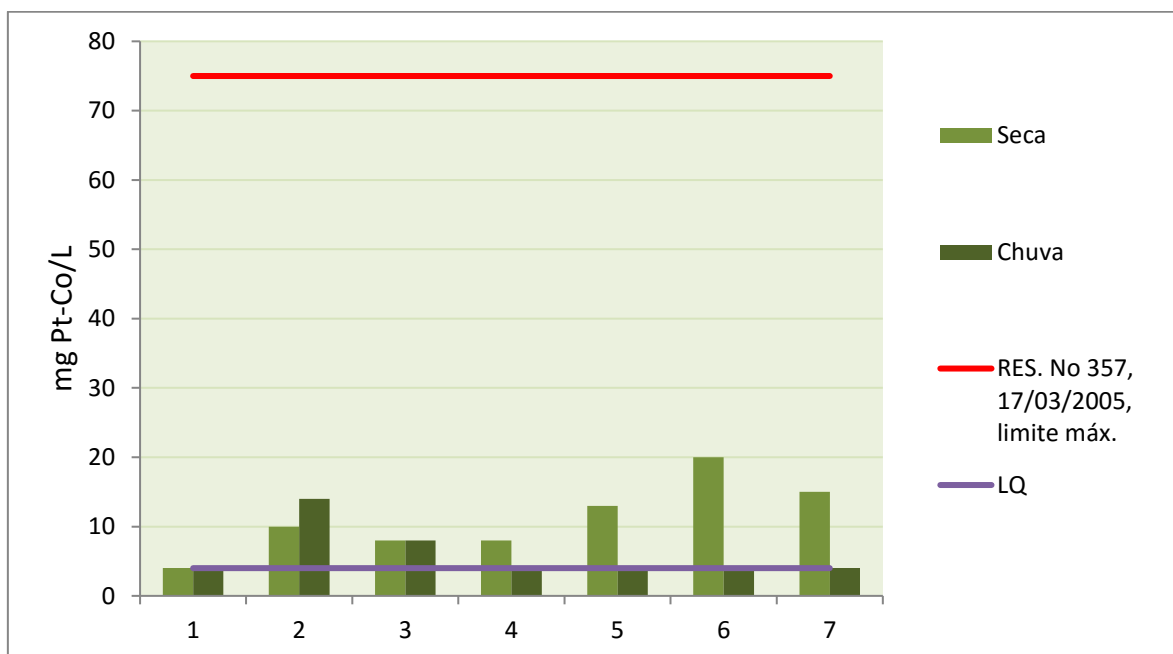


Figura 1.58: Gráfico de resultados do parâmetro cor das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca os valores variaram de 4,0 Pt-Co/L, no ponto 01 a um valor máximo de 20 Pt-Co/L, no Ponto 06. Ressalta-se que estes valores correspondem a uma água quase transparente. Os demais valores registrados foram, em ordem crescente, 8,0 Pt-Co/L, nos Pontos 03 e 04; 10,0 Pt-Co/L, no Ponto 02; 13 Pt-Co/L, no Ponto 05; e 15,0 Pt-Co/L, no Ponto 07.

- Chuva

Para a cor, os Pontos 01, 04 e 06 registraram valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ). Os demais valores encontrados foram: 4,0 mg Pt-Co/L nos pontos 05 e 07; 8,0 mg Pt-Co/L no Ponto 03 e 14,0 mg Pt-Co/L no ponto 02. Ressalta-se que estes valores correspondem a uma água quase transparente.

Todos os valores estão dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2, que é de 75 (mg Pt-Co/L).

b) Turbidez

A Turbidez é o grau de opacidade da água, podendo ser considerada o inverso da transparência, ou seja, quanto mais turva é a água, menos transparente se apresenta. Este parâmetro é medido em Unidade Nefelométrica de Turbidez - UNT, (*Nephelometric Turbidity Units* - NTU, em inglês).

