



PLANO DE
GERENCIAMENTO INTEGRADO
DE RECURSOS HÍDRICOS
DO DISTRITO FEDERAL

SUBPRODUTO 1.B

**CARACTERIZAÇÃO E
DIAGNÓSTICO**

Tomo I

01	15/03/2024	Revisão	EK, CB, SA	SA	CB
00	08/12/2023	Minuta	EK, CB, SA	SA	CB
Revisão	Data	Descrição breve	Ass. Autor	Ass. Superv.	Ass. Aprov.

Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal PGIRH/DF			
Elaborado por: Elisa Kich, Carlos Bortoli, Sidnei Agra		Supervisionado por: Sidnei Agra	
Aprovado por: Carlos Bortoli		Revisão: 01	Finalidade: 3
		Data: 15/03/2024	
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para comentário [3] Para Aprovação			
		PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A Av. Iguazu, 451 - 6º andar Porto Alegre/RS Fone: (51) 3211-3944	

APRESENTAÇÃO

A PROFILL Engenharia e Ambiente S.A vem, por meio deste, apresentar SUBPRODUTO 1.B - CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO escopo do Contrato Nº 03/2023 com a Adasa, referente à **ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL (PGIRH/DF).**

Comentários gerais

Março/2024

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Área de estudo.....	11
2	UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE ESTUDO	13
3	CARACTERIZAÇÃO ASPECTOS FÍSICOS.....	18
3.1	Hidrografia	18
3.1.1	Rio Maranhão	18
3.1.2	Rio Preto	19
3.1.3	Hidrografia na RIDE Hidrológica do DF	19
3.2	Clima.....	23
3.2.1	Variáveis climatológicas.....	25
3.3	Relevo/Geomorfologia	29
3.3.1	Rio Maranhão	30
3.3.2	Rio Preto	30
3.3.3	Geomorfologia e Relevo na RIDE Hidrológica do DF	34
3.4	Declividade.....	36
3.4.1	Declividade na RIDE Hidrológica do DF	39
3.5	Geologia	40
3.5.1	Rio Maranhão	44
3.5.2	Rio Preto	45
3.5.3	Geologia na RIDE Hidrológica do DF	47
3.6	Pedologia	50
3.6.1	Rio Maranhão	53
3.6.2	Rio Preto	53
3.6.3	Pedologia na RIDE Hidrológica do DF	57
4	CARACTERIZAÇÃO DE ASPECTOS BIOTICOS.....	60
4.1	Bioma Cerrado.....	60
4.2	Caracterização da flora	63
4.2.1	Caracterização da flora para a bacia do rio Maranhão	63
4.2.2	Caracterização de flora para a do rio Preto	66
4.2.3	Considerações sobre flora para a RIDE Hidrológica do DF	68
4.3	Caracterização da Fauna e Ictiofauna	70
4.3.1	Caracterização da fauna para a bacia do rio Maranhão	71
4.3.2	Caracterização da fauna para a bacia do rio Preto	73
5	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	76
5.1	Definições de uso e cobertura do solo Map-Biomass	76
5.1.1	Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo.....	77

5.1.2	Uso e ocupação do solo na RIDE Hidrológica do DF	83
6	CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E OUTRAS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL	85
6.1	Evolução da vegetação nas áreas de interesse ambiental	88
6.2	Análise da Situação das UCS em Todas as Bacias e da Necessidade de Criação de novas Áreas Protegidas	98
7	CARACTERIZAÇÃO ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, POLÍTICOS E CULTURAIS.....	103
7.1	Aspectos socioeconômicos, políticos e culturais.....	103
7.2	Organização Territorial	105
7.2.1	Distrito Federal e entorno.....	111
7.2.2	Bacia Hidrográfica do rio Maranhão.....	117
7.2.3	Bacia Hidrográfica do rio Preto	117
7.3	População	118
7.4	Síntese da caracterização dos aspectos socioeconômicos.....	120
8	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO	123
8.1	Abastecimento de água	123
8.1.1	Sistemas de Abastecimento.....	125
8.1.2	Estruturas existentes	128
8.1.3	Lodo produzido nas ETAs.....	131
8.1.4	Qualidade da água.....	131
8.1.5	Eventos Extremos	131
8.2	Esgotamento Sanitário	133
8.2.1	Sistemas de Esgotamento Sanitário	133
8.2.2	Estruturas existentes	137
8.2.3	Remoção de cargas poluidoras	142
8.2.4	Lodo produzido nas ETEs.....	144
8.2.5	Sistemas de esgotamento sanitário das cidades do entorno	144
8.3	Drenagem Urbana.....	145
8.3.1	Rede de drenagem existente	146
8.3.2	Operadores do sistema de drenagem.....	147
8.3.3	Prospecção e expansão do sistema	148
8.4	Manejo de Resíduos Sólidos	148
8.4.1	Aspectos Gerais.....	148
8.4.2	Infraestrutura existente	153
9	REFERÊNCIAS.....	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Áreas das bacias hidrográficas discriminadas por unidade hidrográfica e divisões territoriais.....	14
Quadro 3.1 - Resumo de informações da hidrografia.....	20
Quadro 3.2 - Classificação climática da área de interesse conforme Köppen-Geiger.	23
Quadro 3.3 - Síntese de geomorfologia e relevo na RIDE do DF.....	34
Quadro 3.4 - Declividade na área de abrangência do PGIRH/DF.....	36
Quadro 3.5 - Síntese da declividade na RIDE hidrológica por BH.	39
Quadro 3.6 - Síntese da geologia por BH.	47
Quadro 3.7 - Pedologia da área de abrangência do PGIRH/DF.....	52
Quadro 3.8 - Síntese da pedologia por BH.	57
Quadro 4.1 - Área das áreas vegetadas na área da abrangência do PGIRH/DF.	61
Quadro 4.2 - Síntese das considerações sobre a flora para a RIDE hidrológica por BH.	68
Quadro 5.1 - Áreas e percentagem de uso e cobertura de solo para as bacias hidrográficas do PGIRH/DF.....	79
Quadro 5.2 - Síntese do uso e ocupação do solo na RIDE hidrográfica do DF. ..	83
Quadro 6.1 - Informações das Unidades de Conservação na área de abrangência do PGIRH/DF.....	99
Quadro 6.2 - Áreas das UC nas bacias hidrográficas.	101
Quadro 7.1 - Distribuição das regiões administrativas em unidades, bacias e regiões hidrográficas.....	105
Quadro 7.2 - Síntese dos aspectos socioeconômicos por BH.	120
Quadro 8.1 - Estrutura da CAESB existente nos municípios do entorno.	128
Quadro 8.2 - Estrutura da CAESB para abastecimento de água no DF.....	129
Quadro 8.3 - Estrutura de tratamento de efluentes do DF.	138
Quadro 8.4 - Cargas estimadas sem e com tratamento, e cargas evitadas para as ETEs.	143
Quadro 8.5. Evolução orçamentária dos serviços de limpeza urbana de 2011 a 2023	151
Quadro 8.6 - Informações gerais sobre os serviços de limpeza urbana de 2017 a 2023	152

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização da área de abrangência do PGIRH/DF.	12
Figura 2.1 - Regiões Hidrográficas e Unidades Hidrográficas na área de abrangência do PGIRH/DF.....	17
Figura 3.1 - Mapa de hidrografia da área de estudo do PGIRH/DF	22
Figura 3.2 - Classificação climática para a área de abrangência do PGIRH/DF segundo Köppen.	24
Figura 3.3 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura média compensada para período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	25
Figura 3.4 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura máxima para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	26
Figura 3.5 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura mínimo para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	26
Figura 3.6 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Evaporação total (evaporímetro de Piche) para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	27
Figura 3.7 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Precipitação acumulada mensal para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	27
Figura 3.8 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Umidade relativa do ar para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	28
Figura 3.9 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Insolação total para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).	29
Figura 3.10 - Hipsometria da área de abrangência do PGIRH/DF.	32
Figura 3.11 - Geomorfologia na área de abrangência do PGIRH/DF.....	33
Figura 3.12 - Declividade para a área de abrangência do PGIRH/DF.....	38
Figura 3.13 - Unidades Geológicas na área de abrangência do PGIRH conforme CPRM (2008). Nota: Este mapa em sua versão A0 está sendo entregue nos anexos digitais deste documento.....	46
Figura 3.14 - Classes de solos para a área de abrangência do PGIRH/DF.	55
Figura 3.15 - Mapa de suscetibilidade hídrica nos solos para a área de abrangência do PGIRH/DF.	56
Figura 4.1 - Classificação da vegetação conforme Ribeiro e Walter (2008).....	60

Figura 4.2 - Cobertura vegetal da área de abrangência do PGIRH/DF.....	62
Figura 4.3 - APA Cafuringa. Fonte: GDF,2018.....	63
Figura 4.4 - Espécies de flora relevantes para a bacia do rio Maranhão: i) <i>Sclerolobium paniculatum var. subvelutinum</i> : ii) <i>Kielmeyera coriácea</i> : iii) <i>Qualea parviflora</i>	65
Figura 4.5 - i) Formações Savânicas do tipo Veredas; ii) Campo de Murundu. Fonte: Christian Della Giustina, 2012: apud ICMBIO, 2015.	67
Figura 4.6 - Família Characidae - Ordem Characiformes. Fonte: Baumgartner et al, 2012.	72
Figura 4.7 - Piau (<i>Leporinus microftalmus</i>) - Família Anostomidae - Ordem Characiformes.....	73
Figura 4.8 - Pacu (<i>Piaractus mesopotamicus</i>) - Família Serrasalmidae - Ordem Characiformes. Fonte: Baumgartner et al, 2012.....	73
Figura 4.9 - Família Crenuchidae - Ordem Characiformes. Fonte: Baumgartner et al, 2012.	73
Figura 4.10 - Jacaré-do-papo-amarelo (<i>Caiman latirostris</i>).....	74
Figura 4.11 - Saguiru (<i>Steindachnerina insculpta</i>) - Família Curimatidae - Ordem Characiformes. Fonte: Saguiru, et al, 2019.....	75
Figura 4.12 - Cascudo - (<i>Hypostomus ancistroides</i>) - Família Loricariidae - Ordem Siluriformes. Fonte: Dias e Zawadzki, 2018.	75
Figura 5.1 - Uso e cobertura dos solos para a área de abrangência do PGIRH/DF.	82
Figura 6.1 - Área de APP Borda Chapada para a RIDE Hidrológica.....	89
Figura 6.2 - -Área de APP Cursos de Água para a RIDE Hidrológica.	91
Figura 6.3 - Área de APP Lagos e Reservatórios para a RIDE Hidrológica.	92
Figura 6.4 - Área de APP Nascentes para a RIDE Hidrológica.	93
Figura 6.5 - Área de APP Banhado para a bacia do rio Maranhão.	95
Figura 6.6 - Área de APP Declividade para a bacia do rio Maranhão.	95
Figura 6.7 - Área de APP Topo do Morro para a bacia do rio Maranhão.	96
Figura 6.8 - Área total das APPs por BH e para a RIDE Hidrológica.	97
Figura 7.1 - Unidades hidrográficas e regiões administrativas em relação à RIDE.	108
Figura 7.2 - Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF... ..	111
Figura 7.3 - População nas UPTs no DF para 2020.....	113
Figura 7.4. População nas UPTs no DF para 2030.....	114
Figura 7.5 - Comunidades rurais no DF.	116
Figura 7.6 raça ou cor predominante no DF. Fonte: (GDF, 2020).....	119
Figura 8.1 - Consumo per capita do DF. Fonte: PGH Paranaíba e SNIS.....	124



Figura 8.2 - Sistema de água para a área de abrangência do PGIRH/DF. 130

Figura 8.3 - Sistema de esgoto para o DF. 141

1 INTRODUÇÃO

O planejamento dos recursos hídricos no Distrito Federal envolve a integração com diferentes níveis de gerenciamento como o nacional (Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH), distrital (Plano Integrado de Recursos Hídricos do DF - PGIRH/DF), de bacia hidrográfica interestadual (Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica Interestadual) ou de bacia hidrográfica distrital (Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica Distrital). Esses níveis de planejamento abrangem diversas escalas, fornecendo diretrizes e orientações para o gerenciamento de recursos hídricos. O PGIRH/DF, de abrangência macro, desempenha um papel central na articulação entre os diferentes planos. A complementaridade entre esses planos é crucial para uma gestão eficaz e sustentável da água e o PGIRH/DF atua como peça central nessa articulação, integrando as diferentes escalas de planejamento.

O PGIRH é um instrumento estabelecido pela Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001, que institui a Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal e já teve duas versões completas (2006 e 2012). Mais recentemente, elaborado o Plano de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do rio Paranaíba (PRH - Paranaíba/DF) finalizado em 2020, com informações relevantes para esse processo de planejamento. Nesse contexto, a atualização do PGIRH/DF concentra-se, principalmente, nas sub-bacias dos rios Preto e Maranhão, enquanto as demais bacias terão informações compiladas a partir do PRH Paranaíba/DF (Adasa, 2020).

O presente documento, denominado Subproduto 1.B, trata da Caracterização e do Diagnóstico e busca apresentar uma análise aprofundada e abrangente da cena atual dos recursos hídricos no Distrito Federal. Por meio dessa avaliação, busca-se compreender os desafios e oportunidades relacionados à gestão da água, considerando fatores ambientais, sociais e econômicos. Esse diagnóstico visa fornecer uma base sólida para a elaboração de estratégias e ações futuras, destacando as principais questões e demandas que moldarão o direcionamento do PGIRH/DF.

Juntamente ao relatório de Diagnóstico, também está sendo entregue o relatório das campanhas de medição de vazões realizadas nas bacias dos rios Preto e Maranhão; o Anexo I. Além disso, este relatório está organizado em três tomos, sendo este o primeiro deles.