A qualidade dos recursos hídricos destinados ao consumo humano tem dependido em grande parte dos sistemas de usos do solo nas encostas, associados aos processos erosivos que circundam as áreas de produção e de captação de água, dentro de uma dada bacia hidrográfica.

Do ponto de vista dos processos erosivos superficiais ou de canal fluvial, dois parâmetros são afetados de forma mais específica: a cor e a turbidez. Estes podem ser mensuráveis fisicamente, tratando-se então, de parâmetros físicos visíveis. A turbidez é um dos principais parâmetros de

qualidade das águas capaz de demonstrar alterações na dinâmica hidrossedimentar de uma bacia como consequência da erosão acelerada. Nesse sentido, a turbidez é muito útil em análises ambientais em bacias hidrográficas, uma vez que é possível associar o uso e cobertura do solo a este parâmetro, a fim de se detectar danos nos cursos d'água relacionados a atividades humanas, por exemplo, (Tabela 1.37).

Tabela 1.37: Resultados do parâmetro turbidez das campanhas de 2013.

Turbidez (UNT)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	1,00	5,04
02	2,52	3,46
03	1,62	3,21
04	2,75	2,40
05	2,10	3,66
06	2,84	2,14
07	3,68	2,19

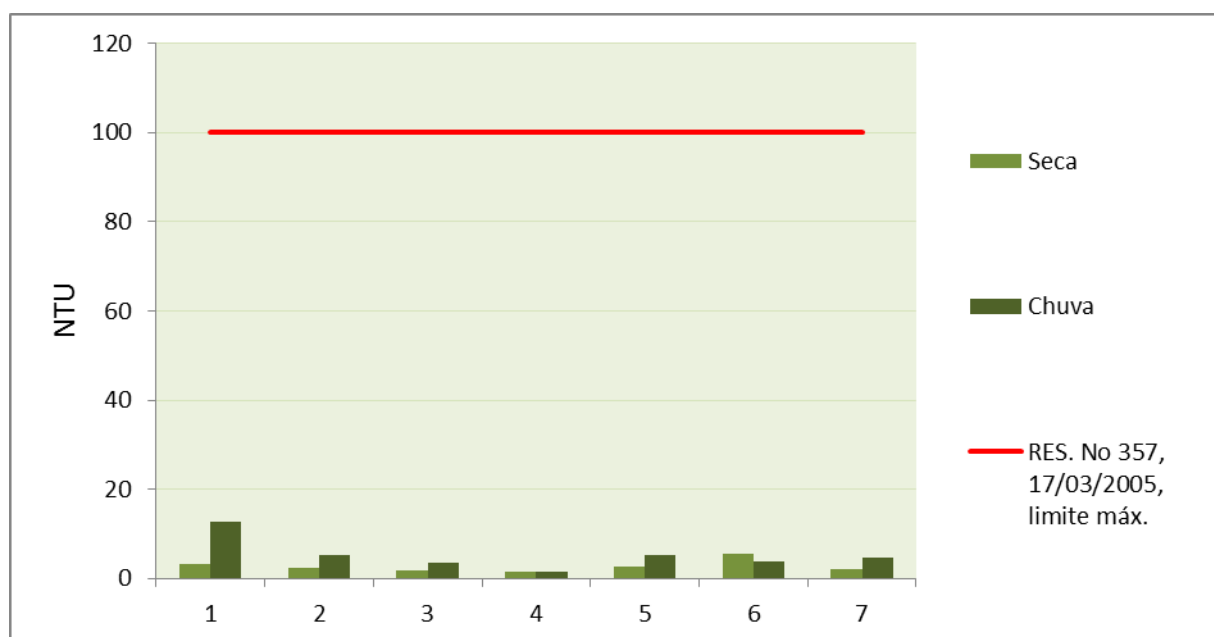


Figura 1.59: Gráfico de resultados do parâmetro turbidez das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca a turbidez apresentou valores muito baixos, variando de 1,0 UNT, no Ponto 01 a um valor máximo de 3,68 UNT, no Ponto 07. Os demais valores registrados foram, em ordem crescente, 1,62 UNT, no Ponto 03; 2,10 UNT, no Ponto 05; 2,52 UNT, no Ponto 02; 2,75 UNT, no Ponto 04 e 2,84 UNT, no Ponto 06.