1.1 Área de estudo

Dado que a área de estudo do PGIRH/DF é delimitada pela hidrografia, em vez de limites políticos, abrange regiões contíguas aos limites do Distrito Federal, como ilustrado na Figura 1.1.

Contemplam parcelas dos municípios goianos de Cabeceira Grande, Águas Lindas de Goiás, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás.

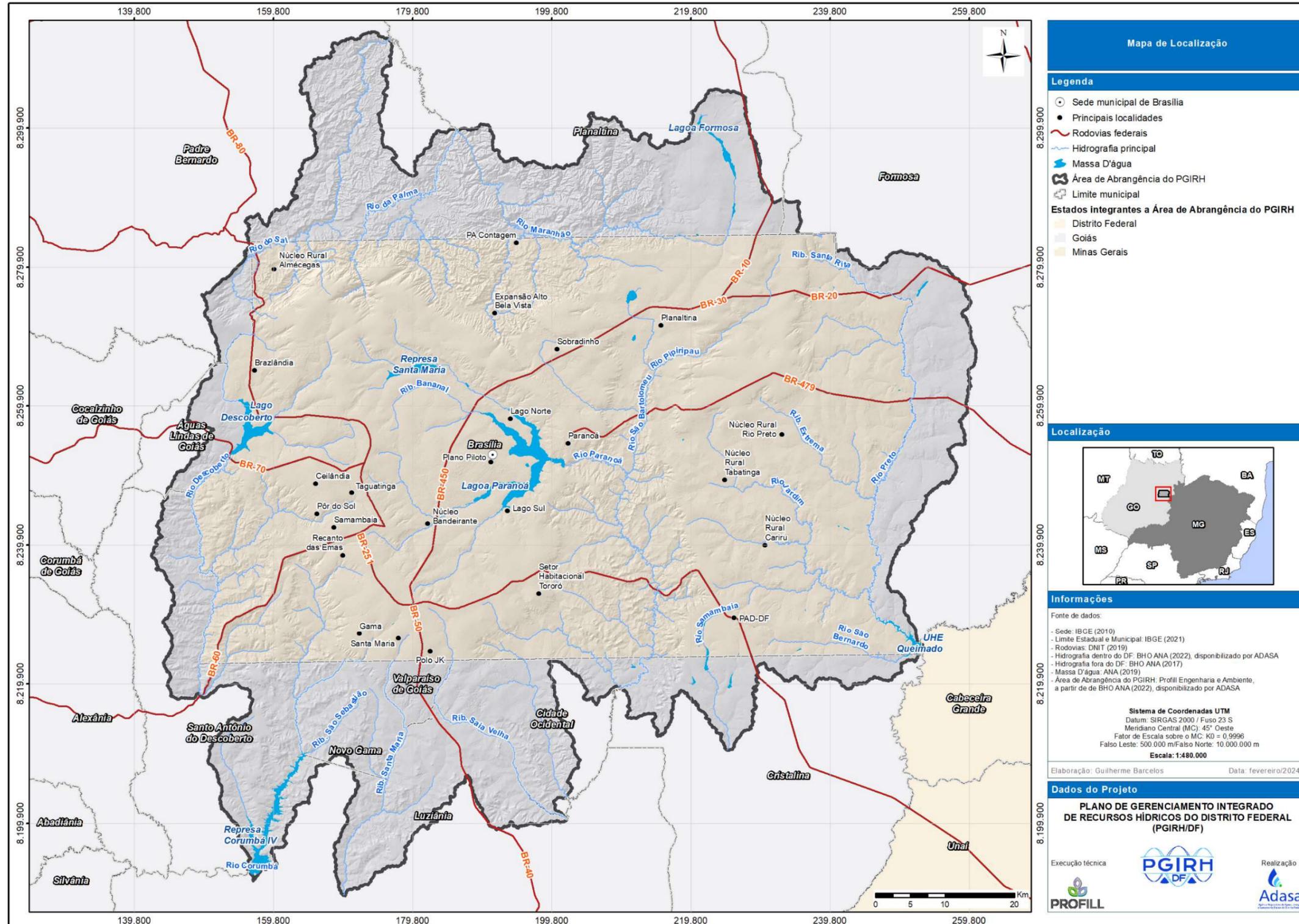


Figura 1.1 - Localização da área de abrangência do PGIRH/DF.

2 UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE ESTUDO

No Quadro 2.1 são apresentadas as áreas das bacias hidrográficas consideradas no PGIRH/DF e é descrita sua correspondência com as regiões hidrográficas, unidades hidrográficas e Unidades da Federação. A Figura 2.1 apresenta o mapa das regiões e unidades hidrográficas com os limites atualizados.

Em relação à unidade hidrográfica nº41 do Córrego Bandeirinha, é considerada área de estudo apenas a região dentro do polígono do DF, embora na Figura 2.1 apareça toda a bacia hidrográfica, a região fora do polígono do DF não está contemplada.

Quadro 2.1 - Áreas das bacias hidrográficas discriminadas por unidade hidrográfica e divisões territoriais.

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Nº da Unidade Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área (Km ²)			
				DF	Goias	Minas Gerais	TOTAL
Paraná	Lago Paranoá	7	Córrego Bananal	127,9			127,9
		9	Lago Paranoá	322,8			322,8
		13	Riacho Fundo	212,4			212,4
		17	Ribeirão do Gama	150,9			150,9
		18	Ribeirão do Torto	246,5			246,5
	Rio Corumbá	25	Ribeirão Ponte Alta	205,6	55,8		261,4
		32	Rio Alagado	52,0	336,7		388,7
		39	Rio Santa Maria	18,5	368,5		387,0
	Rio Descoberto	5	Baixo Rio Descoberto	91,8	104,0		195,8
		10	Médio Rio Descoberto	79,8	105,4		185,3
		16	Ribeirão das Pedras	103,8			103,8
		26	Ribeirão do Rodeador	127,5			127,5
		19	Ribeirão Engenho das Lages	74,3	24,2		98,5
		33	Rio Descoberto	109,2	67,8		177,1
		36	Rio Melchior	208,8			208,8
	Rio São Bartolomeu	4	Alto Rio Bartolomeu	201,3			201,3
		6	Baixo Rio São Bartolomeu	279,8	71,2		351,1
		11	Médio Rio São Bartolomeu	190,3			190,3
		14	Ribeirão Cachoeirinha	102,4			102,4
		29	Ribeirão do Santana	145,2	35,1		180,4
		23	Ribeirão Maria Pereira	35,7	156,3		192,0

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Nº da Unidade Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área (Km ²)			
				DF	Goias	Minas Gerais	TOTAL
		24	Ribeirão Papuda	72,3			72,3
		27	Ribeirão Saia Velha	52,7	228,4		281,2
		30	Ribeirão Sobradinho	147,3			147,3
		31	Ribeirão Taboca	55,7			55,7
		38	Rio Pípiripau	212,1	23,5		235,7
	Rio São Marcos	1	Alto Rio Samambaia	48,4	101,6		150,1
São Francisco	Rio Preto	3	Alto Rio Preto	208,8	387,8	0,15	596,8
		8	Córrego São Bernardo	80,7	72,2		152,9
		20	Ribeirão Extrema	251,8			251,8
		21	Ribeirão Jacaré	180,2			180,2
		35	Alto Rio Jardim	142,5			142,5
		22	Baixo Rio Jardim	388,3			388,3
		28	Ribeirão Santa Rita	76,8	26,2		103,1
Tocantins-Araguaia	Rio Maranhão	2	Alto Rio Maranhão	126,0	625,3		751,4
		15	Ribeirão da Contagem	143,3	2,1		145,5
		12	Rio da Palma	204,1	179,4		383,6
		34	Rio do Sal	135,8	376,7		512,5
		37	Rio Palmeiras	92,7			92,7
		40	Rio Sonhém	56,5	0,2		56,7

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Nº da Unidade Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Área (Km ²)			
				DF	GOIAS	MINAS GERAIS	TOTAL
Tocantins-Araguaia	Rio Paranã	41	Córrego Bandeirinha	Área dentro da Área de estudo			
				4,7			4,7
				Área fora da Área de estudo			
					172,4		172,4

Fonte: Elaboração Própria (2024).

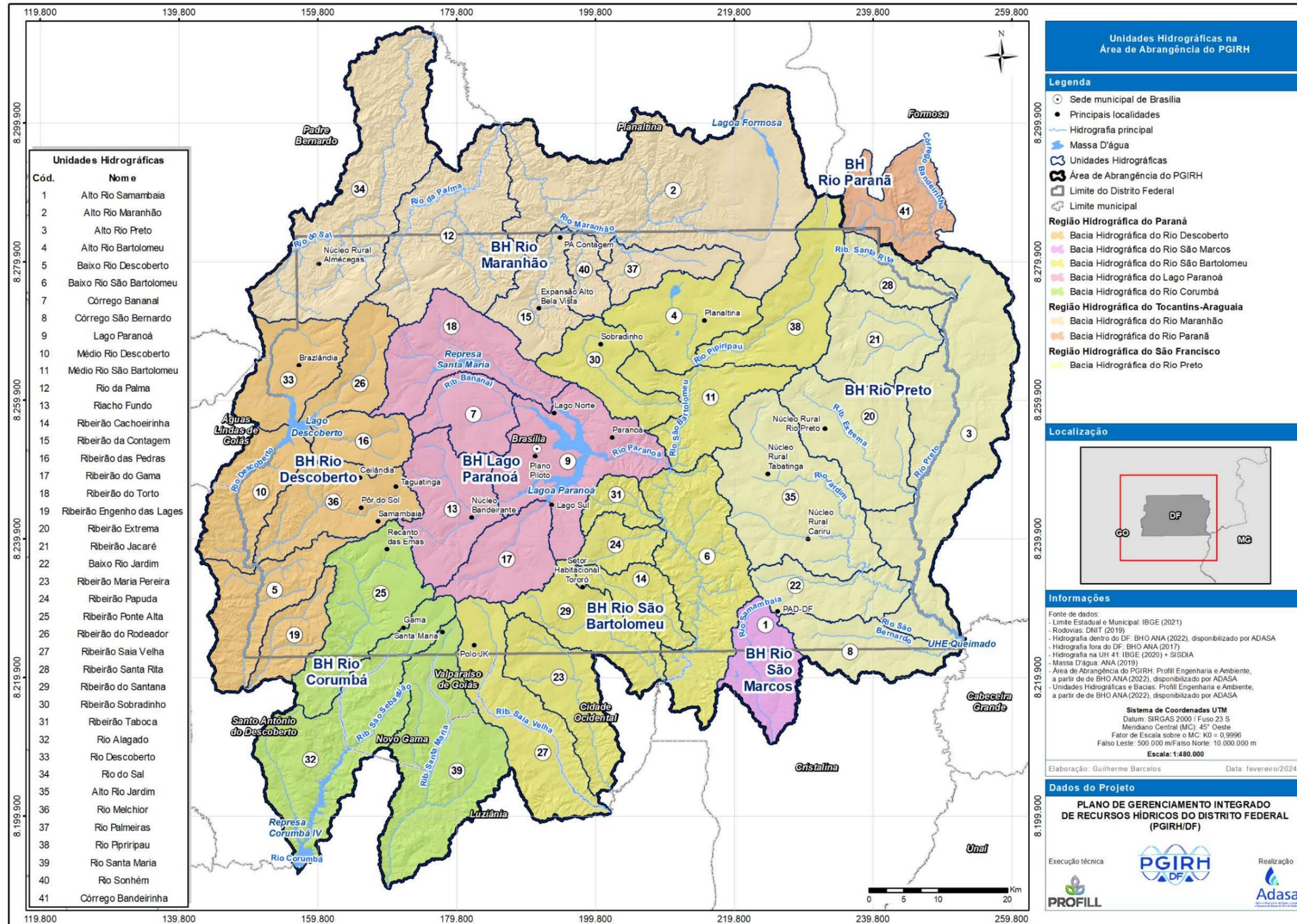


Figura 2.1 - Regiões Hidrográficas e Unidades Hidrográficas na área de abrangência do PGIRH/DF.

3 CARACTERIZAÇÃO ASPECTOS FÍSICOS

A caracterização dos aspectos físicos compreende a hidrografia, clima, relevo/geomorfologia, geologia, pedologia e processos erosivos/sedimentares das bacias hidrográficas dos rios Preto e Maranhão. A informação apresentada foi obtida de documentos oficiais prévios das entidades como Adasa, CODEPLAN, Governo do DF, entre outras.

3.1 Hidrografia

A Figura 3.1 representa a rede hidrográfica da área de abrangência do PGIRH/DF, aqui denominada Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno - RIDE Hidrológica, obtida a partir do dado vetorial em formato de linha e espacializado que foi cedido à Profill Engenharia e Ambiente pela Adasa. O dado é composto pela união de duas bases cartográficas em escalas distintas, da seguinte forma:

1) Dentro dos limites do DF, a hidrografia é composta pela rede de drenagem pertencente à Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) de 2022, elaborada pela ANA, na escala de 1:10.000 (ainda não lançada oficialmente);

2) Para área de abrangência restante, a hidrografia corresponde à rede de drenagem pertencente à Base Hidrográfica Ottocodificada de 2017, elaborada pela ANA, no formato Multiescalas. Sendo um dado multiescalas, a hidrografia na área de abrangência externa ao DF, ficou da seguinte forma:

2.1) Bacia hidrográfica do rio Maranhão: escala de 1:1.000.000;

2.2) Outras bacias: escala de 1:100.000.

3.1.1 Rio Maranhão

A cabeceira do rio Maranhão corresponde à região setentrional do Distrito Federal, englobando porções das regiões administrativas Brazlândia, Planaltina e Sobradinho. Essa bacia tem 39% do seu território (758,7 km²) dentro do polígono do DF e o restante (61%) pertence ao estado de Goiás. No ano de 2002 foi formada a Comissão Pró-Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto rio Maranhão, com representantes das comunidades Jardim do Morumbi, Quintas do Vale Verde, Bonsucesso, Quintas do Maranhão, Monjolo, Palmeiras e Lagoa Formosa. Adicionalmente, desde sua criação a Comissão procurou apoio na Universidade de Brasília para ser um comitê instrumentalizado com capacidade crítica e técnica para tomada de decisões na bacia (Berlinck, 2003). O rio Maranhão e sua hidrografia são afluentes do rio Tocantins no DF. A rede hidrográfica é composta principalmente pelos cursos d'água rio Maranhão, ribeirão da Contagem, rio Palma e ribeirão Sonhém e por outros corpos hídricos de menor magnitude como rio do

Sal, córrego Cupim, ribeirão Dois Irmãos, ribeirão Cafuringa, ribeirão das Salinas e ribeirão Palmeiras. No município de Planaltina (GO), situa-se a lagoa Formosa que é de grande relevância uma vez que dá origem ao rio Maranhão junto com outra das nascentes que provêm da Estação Ecológica de Águas Emendadas do DF. Atualmente o corpo hídrico possui um espelho d'água de 13 km², no entanto, em 1985 tinha uma área de 20 km² o que demonstra as consequências da ocupação por parte de fazendas, chácaras e loteamentos. A lagoa Formosa é um dos principais pontos turísticos de Planaltina.

3.1.2 Rio Preto

A bacia do rio Preto localiza-se no extremo leste do Distrito Federal e representa um marco geográfico que separa o Distrito Federal dos estados de Goiás e Minas Gerais sendo que 73 % (1.329,43 km²) do território da bacia se encontra dentro do DF, 27 % (486,37 km²) no estado de Goiás e uma parte inexpressiva no estado de Minas Gerais. Em 2010, foi criado o comitê das bacias distritais do rio Preto que atua nesta bacia hidrográfica e contribui com a gestão da água do Distrito Federal. Os principais corpos hídricos da bacia hidrográfica são: ribeirão Santa Rita, córrego Retiro do Meio, córrego Olho D'água, córrego Lagoinha, ribeirão Barro Preto, ribeirão Extrema, ribeirão São Gonçalo, ribeirão Jardim, ribeirão Cariru, córrego do Lamarão, rio Jardim, rio São Bernardo.

Fora do território do DF, porém no rio Preto, se encontra a Usina Hidrelétrica (UHE) Queimado, operada pelo Consórcio CEMIG-CEB. Ela foi construída no ano 2000, com início das operações em 2004. O reservatório possui uma capacidade máxima de acumulação de 478 hm³ e área de 36,26 km². Cabe destacar que a represa Queimado é alimentada pelo rio Bezerra e pelo rio Preto, de forma que o volume na represa Queimado interfere na dinâmica hídrica do rio Preto, mesmo que o barramento esteja fora da área do estudo.

3.1.3 Hidrografia na RIDE Hidrológica do DF

Apoiando-se na informação do PRH Paranaíba/DF (2020) e junto com as atualizações previamente apresentadas das bacias hidrográficas do rio Maranhão e do rio Preto, a seguir é apresentado um quadro resumo correspondente à hidrografia da área de abrangência do PGIRH/DF.

Quadro 3.1 - Resumo de informações da hidrografia.

BH	Resumo
Rio Descoberto	Os principais corpos hídricos da bacia hidrográfica são: ribeirão Rodeador, ribeirão das Pedras, rio Melchior, rio Descoberto, ribeirão Engenho de Lajes, lago Descoberto.
Rio Corumbá	A bacia hidrográfica localiza-se na porção sudoeste do DF, abrange as Regiões Administrativas de Samambaia, Recanto das Emas, Gama e Santa Maria. Os principais corpos hídricos da bacia hidrográfica são: córrego Crispim, rio Ponte Alta, rio Alagado, ribeirão Santa Maria. Os afluentes dessa bacia formam a represa Corumbá IV.
Rio Paranoá	Bacia do rio Paranoá está totalmente inserida no DF e sua drenagem ocorre de oeste-leste dirigindo-se ao rio São Bartolomeu. A água para abastecimento público é extraída do lago Santa Maria, do ribeirão Bananal e, em casos de emergência, do lago Paranoá (Caesb, 2019). O lago Paranoá está localizado no centro da bacia, a uma altitude de 1000 metros. O lago de Santa Maria, está situado na região centro-norte, com altitudes superiores a 1050 metros. Outros corpos hídricos de relevância da bacia hidrográfica são ribeirão Torto, córrego Urubú, riacho Fundo e ribeirão do Gama.
Rio São Bartolomeu	O rio São Bartolomeu corta o DF em sentido norte-sul e caracteriza-se pela alta densidade de drenagem. Similarmente, o rio Pipiripau, afluente do rio São Bartolomeu, apresenta relevante vazão de captação de águas superficiais. No rio Pipiripau, há uma captação da CAESB e a montante ocorre derivação para o Canal Santos Dumont, que abastece pequenas propriedades agrícolas (Caesb, 2019). Outros relevantes corpos hídricos da bacia hidrográfica são: ribeirão Mestre d'Armas, ribeirão Sobradinho, córrego do Meio, ribeirão Taboca, ribeirão Santo Antônio da Papuda, ribeirão Cachoerinha, ribeirão Mesquita e ribeirão Saia Velha.
Rio São Marcos	O principal corpo hídrico da bacia hidrográfica é o rio Samambaia, que compõe uma das nascentes do rio São Marcos. A bacia drena em sentido norte-sul aumentando sua densidade quanto mais próxima ao exutório. Esta bacia é a menor da área de estudo com apenas 150,15 km ² contemplados na RIDE Hidrológica. Essa bacia é amplamente utilizada para irrigação, resultando na existência de um considerável número de barragens para armazenamento de água, mesmo na pequena área da RIDE localizada na sua nascente.
Rio Preto	Os principais corpos hídricos da bacia hidrográfica são: ribeirão Santa Rita, córrego Retiro do Meio, córrego Olho D'água, córrego Lagoinha, ribeirão Barro Preto, ribeirão Extrema, ribeirão São Gonçalo, ribeirão Jardim, ribeirão Cariru, córrego do Lamarão, rio Jardim, rio São Bernardo. Embora esteja fora da RIDE, o barramento da UHE Queimado tem influência sobre regime hidrológico da porção do rio Preto situada dentro da área de estudo.

BH	Resumo
Rio do Maranhão	Os principais corpos hídricos da bacia hidrográfica são rio do Sal, ribeirão Dois Irmãos, rio da Palma, ribeirão Cafuringa, ribeirão das Salinas, ribeirão da Contagem, ribeirão Sonhem, ribeirão Palmeiras, rio Maranhão e a lagoa Formosa.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

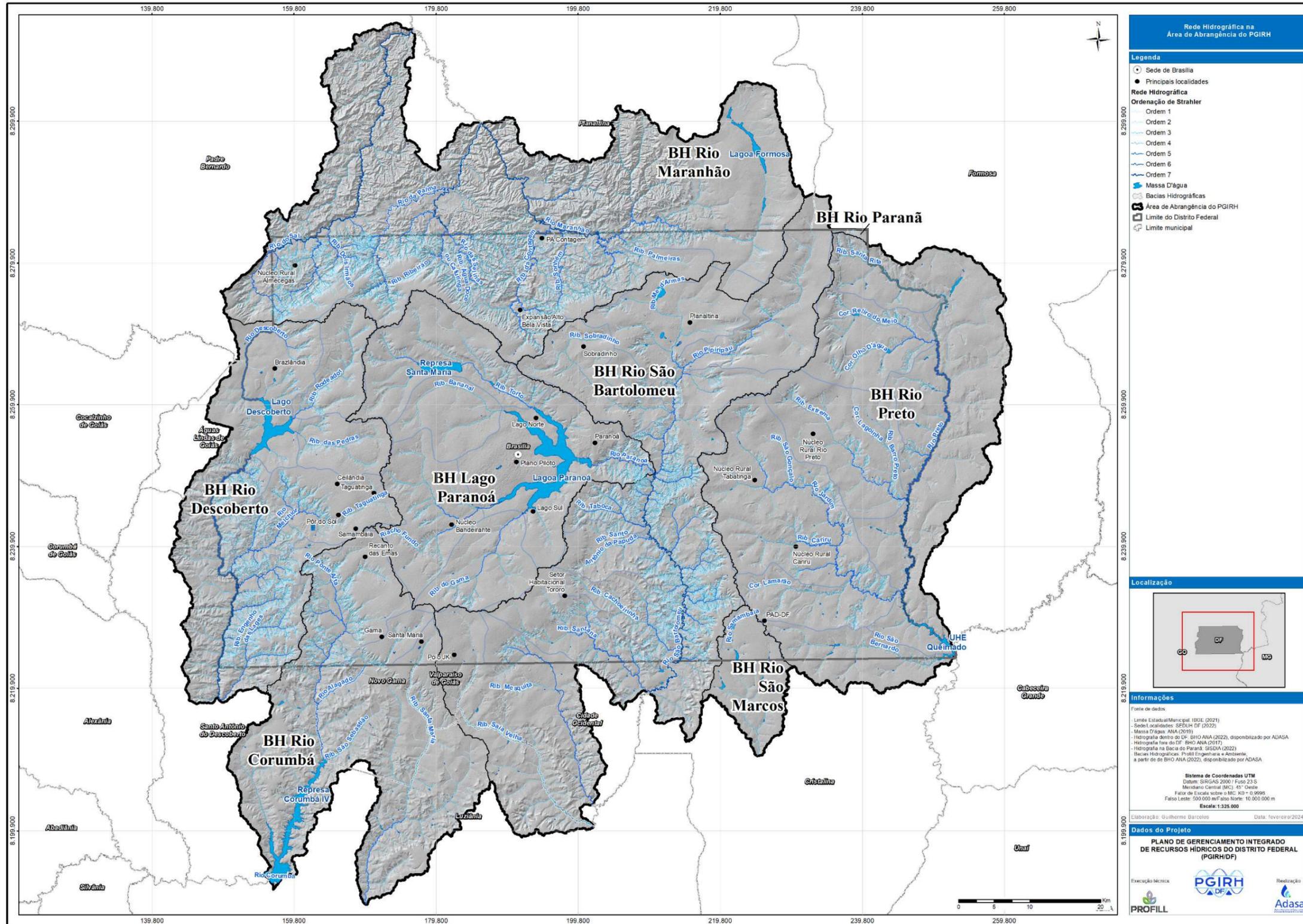


Figura 3.1 - Mapa de hidrografia da área de estudo do PGIRH/DF

3.2 Clima

A climatologia da área de abrangência do PGIRH/DF é influenciada por sua posição geográfica. O Centro-Oeste brasileiro é caracterizado por sistemas atmosféricos que representam uma transição climática entre condições equatoriais e tropicais, resultando em condições sazonais distintas. O mapa climatológico apresentado na Figura 3.2 foi elaborado com base nos dados fornecidos por Alvares et al. (2013).

O clima na RIDE Hidrológica do DF e região metropolitana caracteriza-se segundo Köppen-Geiger como tropical. As condições climatológicas correspondentes a essa classificação estão detalhadas no Quadro 3.2.

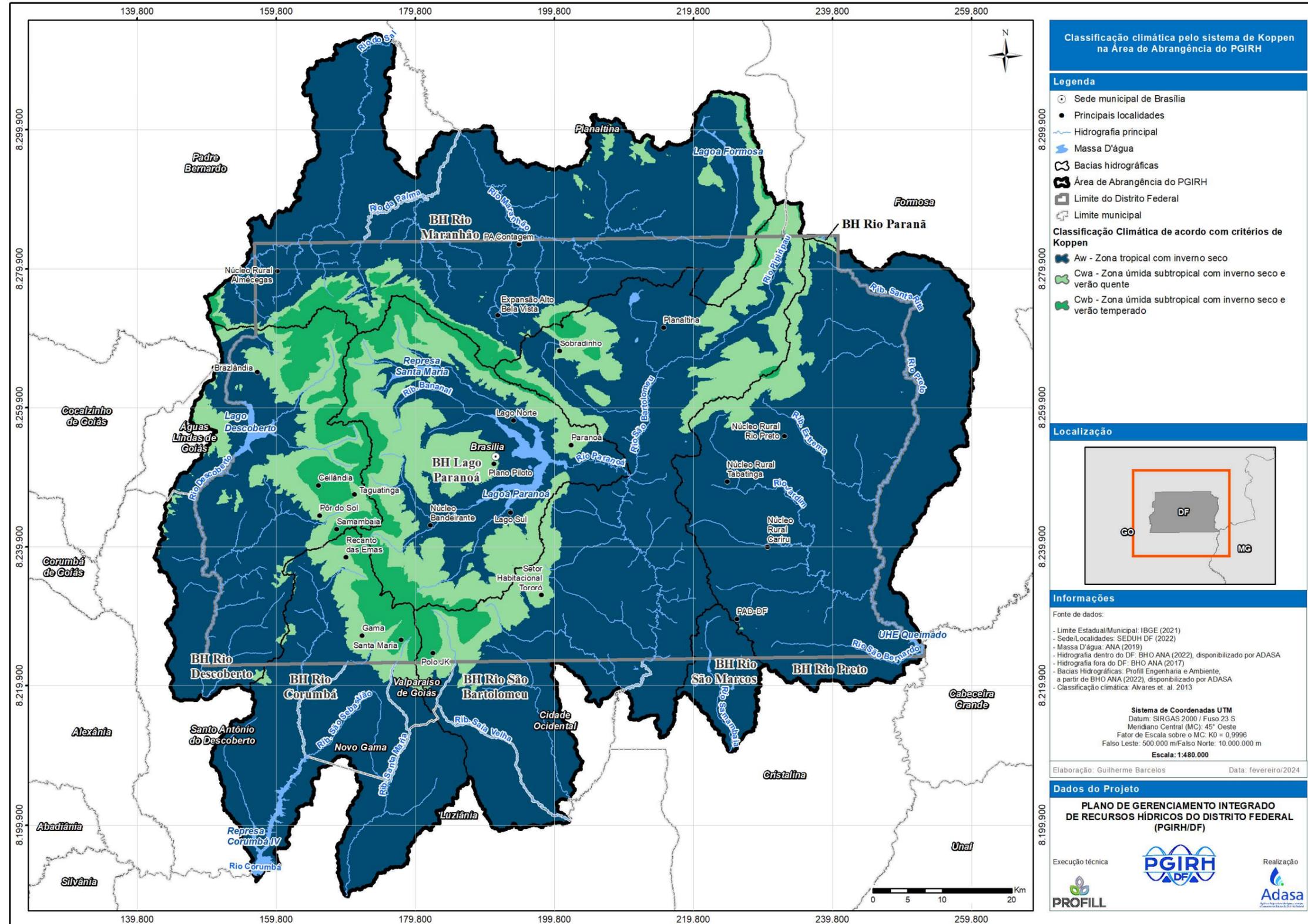
Quadro 3.2 - Classificação climática da área de interesse conforme Köppen-Geiger.