- Chuva

Na estação chuvosa, a turbidez também apresentou valores muito baixos, variando de 2,14 UNT, no Ponto 06 a 5,04 UNT, no Ponto 01. Os demais valores registrados foram, em ordem crescente, 2,19 UNT, no Ponto 07; 2,40 UNT, no Ponto 04; 3,21 UNT, no Ponto 03; 3,46 UNT, no Ponto 02 e 3,66 UNT, no Ponto 05.

Todos estes valores encontram-se dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2, o que permite inferir que as águas do ribeirão Taboca, nos pontos amostrados, encontram-se em condições naturais e sem interferências antrópicas.

Estes resultados explicam a transparência da água, observada *in loco*, durante as coletas e demonstram, como no caso da Cor, que não há aporte considerável de material sólido na água, nos pontos estudados.

c) Sólidos totais

Os valores obtidos para os sólidos totais reforçam os resultados obtidos para a cor e turbidez, ou seja, foram valores muito baixos indicando não haver, nas margens, processos erosivos carreando material sólido para o leito do curso d'água (Tabela 1.38).

Tabela 1.38: Resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2013.

Sólidos Totais (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	41,0	36,0
02	38,0	32,0
03	39,0	33,0
04	39,0	36,0
05	41,0	66,0
06	28,0	47,0
07	42,0	39,0