Classificação Climática	Altitude (m)	Bacia Hidrográfica associada	Temperatura média em meses frios (°C)	Temperatura média em meses quentes (°C)	Descrição
Tropical (Aw)	<1000	São Bartolomeu, Preto, Descoberto, Corumbá, São Marcos e Maranhão	>18	-	Tropical com inverno seco
Tropical de Altitude (Cwa)	1000 - 1100	Paranoá, Maranhão; Descoberto (Lago Descoberto)	<18	22	Tropical úmido com inverno seco e verão seco
Tropical de Altitude (Cwb)	>1100	Paranoá, Maranhão (Pediaplano Contagem-Rodeador),	<18	22	Tropical úmido com inverno seco e verão temperado

Fonte: Elaboração Própria (2024).

A caracterização da climatologia apresentada a seguir utiliza como referência as normais climatológicas elaboradas pelo INMET para o período entre 01 de janeiro de 1991 e 31 de dezembro de 2020. As variáveis analisadas a seguir são temperatura média compensada, temperatura mínima e máxima, evaporação total (obtida por meio de evaporímetro de piché), precipitação mensal acumulada, umidade relativa do ar e insolação total. Os valores foram calculados compreendendo no mínimo três décadas consecutivas e são apresentados representando as características médias da área de interesse (INMET, 2022).

As estações utilizadas foram Brasília (código 83377) localizada no DF com altitude 1161,42 m e a estação Formosa (código 83379) localizada em Goiás (GO) com altitude 938,68 m, as duas operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).



Classificação climática pelo sistema de Köppen na Área de Abrangência do PGIRH

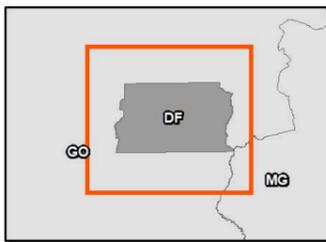
Legenda

- Sede municipal de Brasília
- Principais localidades
- Hidrografia principal
- Massa D'água
- Bacias hidrográficas
- Área de Abrangência do PGIRH
- Limite do Distrito Federal
- Limite municipal

Classificação Climática de acordo com critérios de Köppen

- Aw - Zona tropical com inverno seco
- Cwa - Zona úmida subtropical com inverno seco e verão quente
- Cwb - Zona úmida subtropical com inverno seco e verão temperado

Localização



Informações

Fonte de dados:

- Limite Estadual/Municipal: IBGE (2021)
- Sede/Localidades: SEDUH DF (2022)
- Massa D'água: ANA (2019)
- Hidrografia dentro do DF: BHO ANA (2022), disponibilizado por ADASA
- Hidrografia fora do DF: BHO ANA (2017)
- Bacias Hidrográficas: Perfil Engenharia e Ambiente, a partir de BHO ANA (2022), disponibilizado por ADASA
- Classificação climática: Alvares et. al. 2013

Sistema de Coordenadas UTM
Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 23 S
Meridiano Central (MC): 45° Oeste
Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996
Falso Leste: 500.000 m/Falso Norte: 10.000.000 m
Escala: 1:480.000

Elaboração: Guilherme Barcelos Data: fevereiro/2024

Dados do Projeto

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL (PGIRH/DF)

Execução técnica: Realização:

Figura 3.2 - Classificação climática para a área de abrangência do PGIRH/DF segundo Köppen.

3.2.1 Variáveis climatológicas

De uma forma geral, a temperatura na área de interesse possui comportamento associado com o regime de precipitação. Nesse sentido, durante os períodos mais quentes do ano, é notável um aumento na precipitação, enquanto nos meses mais frios ocorre uma diminuição das chuvas. Nos meses mais secos, julho e agosto, a pluviosidade média mensal é próxima de zero em algumas regiões do Planalto Central, tal é o caso de áreas de maior altitude, como a região do Distrito Federal.

Temperatura

A temperatura média compensada para a área de interesse mostra setembro e outubro como os meses mais quentes, com índices médios em torno de 25°C (Figura 3.3). As temperaturas máximas na região variam em torno de 30°C (Figura 3.4). Por outro lado, os meses mais frios são junho e julho, com temperaturas médias de 19°C (Figura 3.5), enquanto as temperaturas mínimas médias mensais na área ficam em torno de 14°C.

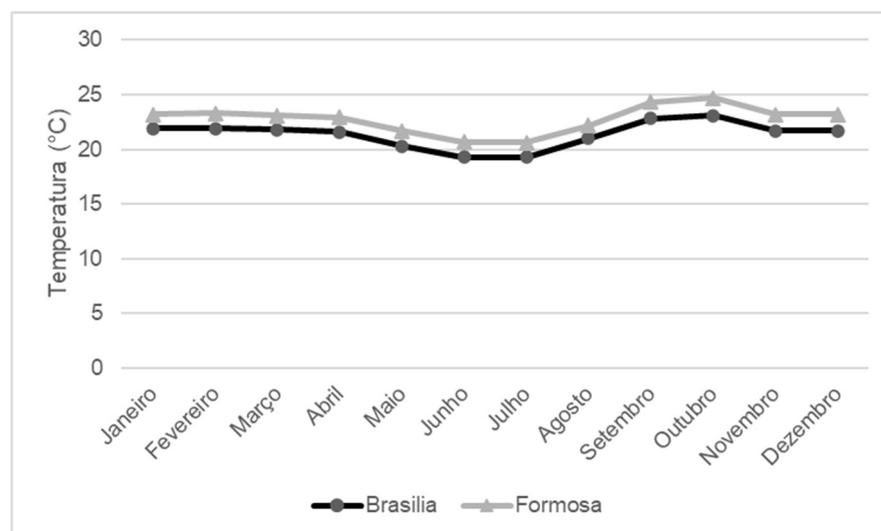


Figura 3.3 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura média compensada para período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

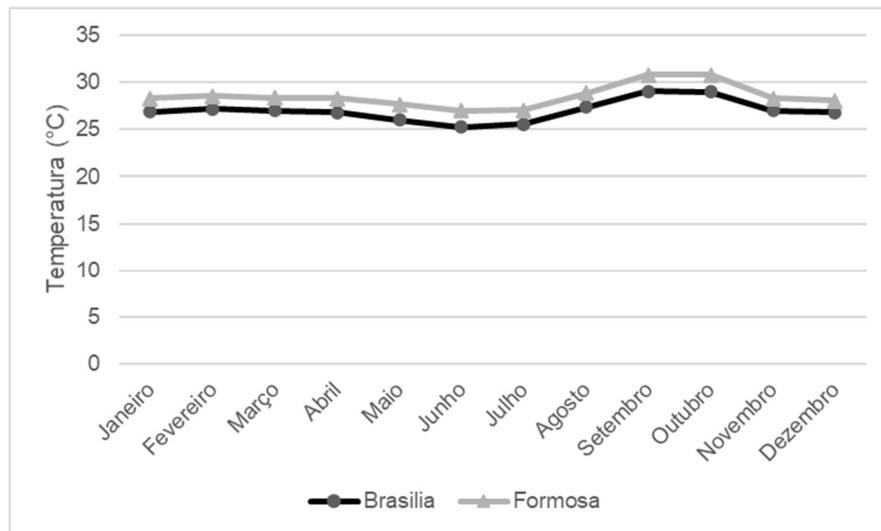


Figura 3.4 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura máxima para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

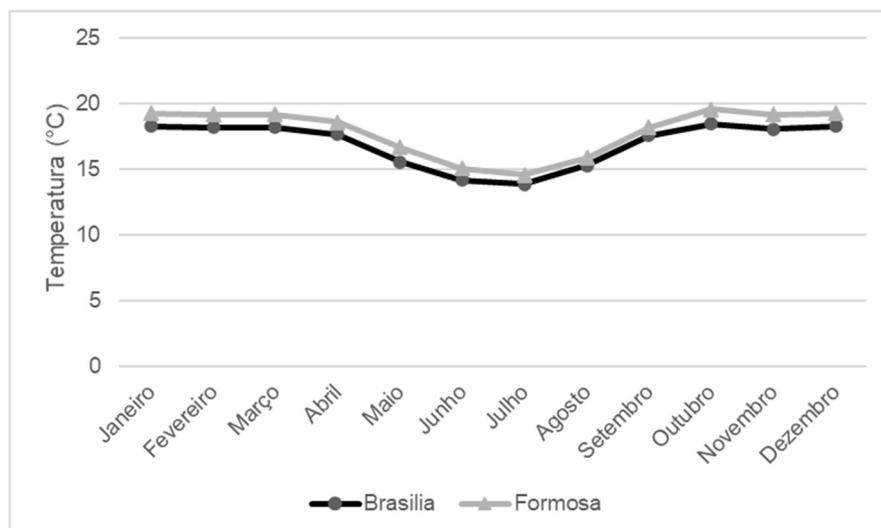


Figura 3.5 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Temperatura mínima para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

Evaporação e precipitação

As estações Brasília e Formosa coincidem nos registros de evaporação total (Figura 3.6), mostrando agosto e setembro como os meses em que a maior quantidade de água evapora da superfície para a atmosfera segundo os registros. Para o mês de agosto, a perda de água média é entre 310,2 e 318,3 mm, enquanto para o mês de setembro a evaporação média é entre 309,6 e 316,3 mm.

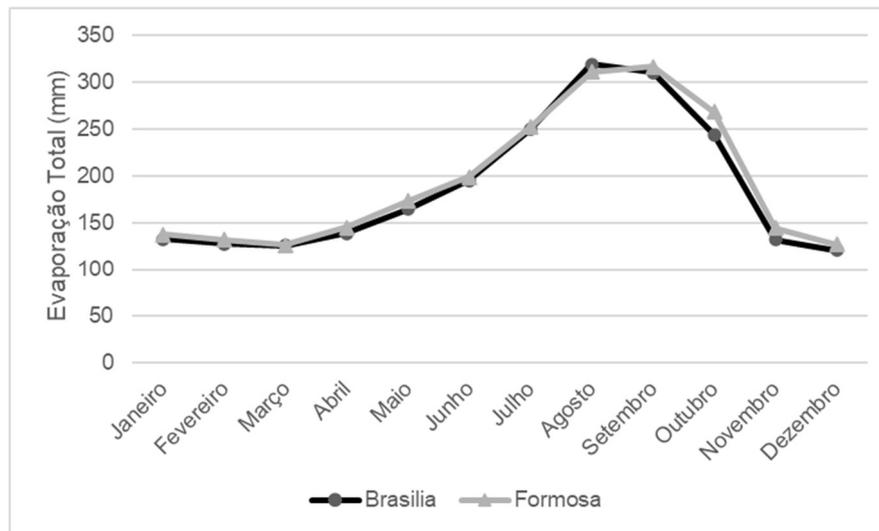


Figura 3.6 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Evaporação total (evaporímetro de Piche) para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

A precipitação acumulada mensal mostra um regime em que há uma estação seca e outra chuvosa bem definidas (Figura 3.7). As frentes frias que provêm do Sul e Sudeste do país junto com processos convectivos favorecem as precipitações na temporada chuvosa em DF que ocorre principalmente de novembro a março. Na estação de Brasília, as máximas precipitações médias mensais são registradas em novembro com 253,1 mm, enquanto para a estação de Formosa, a máxima de precipitação média mensal é de 246,9 mm no mês de dezembro. Vale a pena destacar que na janela de tempo analisada, março demonstrou ser um mês com elevados índices médios mensais de precipitação com 226 mm e 211 mm para Brasília e Formosa, respectivamente.

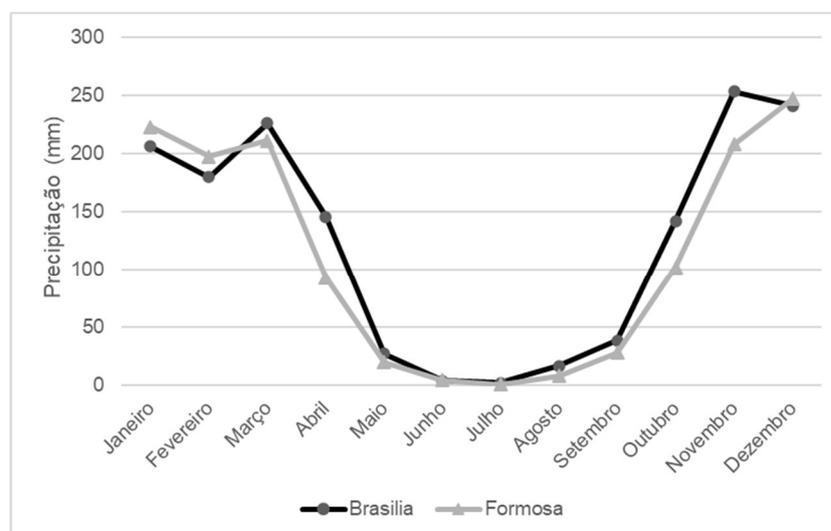


Figura 3.7 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Precipitação acumulada mensal para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar varia sazonalmente conforme mostra a Figura 3.8. De novembro a abril, a umidade relativa média mensal fica acima de 70%, sendo que a máxima ocorrida é de 76%. O período de máximos de umidade relativa do ar coincide com os períodos de chuvas na região. Por outro lado, agosto é o mês com menor umidade relativa do ar em que são registrados valores médios de 43,5% e 45,7% para as estações Brasília e Formosa, respectivamente.

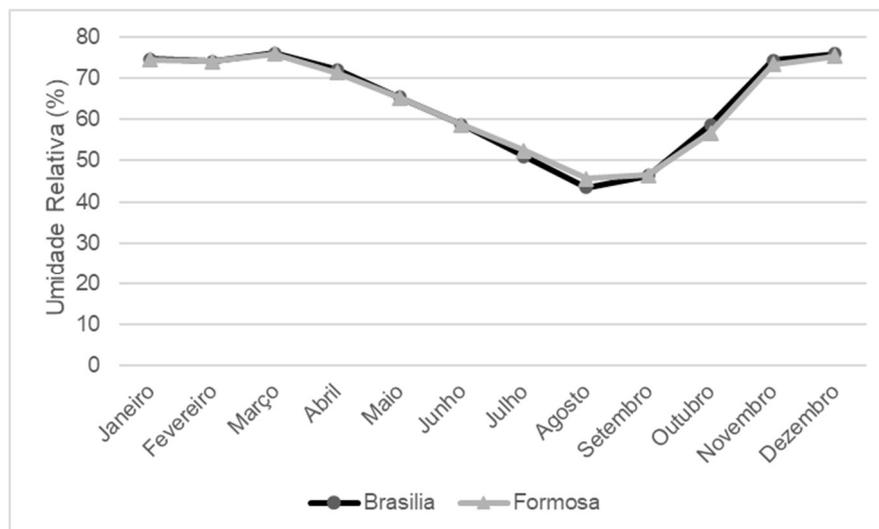


Figura 3.8 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Umidade relativa do ar para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

Insolação Total

A região de interesse desfruta de mais horas de sol no mês de agosto, com a estação Formosa registrando uma média de 294,8 horas de sol médias mensais nesse período, enquanto a estação Brasília reportou a média de 273,5 horas de sol (Figura 3.9). Nos meses de novembro e dezembro, a média é de apenas 150 horas de sol, embora sejam os meses de verão no hemisfério sul. O baixo valor pode ser explicado pela alta nebulosidade em função da ocorrência de precipitações nesses meses, reduzindo a incidência dos raios solares na superfície.

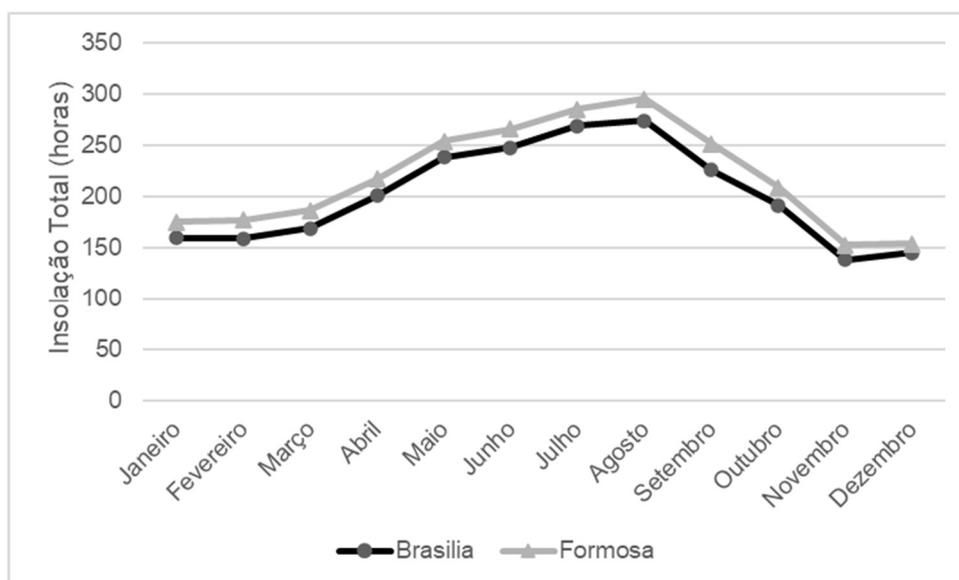


Figura 3.9 - Normais climatológicas do Distrito Federal e Goiás: Insolação total para o período de 1990 a 2020. Fonte: dados INMET (2022) e figura elaboração própria (2024).

3.3 Relevo/Geomorfologia

A análise da geomorfologia na gestão dos recursos hídricos subsidia o processo de avaliação das condições gerais de fluxo de água. Conhecer as características do relevo e dos padrões geomorfológicos indica possíveis zonas de recarga e descarga dos aquíferos, além de determinar as áreas mais propensas à erosão acentuada e ao acúmulo de sedimentos.

Foi utilizada informação da CPRM (2014) de geomorfologia e padrões de relevo para a elaboração deste tópico. Além disso, a hipsometria foi gerada mediante o Modelo Numérico Terreno (MDT) com equidistância de 30 m proveniente da *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) - NASA*.

Na extensão do PGIRH/DF, as áreas mais baixas têm altitudes de 638 m, enquanto a porção mais elevada alcança a cota de 1.356 m (Figura 3.10). As áreas de topografia mais elevada estão concentradas no centro-norte da área em análise. A bacia hidrográfica do rio Paranoá está inteiramente situada em uma região de elevação significativa, com altitudes variando de 1.345 a 856 m.

Os padrões de relevo na área de análise são: i) Planícies Fluviais ou Flúvio Lacustres (R1a), ii) Baixos Platôs (R2b1), iii) Baixos Platôs Dissecados (R2b2), iv) Planaltos (R2b3), v) Chapadas e Platôs (R2c), vi) Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros Baixos (R4a2), vii) Domínio de Morros e de Serras Baixas (R4b), viii) Escarpas Serranas (R4d), ix) Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos (R4e), conforme demonstrado na Figura 3.11.

3.3.1 Rio Maranhão

Conforme o Plano Estratégico da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia (ANA, 2009) o compartimento geológico na região da bacia do rio Maranhão pertence à Província Tocantins com domínio geológico predominante tipo Planaltos em Estruturas Sedimentares Dobradas.

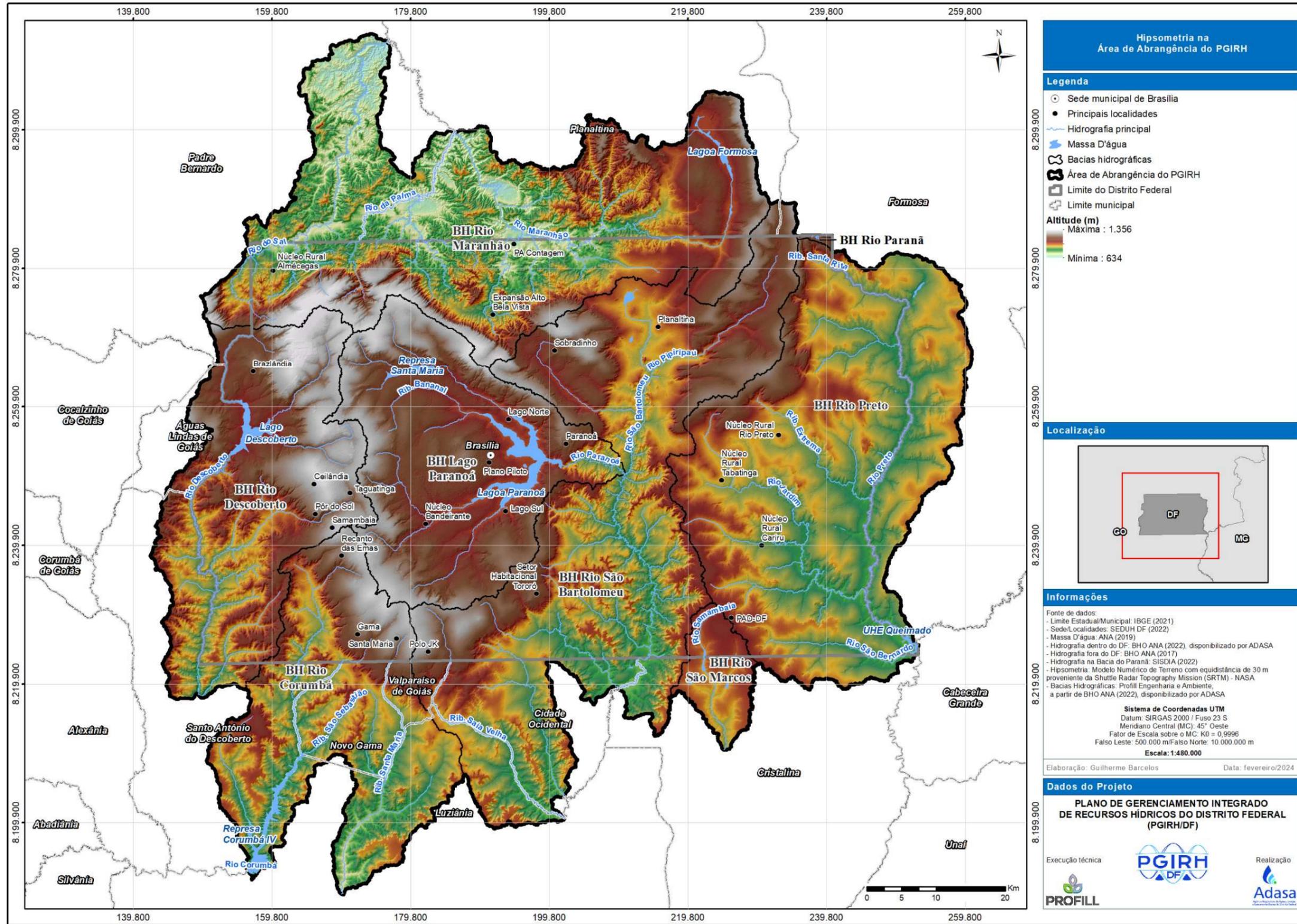
O relevo nessa sub-bacia é o mais acidentado em todo o Distrito Federal, motivo pelo qual suas características físicas como cachoeiras, vegetação e cânions possuem potencial de ecoturismo. O planalto dissecado do Alto Maranhão possui altitudes entre 800 e 950 m ao norte e relevo com vertentes abruptas e pequenas elevações de aspecto tabular. Conforme se identifica na Figura 3.11 é uma região densamente drenada e com relevo dissecado. Na área do Núcleo Rural Almecegas, a principal característica geomorfológica consiste nas Escarpas Serranas do tipo R4d, que criam paisagens com um terreno montanhoso extremamente acidentado. Esse relevo desempenha o papel de uma zona de transição entre duas superfícies geográficas distintas que estão localizadas em altitudes variadas (Machado, 2010). Nessa localidade também são observados relevos por meio de degraus estruturais e rebordos erosivos com um padrão característico do tipo R4e. Essas características se manifestam sob a forma de terrenos acidentados, com vertentes predominantemente retilíneas e côncavas, declives moderados e topos ligeiramente arredondados. Esses dois padrões de relevo se estendem nas cabeceiras dos rios do Sal, da Palma, das Salinas, e do ribeirão Sonhem. Segundo Codeplan (1984) *apud* Martins & Reatto (2004) essa região se caracteriza como Pediplano Contagem- Rodeador com altitudes entre 1200 e 1400 m. Na cabeceira do rio Maranhão a geomorfologia é composta por R2c Chapadas e Platôs, também identificado como Pediplano de Brasília com altitudes entre 950 e 1200 m (Codeplan, 1984, *apud* (Martins & Reatto, 2004).

Na parte mais a jusante no lado oeste do rio do Sal se localiza o padrão de relevo R4a2 Domínio de Colinas Dissecadas e de Morros. O R4b Domínio de Morros e de Serras Baixas predomina ao redor desse corpo hídrico e da maior parte da bacia do rio Maranhão. A geomorfologia ao redor do Projeto de Assentamento Contagem é do tipo Fúlvio Lacustre localizando-se na confluência do ribeirão da Contagem e do rio Maranhão.

3.3.2 Rio Preto

O rio Preto apresenta áreas de dissecção intermediária conforme Pinto (1994) o que contrasta com o cenário da região de chapada que existe na região divisória entre as bacias do rio São Bartolomeu e do rio Preto. A área total com dissecção intermediária é de 1067 km² no vale do rio Preto segundo Pinto (1994). Em termos gerais, a geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Preto é caracterizada pelo R2c- Chapadas e Platôs sendo relevos elevados relativamente planos e com pouca

dissecação. Os rebordos dessas formações geralmente apresentam vertentes íngremes e escarpadas. Em menor proporção, se identificam R4e- Degraus estruturais e Rebordos Erosivos e R1a Planícies Fluviais. Assim, nessa bacia também se identificam relevos de colinas e interflúvios tabulares com declives muito acentuados. Na parte superior da bacia, as altitudes atingem 1.000 metros, e essa configuração do relevo se altera para 900 m à medida que se desce rio abaixo.