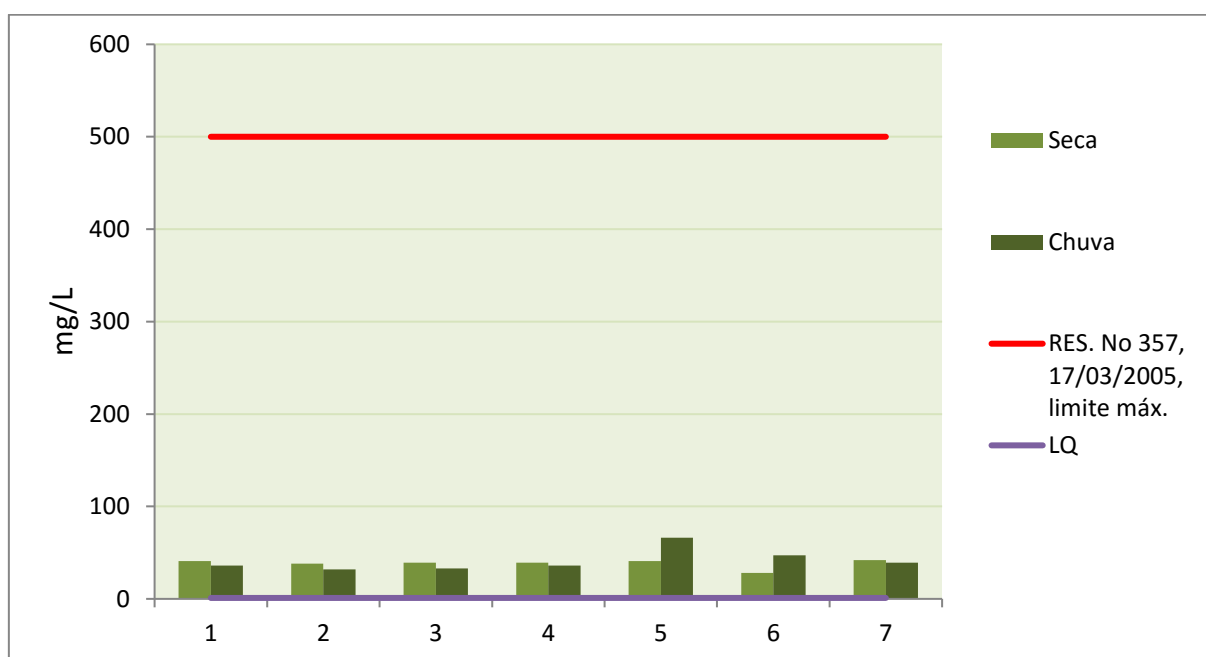


Figura 1.60: Gráfico de resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, a menor concentração de sólidos totais registrada foi de 28,0 mg/L no Ponto 06. O maior valor para sólidos totais foi de 42,0 mg/L no Ponto 07. Os demais valores em ordem crescente foram: 38,0 mg/L no Ponto 02; 39,0 mg/L, nos Pontos 03 e 04; e 41,0 mg/L, nos pontos 01 e 05.

- Chuva

Na estação chuvosa, a menor concentração de sólidos totais registrada foi de 32,0 mg/L no Ponto 02. Observa-se que, neste ponto, a água teve o maior valor para a cor (14,0 mg Pt-Co/L). O maior valor para sólidos totais foi de 66,0 mg/L no Ponto 05. Os demais valores em ordem decrescente foram: 47,0 mg/L no Ponto 06; 39,0 mg/L, no Ponto 07; 36,0 mg/L, nos pontos 01 e 04 e 33 mg/L no Ponto 03.

Ressalta-se, entretanto, que os sólidos totais referem-se ao material dissolvido na água e que não interfere diretamente na cor, principalmente em baixa concentração, mas as concentrações baixas nos dois parâmetros reforçam o grau de material dissolvido e em suspensão na água.

Todos os valores encontrados são inferiores a 500,0 mg/L, limite máximo permitido na Resolução CONAMA nº 357/05, o que permite atender ao requisito de enquadramento em Classe 2.

d) Oxigênio dissolvido (OD)

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) é um excelente parâmetro na avaliação da qualidade da água de um manancial hídrico, tendo em vista que, dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio, e sua variação diária, é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a

fotossíntese. Por outro lado, as perdas se devem principalmente ao consumo pela decomposição da matéria orgânica, liberação para a atmosfera e a respiração dos organismos aquáticos.

Segundo Rocha, (1994), nos ambientes lóticos naturais da região do Distrito Federal, os ribeirões caracterizam-se como ambientes com pouco nutriente (oligotróficos), de águas transparentes e com concentração de oxigênio adequada para a vida aquática (acima de 5 mg/L), mas não muito elevada em uma escala de 0 a 20 mg/L (limites deste parâmetro na água). Estas condições devem-se principalmente à cobertura vegetal destes ambientes pelas matas de galeria e ciliar que impedem o excesso de luz atingindo a superfície da água, o que, associado à pureza da água, impedem o processo de eutrofização.

Nos ambientes alterados pela remoção da vegetação ciliar e pelo aporte de material orgânico, as águas são enriquecidas de nutrientes, ocorrendo a eutrofização que altera totalmente as características limnológicas destes ambientes, com diminuição da cor, aumento dos resíduos dissolvidos e em suspensão, proliferação de algas e macrófitas, variações diárias no oxigênio dissolvido, dentre outras (Tabela 1.39).

Tabela 1.39: Resultados do parâmetro oxigênio dissolvido das campanhas de 2013.