Hipsometria na Área de Abrangência do PGIRH

Legenda

- Sede municipal de Brasília
- Principais localidades
- Hidrografia principal
- Massa D'água
- Bacias hidrográficas
- Área de Abrangência do PGIRH
- Limite do Distrito Federal
- Limite municipal

Altitude (m)

- Máxima : 1.356
- Mínima : 634

Localização

Informações

Fonte de dados:

- Limite Estadual/Municipal: IBGE (2021)
- Sede/Localidades: SEDUH DF (2022)
- Massa D'água: ANA (2019)
- Hidrografia dentro do DF: BHO ANA (2022), disponibilizado por ADASA
- Hidrografia fora do DF: BHO ANA (2017)
- Hidrografia na Bacia do Paranoá: SISDIA (2022)
- Hipsometria: Modelo Numérico de Terreno com equidistância de 30 m proveniente da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) - NASA
- Bacias Hidrográficas: Perfil Engenharia e Ambiente, a partir de BHO ANA (2022), disponibilizado por ADASA

Sistema de Coordenadas UTM

Datum: SIRGAS 2000 / Fuso 23 S
Meridiano Central (MC): 45° Oeste
Fator de Escala sobre o MC: K0 = 0,9996
Falso Leste: 500.000 m / Falso Norte: 10.000.000 m
Escala: 1:480.000

Elaboração: Guilherme Barcelos Data: fevereiro/2024

Dados do Projeto

PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL (PGIRH/DF)

Execução técnica: Realização:

Figura 3.10 - Hipsometria da área de abrangência do PGIRH/DF.

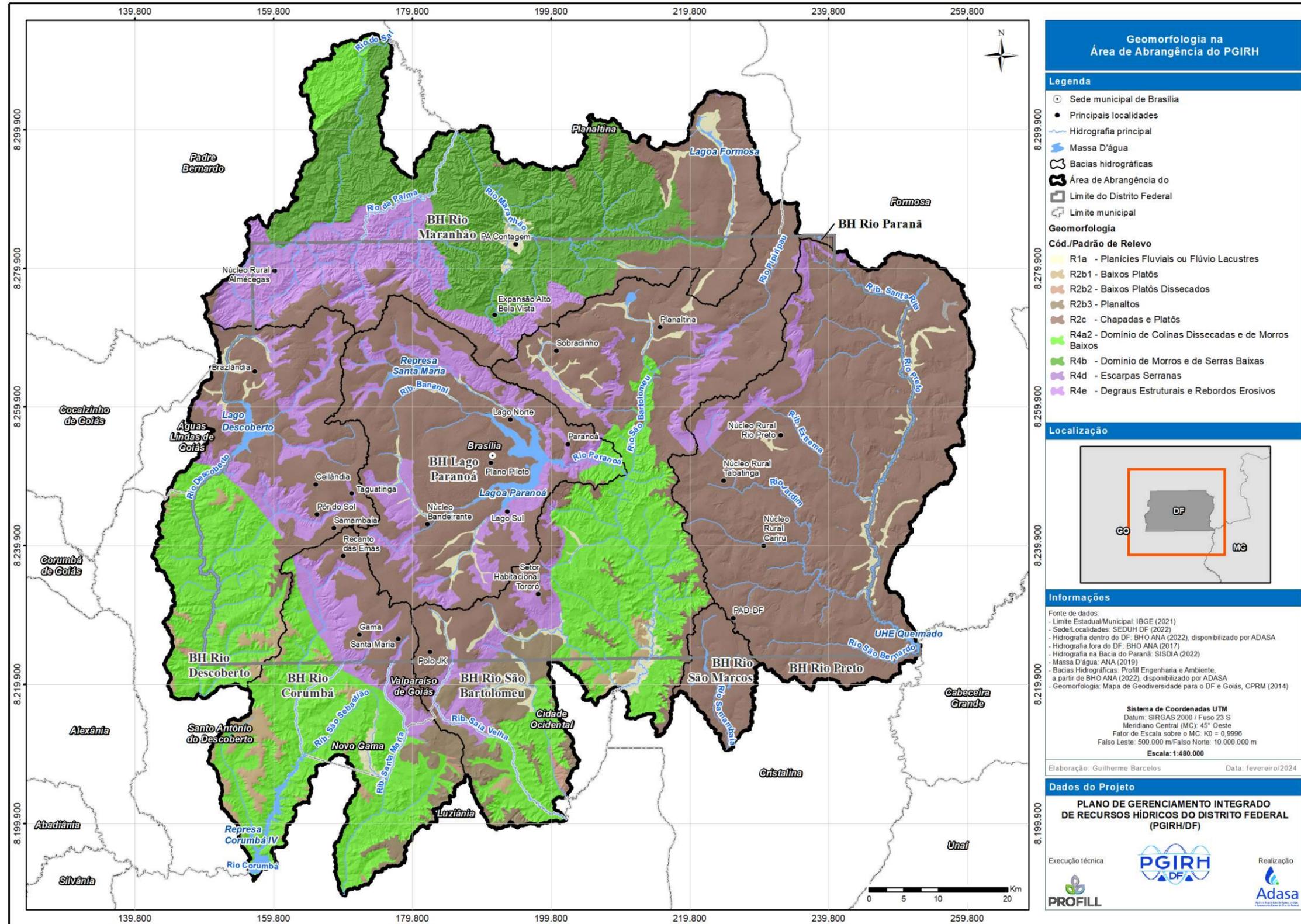


Figura 3.11 - Geomorfologia na área de abrangência do PGIRH/DF.

3.3.3 Geomorfologia e Relevo na RIDE Hidrológica do DF

Quadro 3.3 - Síntese de geomorfologia e relevo na RIDE do DF.

BH	Resumo
Rio Descoberto	Na porção sudoeste da bacia, predomina o Domínio de Colinas Dissecadas e Morros Baixos, associado ao sistema de drenagem principal. São comuns processos de deposição em planícies aluviais. A amplitude de relevo pode estar entre 30 e 80 m com inclinações de 5° a 20°. A parte mais elevada da bacia, se caracteriza pelos Baixos Platôs, resultado de degradação de rochas sedimentares, com amplitude do relevo de 0 a 20 m e inclinações de 2° a 5°. Também se observa o Domínio de Morros e Serras Baixas, onde se registram as altitudes mais elevadas da região. Nessa área de maior altitude, os processos erosivos são menos pronunciados em comparação com a região mais baixa, que é onde o lago Descoberto está localizado. A drenagem nessa bacia segue na direção nordeste-sudeste.
Rio Corumbá	Nessa bacia há notável semelhança com a geomorfologia do rio Descoberto. No entanto, uma parte da Unidade Hidrográfica rio Santa Maria possui Planícies Fluviais ou Flúvio Lacustres. Essas áreas estão compostas principalmente por depósitos de areia, argila e areia-argila. O relevo nessas áreas é praticamente plano, com inclinações das vertentes variando de 0 a 3 graus.
Rio Paranoá	Essa bacia hidrográfica é caracterizada por inclinações de terreno que variam de 2° a 5° e amplitudes altimétricas entre 0 e 20 metros, típicas dos Baixos Platôs. Além disso, também apresenta a presença do Domínio de Morros e Serras Baixas, onde podem ocorrer movimentos de massa. A morfogênese nessa região resulta na formação de solos pouco espessos em terrenos íngremes. Adicionalmente, a bacia inclui áreas de Planícies Fluviais ou Flúvio Lacustres. A drenagem nessa bacia segue predominantemente na direção oeste-leste, fluindo em direção ao rio São Bartolomeu. A área urbana da capital federal está situada na porção média da bacia. Próximo ao exutório da bacia, a densidade dos cursos d'água aumenta gradualmente.
Rio São Bartolomeu	A drenagem segue a direção norte-sul nesta área. Nas Unidades Hidrográficas rio Pipiripau e alto rio São Bartolomeu, observa-se que o terreno de baixos planos apresenta uma dissecção leve. Conforme avança para áreas mais a jusante, passa a predominar nos Baixos Platôs Dissecados. Isso significa que o relevo se torna mais fragmentado, com vertentes retilíneas e íngremes nos vales encaixados, resultado de processos recentes de erosão fluvial. Nessa região, a densidade da drenagem é mais significativa.
Rio São Marcos	Nessa região, as superfícies Aplainadas Conservadas apresentam uma suave ondulação. É uma área que abrange extensas depressões interplanálticas no território brasileiro. A variação altimétrica do relevo varia de 0 a 10 m, com inclinações das vertentes que não ultrapassam os 5 graus.

BH	Resumo
Rio Preto	O relevo está caracterizado pelos padrões de relevo de Chapadas e Platôs. Em menor proporção se encontram degraus estruturais e rebordos erosivos, bem como planícies fluviais
Rio do Maranhão	É o relevo mais acidentado da área de interesse. A geomorfologia dessa região está composta por vários padrões geomorfológicos como: Escarpas Serranas, Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos, Chapadas e Platôs, Colinas Dissecadas, Morros e Serras Baixas.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

3.4 Declividade

A declividade ajuda a entender questões relacionadas aos processos erosivos e processos hidrológicos. Assim, a descrição da declividade para a área de abrangência do presente plano é importante para identificar feições que influenciam na quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Processos geológicos, movimentação de sedimentos, infiltração, escoamento superficial entre outros são melhor entendidos a partir da análise da declividade.

A declividade para a área de abrangência do PGIRH/DF foi extraída a partir de rotinas de geoprocessamento de Modelo Numérico de Terreno (MNT) com resolução espacial de 30 metros pertencente ao projeto SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), obtido no sítio eletrônico *Earth Explorer* do Serviço Geológico Americano (USGS) (SRTM: Farr et al., 2007).

Previamente à extração da declividade, o MNT passou por processos para preenchimento de depressões espúrias, criando-se, assim, um MNT hidrológicamente consistente que, em seguida, foi recortado para os limites da área de abrangência do PGIRH/DF. Após de ter o modelo numérico de declividade em porcentagem, o dado foi reclassificado a partir das classes propostas por EMBRAPA (1999). Assim, se apresenta no Quadro 3.4 e no mapa na Figura 3.12 a informação correspondente à declividade na área de abrangência do PGIRH/DF.

Quadro 3.4 - Declividade na área de abrangência do PGIRH/DF.

Classe de Declividade (EMBRAPA)*	Intervalo	Área Km ²	%
Plano	0 - 3 %	1.625,6	17,8
Suave-Ondulado	3 - 8 %	3.782,9	41,5
Ondulado	8 - 20 %	2.623,5	28,8
Forte-Ondulado	20 - 45 %	977,9	10,7
Montanhoso	45 - 75 %	106,1	1,1
Escarpado	> 75 %	2,6	0,03

*Fonte: EMBRAPA (1999).

A maior porcentagem (41,5%) da área de interesse corresponde à declividade suave-ondulado que facilita a drenagem natural da água evitando o acúmulo em poças de água, além disso a topografia da região pode contribuir com a recarga natural dos aquíferos, uma vez que a água da chuva tem mais tempo para penetrar no solo antes de escoar superficialmente. A seguinte classe mais comum é a declividade ondulada. Assim, a região parece não mostrar cenários que favoreçam os processos erosivos intensos. O escoamento superficial está condicionado, ainda, por outros fatores diferentes da declividade como uso e cobertura do solo.

A bacia hidrográfica do rio Maranhão é caracterizada pelo relevo ondulado com inclinações entre 8 - 20% que é coerente com as paisagens dissecadas que se apresentaram no capítulo de Relevo/Geomorfologia. O entorno da lagoa Formosa

localizada na cabeceira do rio Maranhão é caracterizado pela declividade plana e suave ondulada. Por outro lado, a bacia hidrográfica do rio Preto possui declividades classificadas como planas ou suave-ondulado.

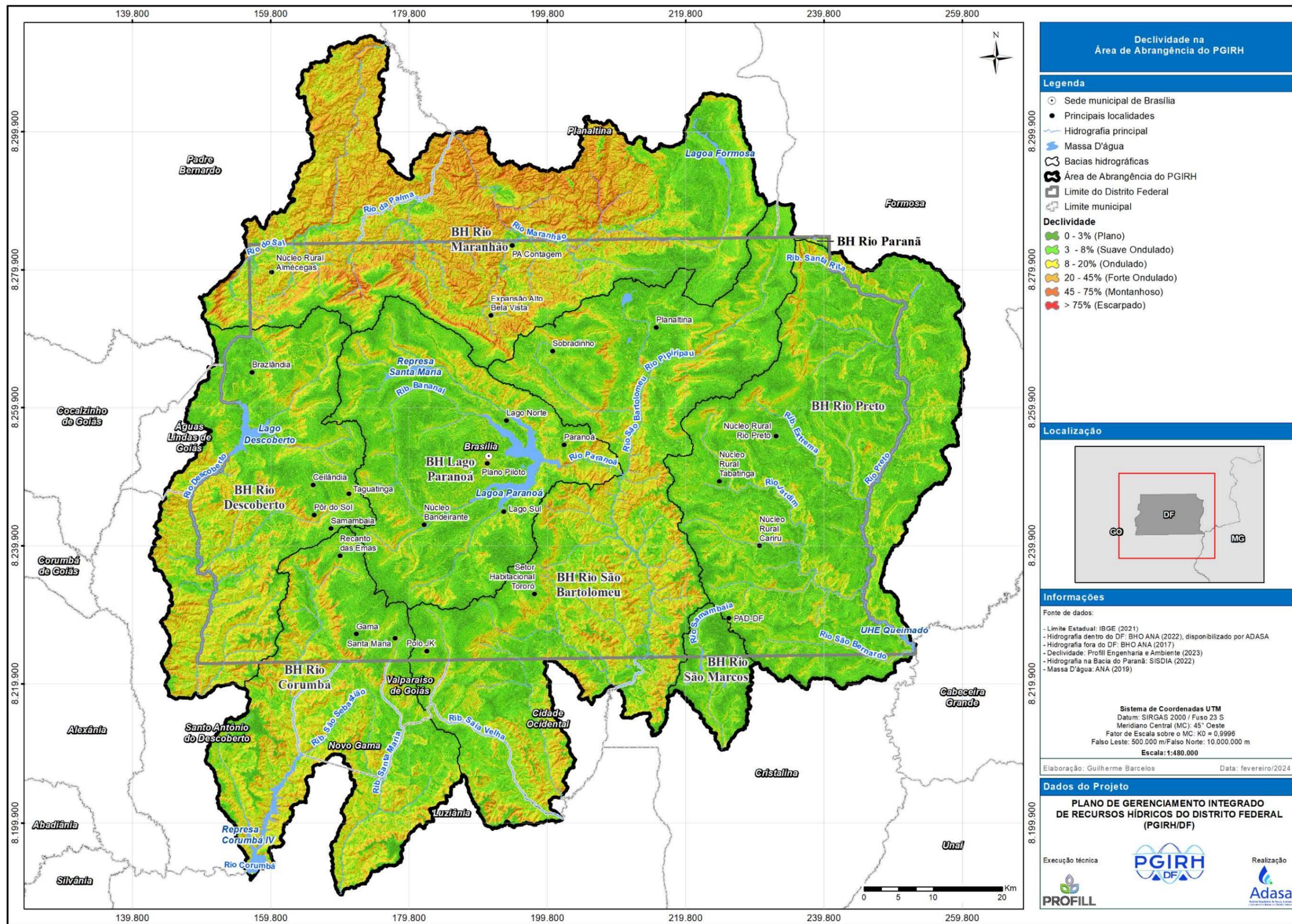


Figura 3.12 - Declividade para a área de abrangência do PGIRH/DF.