Oxigênio Dissolvido (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	6,7	5,0
02	7,4	5,0
03	7,2	5,2
04	7,6	5,0
05	7,7	3,5
06	6,6	3,8
07	7,5	3,7

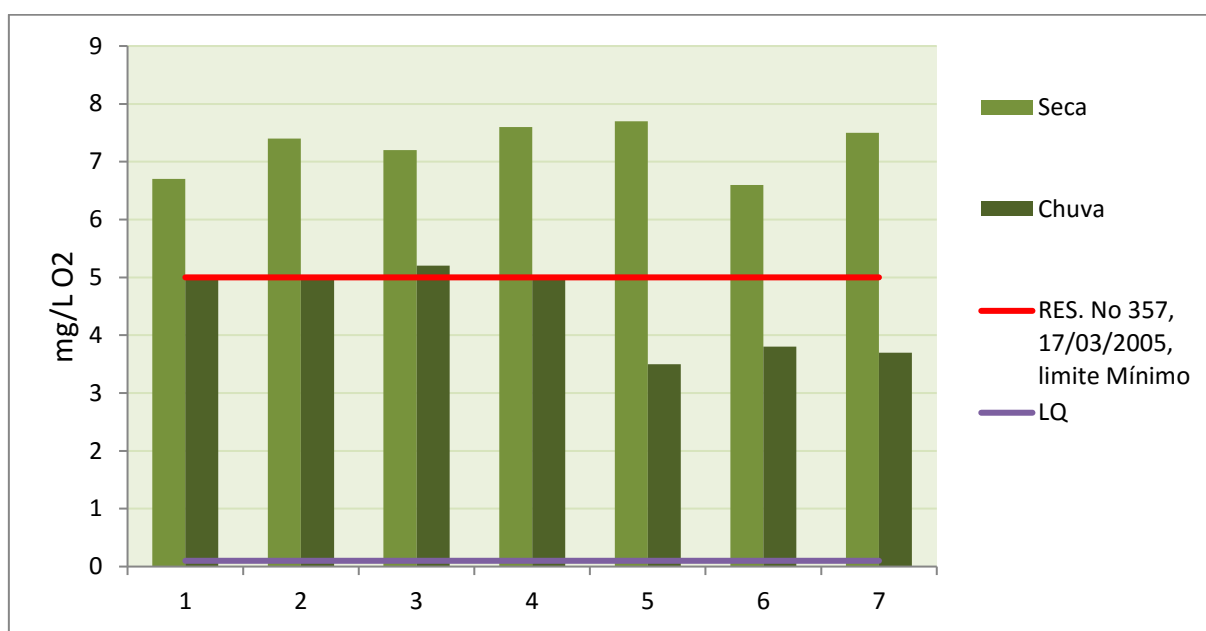


Figura 1.61: Gráfico de resultados do parâmetro oxigênio dissolvido das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca a análise dos resultados obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido nos pontos de coleta do ribeirão Taboca, diferentemente do ocorrido no período chuvoso, mostraram todos os valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 (acima de 5,0 mg/L), o que permite o enquadramento das águas em todos os Pontos na Classe 2.

Houve uma variação de 6,6 mg/L, no ponto 06, a 7,7 mg/L no Ponto 05. Os demais resultados foram: 6,7 mg/L, no ponto 01; 7,2 mg/L, no ponto 03; 7,4 mg/L, no ponto 02; 7,5 mg/L, no ponto 07 e 7,6 mg/L, no ponto 04.

- Chuva

Na estação chuvosa a análise dos resultados obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido nos pontos de coleta do ribeirão Taboca mostraram valores bastante baixos no Ponto 05 (3,5 mg/L), no Ponto 07 (3,7 mg/L) e no Ponto 06 (3,8 mg/L). Isto sugere o aporte de matéria orgânica oriunda de fontes externas como esgoto doméstico ou solo contaminado por este material e carreado para o leito do ribeirão, o que impede o enquadramento das águas nestes Pontos na Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, (acima de 5,0 mg/L).

Em termos gerais, pode-se dizer que os pontos 05, 06 e 07 não se enquadram na Classe 2, mas os pontos 01, 02, 03 e 04 enquadram-se, embora com valores bem próximo dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05. Assim sendo, é recomendável verificar em estudos futuros se a fonte poluidora é mesmo esgoto doméstico e se é de origem difusa ou pontual.

Como a concentração de sólidos totais e a cor da água não se encontram alterados, mesmo em período de chuvas, é bem provável que a fonte poluidora seja mesmo esgoto doméstico. Vale ressaltar que os resultados obtidos para o fósforo total, indicadores de matéria orgânica, que serão discutidos posteriormente, não confirmam estes resultados. Nos outros pontos as

concentrações de oxigênio dissolvido registraram valores adequados à vida aquática, ou seja, 5,0 mg/l nos Pontos 01, 02 e 04, e 5,2 no Ponto 03, dentro dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05.

O fato de que a concentração de sólidos totais e a cor da água não se encontram alterados é uma evidência de que não há entrada de matéria orgânica no ribeirão nos pontos estudados na seca. Vale ressaltar que os baixos valores obtidos para o fósforo total, indicadores de matéria orgânica, que serão discutidos posteriormente, também confirmam estes resultados.

e) Fósforo

Segundo Esteves, 1998, o fósforo é um elemento que participa nos processos fundamentais do metabolismo dos seres vivos, tais como: armazenamento de energia e estruturação da membrana celular. Nas águas continentais é o principal fator responsável pela produtividade e pela eutrofização artificial destes ambientes, onde pode ser encontrado nas formas iônica ou complexada, na forma de fosfato. No presente estudo foi analisada a concentração do fósforo total.

A origem do fósforo nos ecossistemas aquáticos pode ser natural ou artificial. A primeira, das rochas das bacias de drenagem, do material particulado existente na atmosfera e da decomposição de organismos alóctones, oriundos de fora do ambiente aquático. As fontes artificiais mais importantes são os esgotos domésticos e industriais e insumos utilizados na agricultura para enriquecimento do solo.

A literatura mostra que na região do Distrito Federal, os ambientes aquáticos, em suas condições naturais, são oligotróficos e, portanto, com baixa concentração de fósforo (de 0,020 a 0,050 mg/L). Este estado trófico é alterado com o aporte de matéria orgânica que contém fósforo, tanto nos ambientes lóticos, quanto nos lênticos (Tabela 1.40).

Tabela 1.40: Resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2013.

Fósforo (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	< LQ *	0,050
02	< LQ *	0,063
03	< LQ *	0,027
04	0,140	0,028
05	< LQ *	0,048
06	< LQ *	0,007
07	< LQ *	0,057

Observação: * LQ = 0,004 mg/L.