3.4.1 Declividade na RIDE Hidrológica do DF

Quadro 3.5 - Síntese da declividade na RIDE hidrológica por BH.

BH	Resumo
Rio Descoberto	Na região centro-oeste da bacia, próxima aos rios Descoberto, Melchior, e ribeirão Engenho das Lajes segundo as classes de declividade de Embrapa (1999) o relevo é ondulado e fortemente ondulado e/ou montanhoso e fortemente montanhoso. Próximo ao lago Descoberto o relevo pode ser classificado como plano a ondulado.
Rio Corumbá	Na região centro-oeste da bacia, próximo ao rio Ponte Alta e na região de cabeceira, o relevo é ondulado e fortemente ondulado e/ou montanhoso e fortemente montanhoso (Embrapa, 1999). Próximo à represa Corumbá IV é ondulado (8-20%).
Rio Paranoá	O relevo característico é relevo plano e levemente ondulado. A jusante do lago Paranoá ondulado a fortemente ondulado.
Rio São Bartolomeu	Na região centro-sul da bacia, próximo ao rio Taboca, ribeirão Cachoerinha e ribeirão Santo Antônio de Papuda o relevo é ondulado e fortemente ondulado e/ou montanhoso e fortemente montanhoso.
Rio São Marcos	O relevo característico é relevo plano e levemente ondulado.
Rio Preto	O relevo característico é relevo plano e suavemente ondulado.
Rio do Maranhão	O relevo característico é relevo ondulado na maior parte da sub-bacia. Nas proximidades da lagoa Formosa o relevo é plano a suavemente ondulado.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

3.5 Geologia

As unidades geológicas que ocorrem na área de interesse são datadas das eras geológicas: Cenozoico, Neoproterozóico e Mesoproterozóico. A área de estudo se encontra na Província Geológica Tocantins mais exatamente na Faixa Brasília. É notável a presença dos conjuntos litológicos: Grupo Canastra, Paranoá, Araxá e Bambuí. O mapa da geológico com escala 1:500.000 apresentado na Figura 3.13 foi extraído do mapa de Geodiversidade do DF e Goiás da CPRM (2008).

A evolução estrutural resultou na formação de uma complexa rede de cavalgamentos, falhas reversas, foliações, lineações de estiramento e dobras com eixos ortogonais, dando origem a um padrão distintivo de domos e bacias, como evidenciado nos domos estruturais de Brasília, Sobradinho e Pípiripau. As estruturas citadas têm a capacidade de impactar a água de diversas maneiras, abrangendo desde a permeabilidade das rochas até a orientação e dinâmica do fluxo superficial, afetando, assim, os procedimentos de recarga e descarga da água subterrânea. A permeabilidade é impactada pela formação de falhas durante a ocorrência de cavalgamentos, uma vez que essas falhas criam trajetos para o escoamento da água subterrânea. Um efeito semelhante ocorre com as foliações e lineações de estiramento. No caso das dobras, há a possibilidade de gerar zonas de compressão e dilatação que têm repercussões na permeabilidade e na capacidade de armazenamento das rochas.

Nas áreas onde as rochas estão expostas, podem-se observar distintos tipos de fraturas, evidenciando contrastes na natureza das rochas: 1) fraturas rugosas, encontradas em rochas mais quebradiças, e fraturas lisas, associadas a rochas mais maleáveis; 2) fraturas mais amplas em rochas arenosas ou carbonáticas, enquanto rochas argilosas apresentam fraturas mais fechadas; 3) fraturas de maior dimensão em rochas mais arenosas, como quartzitos e metarritmitos arenosos.

A seguir são descritos os grupos das unidades geológicas conforme CPRM (2008).

Grupo Paranoá (MPpa)

Pertence à idade Meso-Neoproterozoica e abrange 65% do DF. É composto por uma espessa sucessão psamo-pelítica e importante contribuição de rochas carbonáticas. As unidades deste grupo são:

- MPpa1 - Unidade 1 Conglomerática Rítmica Quartzítica Inferior;

Composta do paraconglomerado São Miguel, metarritmitos e quartzitos de diferentes granulações. As fácies que pertencem à unidade são Litofácies Metarritmito, Sublitofácies Pelito-Carbonatada, Sublitofácies Rítmica, Litofácies Quartzito fino a médio, Litofácies Quartzítica.

Litofácies como Quartzito fino a médio e Quartzítica, com alta permeabilidade, facilitam a movimentação da água subterrânea. Por outro lado, a Litofácies Metarritmito pode apresentar variabilidade nesses aspectos, influenciando na dinâmica do fluxo. A presença de minerais como cristais de sal na Litofácies Metarritmito e metassiltitos calcíferos na Sublitofácies Pelito-Carbonatada indica possíveis impactos na composição química da água subterrânea. Isso pode afetar a dureza e a concentração iônica, com implicações diretas na qualidade da água. Litofácies como Quartzito fino a médio, com alta permeabilidade, e a presença de diques de areia facilitam a infiltração da água, contribuindo para a recarga local de aquíferos.

- MPpa2 - Unidade 2 - Síltico-Ardosiana;

Abrange metassiltitos argilosos, que condicionam uma permeabilidade baixa e presença de minerais orgânicos. Há presença de material carbonoso, com inserções de quartzito fino, metassiltito, filito, ardósia e mármore. A Litofácia Síltica, com sua baixa permeabilidade, pode restringir a exploração eficiente da água, enquanto a Litofácia Ardosiana introduz elementos metálicos na água, exigindo considerações especiais para garantir a qualidade do recurso hídrico.

- MPpa3 - Unidade 3 - Rítmica Quartzítica Intermediária;

Ocorre a oeste de Formosa, próxima a Planaltina e Sobradinho, nos domos de Brasília e Cristalina, sendo explorada para construção. Sua base consiste em quartzito fino a muito fino, feldespático, friável e bem selecionado (afeta a permeabilidade e capacidade de armazenamento), seguido por uma sequência alternada de filito carbonoso, argilitos amarelos ou vermelhos e metassiltitos. Esta unidade inclui ardósias, quartzitos finos a médios e ocasionalmente conglomerados e calcários dentro da formação, com intercalações de quartzitos finos a médios, por vezes grossos. A presença de conglomerados forma zonas de maior armazenamento, no entanto a presença de outras rochas cria uma hidrogeologia complexa. As cores predominantes são arroxeadas com tons amarelos e vermelhos, o que indica diferentes condições de oxidação e composição mineral, influenciando a química da água subterrânea. Apresenta estruturas de sedimentação complexa como hummocky, espinha de peixe, contração, marcas onduladas e laminações cruzadas por ondas.

- MPpa4 - Unidade 4 - Rítmica Pelito-Carbonatada;

É encontrada em regiões como Sobradinho, ao norte de e Taguatinga. Essa unidade é uma combinação de metargilitos, ardósias, metassiltitos de diferentes cores, filitos carbonosos em padrões rítmicos, calcixistos e quartzitos feldespáticos finos a médios. Dado que a composição rochosa é diversificada, a dinâmica hidrogeológica também apresenta diferentes comportamentos. As características

sedimentares predominantes são marcas onduladas, estruturas de carga e ocasionalmente laminações cruzadas por ondas e estruturas de contração. Há lentes de metacalcário cinza e mármore e dolomitos com leitos de intraclastos, oólitos e estromatólitos. A presença dessas rochas carbonatadas indica a possibilidade de formação de aquíferos, pois calcários, mármore e dolomitos geralmente têm alta permeabilidade e podem armazenar quantidades significativas de água. Devido às propriedades do material rochoso, o Grupo Paranoá exerce uma influência substancial na formação de aquíferos e na qualidade das águas subterrâneas. Essas rochas porosas e permeáveis atuam como reservatórios hídricos, armazenando água e possibilitando seu movimento no subsolo.

Grupo Canastra (MPc)

Pertence a idade Meso-Neoproterozoica, está presente nos vales dos rios São Bartolomeu e Maranhão, no setor meridional da Faixa Brasília. Equivale a 15% da área do DF e é composta de quartzitos, filitos e xistos de baixo grau metamórfico. O grupo Canastra pode ser dividido nas formações Serra do Landim, Paracatu e Chapada dos Pilões e Canastra Indiviso (CPRM, 2008).

- A Formação Serra do Landim está localizada a leste de Brasília e ao sul do Distrito Federal, abrangendo as regiões de Luziânia e Cristalina. Esta formação é composta por xistos bandados contendo calcita, clorita e sericita, exibindo variações de tons entre verde-escuro e verde-claro, frequentemente milonitizados. A presença de calcita e a diversidade de tonalidades nos xistos ressaltam a importância do monitoramento da qualidade da água subterrânea, especialmente se este recurso for utilizado para consumo humano. No topo da formação, é comum encontrar lentes métricas e, ocasionalmente, níveis centimétricos de quartzito fino de cor branca, desempenhando um papel significativo na impermeabilização da região. Os contatos da Formação Serra do Landim com as formações Paracatu e Chapada dos Pilões são definidos por falhas inversas, estruturas que têm um impacto crucial na conectividade hidráulica, influenciando a distribuição do recurso hídrico subterrâneo.
- A formação Paracatu está presente em estreitas faixas alongadas segundo NNW a noroeste de Sobradinho, na região de Luziânia-Cristalina, leste de Brasília, ao longo do rio Corumbá e aflora a sul e sudeste do domo de Cristalina, sobretudo ao longo dos afluentes do rio São Marcos. Consiste de quartzo-sericita-clorita xistos, por vezes, carbonosos, com lentes e níveis centimétricos a métricos de ortoquartzito branco e maciço e locais quartzo-sericita xistos carbonosos com níveis ricos em pirita e veios de quartzo, e intercalações centimétricas de quartzito, clorita-sericita xisto, xisto carbonoso e sericita-clorita xisto localmente calcítico e com lentes de mármore. Os quartzitos presentes na formação podem atuar como barreiras

impermeáveis ou influenciar a recarga de aquíferos. A presença de xistos carbonosos e níveis ricos em pirita pode afetar a qualidade da água subterrânea devido às características geoquímicas desses minerais. Seu contato com as rochas do Grupo Paranoá é por falha inversa que cria zonas de cisalhamento que influenciam a conectividade hidráulica e distribuição do recurso hídrico.

- A formação Chapada dos Pilões está composta pelos quartzitos que formam a Serra dos Pirineus com orientação leste-oeste. Essa formação é subdividida em duas litofácies:
 - MPcp1 - Litofácies 1 - consiste em xistos de quartzo-sericita-clorita com estreitas intercalações de quartzitos micáceos laminados, de cor branca e granulação fina a média, junto a lentes de mármore (MPcp1mm) e calcixisto (MPcp1cxt). A composição iônica da água em contato com esta Litofácies 1 pode ser alterada pela presença de minerais.
 - MPcp2 - Litofácies 2 - predominam os ortoquartzitos médios a grossos (MPcp2qt) com alta permeabilidade intercalados com xistos de quartzo-sericita-clorita e lentes de quartzito (MPcpqt). Em áreas menos deformadas, esses quartzitos exibem laminação cruzada tabular de pequeno a médio porte, juntamente com marcas onduladas, sigmóides, hummockys, flaser, estratificação cruzada e granocrescência ascendente.

Grupo Bambuí

Caracteriza-se por ser uma ampla cobertura sedimentar sobre o antigo continente de São Francisco. Na porção norte do DF ao longo do vale do rio Preto há presença de materiais desse grupo, sendo que cobre quase 15% do território do DF. Constituído por uma mistura de rochas de argila, sedimentos siliciclásticos e carbonatos, representa os depósitos de um antigo mar epicontinental do Neoproterozoico, e dada a diversidade, a hidrogeologia tem uma dinâmica complexa. Os sedimentos do Grupo Bambuí foram depositados em uma plataforma epicontinental estável, que facilita a formação de aquíferos e reservatórios de água subterrânea, seguindo um padrão de megaciclos transgressivos-regressivos em águas rasas. Inicialmente, houve sedimentação relacionada a glaciações, seguida por repetidos ciclos de regressão. Esses ciclos foram separados por períodos de afundamento da área e aumento do nível da água, resultando na deposição de sedimentos argilosos, material que facilita o confinamento de aquíferos.

Grupo Araxá (NPa)

É o grupo geológico com menor representatividade dentro do DF (5% do território). O grupo principalmente está composto por psamitos, psamo-pelitos e pelitos metamorfisados na fácies xisto verde alto com intercalações de anfibolito que se observam no sudeste do território. Dada a composição das rochas há uma permeabilidade variável, bem como heterogeneidade na capacidade do armazenamento e na transmissividade da água. Podem ser diferenciadas as Unidade A (NPaa) e Unidade B (NPab).