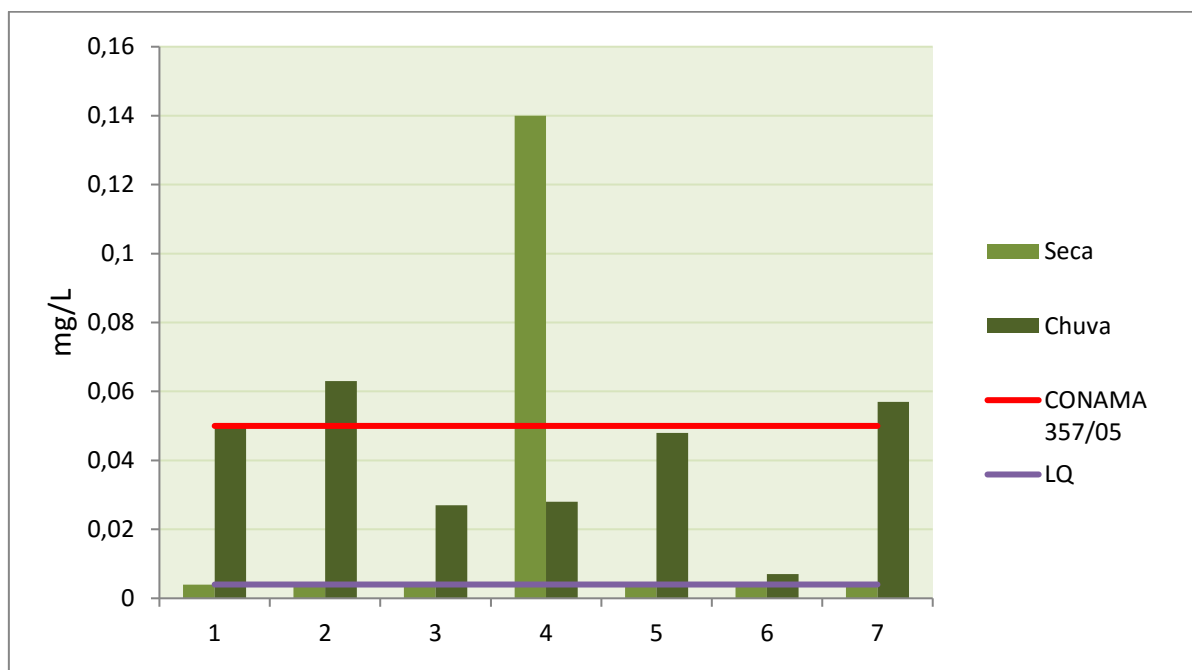


Figura 1.62: Gráfico de resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, a concentração de fósforo total esteve abaixo do limite de quantificação (LQ) em todos os pontos à exceção do Ponto 04, que foi elevado (0,140 mg/L). Este último valor não é esperado no ambiente estudado em condições naturais, sugerindo um grande aporte de nutrientes no Ponto 04. Entretanto, nenhum dos outros parâmetros estudados pode ser usado para confirmar esta situação. É provável que pode ter havido falha na coleta, com contaminação da amostra, ou mesmo na análise, o que merece ser investigado posteriormente.

Assim sendo, à exceção do Ponto 04, todos os demais pontos apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, atendendo ao VMP estabelecido pela Resolução para a Classe 2.

- Chuva

Na estação chuvosa a concentração de fósforo total variou de 0,007 mg/L, no Ponto 06 a 0,063, no Ponto 02. Nos demais Pontos foram registrados os valores de: 0,027 mg/L, no Ponto 03; 0,028 mg/L no Ponto 04; 0,048 mg/L, no Ponto 05; 0,050, no ponto 01 e 0,057, no Ponto 07. À exceção dos Pontos 02 e 07, que tiveram valores pouco acima dos limites estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/05 (até 0,050 mg/L), todos os demais apresentaram valores dentro destes limites, o que permite relatar que as águas do ribeirão Taboca, quanto a este parâmetro, estão de acordo com o VMP da Classe 2.

Estes valores confirmam a não entrada de material orgânico nas águas estudadas, o que não é compatível com os resultados para o oxigênio dissolvido nos pontos 05, 06 e 07, o que deverá ser investigado posteriormente.

f) Nitrogênio

A importância do Nitrogênio para os ecossistemas aquáticos deve-se à sua participação na formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Quando presente em baixas concentrações pode atuar como fator limitante na produção primária. Nestes ambientes pode ser encontrado em várias formas como: nitrato; nitrito; amônia; íon amônio; óxido nitroso; nitrogênio molecular e nitrogênio orgânico dissolvido.

Em ambientes oligotróficos naturais as concentrações de nitrogênio são baixas, variando de 1,0 mg/L de nitrito a 10 mg/L de nitrato. Nos ambientes eutrofizados, com grande produção algal, podem ser registradas concentrações maiores de nitrogênio orgânico particulado.

No presente estudo foram analisadas as concentrações de nitrito, nitrato e nitrogênio total, este último não regulamentado (NR) pela Resolução CONAMA nº 357/05, (Tabela 1.41).

Tabela 1.41: Resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2013.

Nitrogênio Total (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	2,6	< LQ *
02	2,5	< LQ *
03	2,3	< LQ *
04	2,3	< LQ *
05	2,5	< LQ *
06	1,1	< LQ *
07	2,3	< LQ *

Observação: * LQ = 0,53 mg/L.