3.5.1 Rio Maranhão

A geologia da bacia hidrográfica do rio Maranhão é composta predominantemente pela unidade geológica Grupo Canastra (NP1c) com 839 km², e como feição principal a composição rochosa influencia na permeabilidade e a capacidade de armazenamento de água subterrânea. Há ocorrência da Unidade Rítmica pelito-carbonatada (MPpa4) em uma área de 779 km², que apresenta depósitos de pelitos carbonatados que influenciam a qualidade da água devido à interação com carbonatos e minerais associados.

Nos limites com as bacias do Lago Paranoá, do rio São Bartolomeu, e do rio Descoberto, há presença da Unidade Rítmica pelito-carbonatada (MPpa4), o que pode ser observado ao redor do núcleo populacional Expansão Alto Bela Vista. Nas proximidades do Núcleo Rural Almécegas há alguns derrames de Litofácies Paranoá 4 - metacalcário (MPpa4cc). Há influência na qualidade da água devido ao calcário que torna a água mais alcalina e, dependendo das condições geológicas, pode contribuir para a concentração de íons como cálcio e bicarbonato na água. Adicionalmente, dependendo da resistência do metacalcário, a erosão do solo ao redor pode ser influenciada. Calcários mais friáveis podem ser mais suscetíveis à erosão.

Ao redor da lagoa formosa a unidade de Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (N1dl) é predominante, de forma que, a química da água é influenciada pelos processos de intemperismo e oxidação de minerais. Junto a essa unidade há depósitos aluvionares (Q2a) na planície de inundação, sendo que as duas unidades pertencem a Era do Cenozoico.

Na bacia do rio Maranhão, estão situados empreendimentos de mineração, como Rochas Carbonáticas, tais como Calcário, Calcário-Argila e dolomito, localizados entre o ribeirão da Contagem e o ribeirão Sonhem. Além disso, é possível encontrar águas minerais na fronteira entre a bacia do rio Maranhão e a bacia do rio Descoberto.

Estruturas geológicas são encontradas na bacia em maior proporção que se comparado com a bacia do rio Preto. Se identificam falhas de cisalhamento, de cisalhamento compressional e de cisalhamento provável.

3.5.2 Rio Preto

A bacia do rio Preto possui uma geologia característica do subgrupo Paraopeba (NP3bpa) com 914,22 km² que dadas suas características influencia no armazenamento e permeabilidade da água subterrânea.

Entre o rio Jardim e o ribeirão Extrema, assim como ao redor do Núcleo Rural Rio Preto há presença de coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas (ENdl) que ocupam 478,58 km² na bacia hidrográfica. Essas características indicam que a química da água na região é afetada pela oxidação e lixiviação de minerais. O limite da bacia do rio Preto com a parte a sul da bacia do rio São Bartolomeu apresenta geologias da Era do Cenozoico do tipo coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (N1dl), além disso há presença da Formação Paracatu (NP1cpa). O limite da bacia do rio Preto com a parte norte da bacia do rio São Bartolomeu apresenta geologias da Era do Mesoproterozóico Unidade Paranoá 2 - Siltico-ardosiana (MPpa2) e Unidade Paranoá 3 - Rítmica Quartzítica intermediária (MPpa3). Na junção dos córregos Retiro do Meio e córrego Olha D'Água há presença de material carbonático como o calcário, de forma que a química da água é influenciada sendo favorável à dureza, além disso, possui porosidade significativa o que facilita a movimentação da água.

Algumas estruturas são identificadas nesta bacia como falhas de cisalhamento compressional paralelas ao rio Preto. Também se identificam falhas de cisalhamento transcorrente sinistral que podem influenciar na formação e características dos aquíferos.

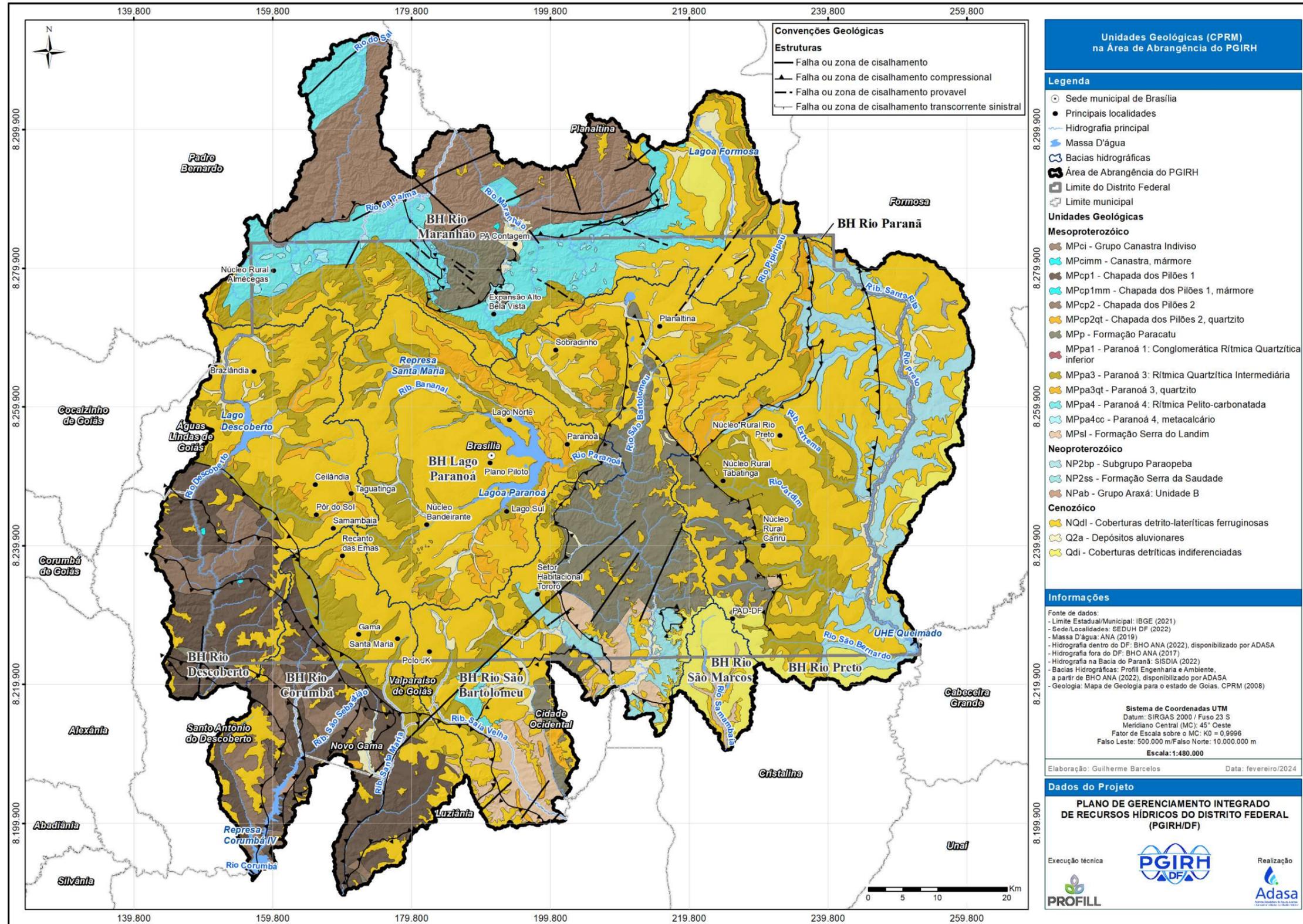


Figura 3.13 - Unidades Geológicas na área de abrangência do PGIRH conforme CPRM (2008). Nota: Este mapa em sua versão A0 está sendo entregue nos anexos digitais deste documento.

3.5.3 Geologia na RIDE Hidrológica do DF

Quadro 3.6 - Síntese da geologia por BH.

BH	Resumo
Rio Descoberto	<p>A presença do Grupo Paranoá e do Grupo Araxá na região tem implicações significativas nos recursos hídricos. A predominância de ardósias indica baixa permeabilidade, limitando a infiltração de água, mas fissuras podem permitir alguma circulação. Materiais psamo-pelíticos e carbonatados sugerem complexidade hidrogeológica, com potencial para formar aquíferos. Areias facilitam a infiltração, enquanto silto-argilosos atuam como barreiras ou reservatórios. Quartizitos são permeáveis, favorecendo a formação de aquíferos. Muscovita xistos variáveis na hidrogeologia podem armazenar e transmitir água. Variações nos xistos influenciam permeabilidade e capacidade de armazenamento. Quartizitos micáceos, mais permeáveis, contribuem para recarga de aquíferos e circulação da água subterrânea. Estudos detalhados são essenciais para entender a dinâmica hídrica dessas formações geológicas.</p>
Rio Corumbá	<p>A presença de diferentes unidades geológicas, como os Filitos Micáceos, Metarritmitos Arenosos (R3), Metarritmitos Silto-argilosos (R4), Quartizito (Q3), e o Grupo Araxá, na região evidencia uma diversidade de características hidrogeológicas. Os Filitos Micáceos influenciam a circulação da água subterrânea devido a suas variáveis de permeabilidade. Os Metarritmitos Arenosos (R3) apresentam permeabilidade variável, afetando a dinâmica da água subterrânea. Já os Metarritmitos Silto-argilosos (R4) atuam como barreira ou reservatório hídrico. Os Quartizitos (Q3), com boa permeabilidade, favorecem a formação de aquíferos e o movimento da água subterrânea. O Grupo Araxá, dominando 65% da área total da bacia, exerce influência preponderante nos recursos hídricos regionais.</p>
Rio Paranoá	<p>O Grupo Canastra e o Grupo Paranoá apresentam diversas unidades geológicas, destacando-se as Ardósias (Unidade A) como predominantes, representando 48% da área. Essas ardósias possuem baixa porosidade, limitando a infiltração direta da água no solo e aumentando o escoamento superficial. Sendo rochas metamórficas, as ardósias podem liberar íons como ferro e alumínio, potencialmente acidificando a água.</p> <p>Os Metarritmitos arenosos (35%), por sua vez, possuem alta permeabilidade, contribuindo para a recarga de aquíferos e agindo como meio de filtração natural. Sua capacidade de armazenamento de água subterrânea torna-os importantes durante períodos de seca, proporcionando uma fonte sustentável de água.</p>
Rio São Bartolomeu	<p>A unidade geológica dominante, representando 45% da área da bacia, é composta por clorita xistos, xistos quartzo-sericita e xistos clorita-carbonato, apresentando uma foliação inclinada a mais de 45°. Essa foliação pode influenciar o movimento da água subterrânea e afetar a</p>

BH	Resumo
	<p>permeabilidade. Diversas rochas como calcifilitos, quartzitos e mármorem sugerem propriedades hidrogeológicas distintas, com quartzitos sendo mais permeáveis e mármorem mais impermeáveis.</p> <p>As ardósias, com baixa porosidade, limitam a infiltração direta da água no solo e podem liberar íons como ferro e alumínio, afetando a qualidade da água. Unidades psamo-pelíticas carbinatadas indicam uma natureza sedimentar que pode influenciar a permeabilidade e a capacidade de armazenamento de água.</p> <p>Metarritmitos arenosos (R3) com alta permeabilidade contribuem para a recarga de aquíferos, enquanto os metarritmitos silto-argilosos (R4) apresentam características de permeabilidade variáveis. Quartzitos geralmente têm permeabilidade moderada a alta, e a presença de conglomerados pode influenciar a dinâmica da água subterrânea.</p> <p>O Grupo Bambuí, composto principalmente por rochas carbonáticas, pode afetar a qualidade da água devido à solubilidade dessas rochas. A formação de cavidades cársticas e sistemas aquíferos associados é uma possibilidade nessa unidade. Em conjunto, a diversidade dessas unidades geológicas cria uma complexidade na dinâmica dos recursos hídricos na região.</p>
Rio São Marcos	<p>A unidade geológica predominante, Filitos Micáceos, apresenta uma composição diversificada, incluindo clorita xistos, xistos quartzo-sericita e xistos clorita-carbonato, caracterizados por uma foliação principal inclinada a mais de 45°. Essa foliação tem o potencial de influenciar o movimento da água subterrânea e afetar a permeabilidade do solo.</p> <p>A permeabilidade dos filitos micáceos pode variar devido à composição mineral e características geotécnicas específicas, impactando a capacidade de infiltração direta da água no solo. Com a predominância dessa unidade, a região pode propiciar a formação de aquíferos, afetando a disponibilidade de água subterrânea.</p> <p>A interação dos filitos micáceos com a água pode resultar na liberação de íons como ferro, alumínio e outros minerais, influenciando a qualidade da água na região. A resistência mecânica desses filitos pode afetar a erosão do solo, impactando o escoamento superficial e a sedimentação em corpos d'água.</p> <p>O comportamento hidrogeológico específico dos filitos micáceos pode desencadear fenômenos como a recarga de aquíferos locais, a formação de nascentes ou a influência em cursos d'água, destacando a importância dessa unidade na dinâmica dos recursos hídricos na região.</p>
Rio Preto	<p>A bacia do rio Preto, abrangendo uma área de 914,22 km², exibe uma geologia característica do subgrupo Paraopeba (NP3bpa), cujas características impactam o armazenamento e permeabilidade da água</p>

BH	Resumo
	<p>subterrânea na região. Entre o rio Jardim e o ribeirão Extrema, incluindo o Núcleo Rural Rio Preto, coberturas detrito-lateríticas com concreções ferruginosas (ENdl) ocupam 478,58 km², afetando a química da água devido à oxidação e lixiviação de minerais. O limite com a parte sul da bacia do rio São Bartolomeu apresenta geologias da Era do Cenozoico do tipo coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (N1dl) e Formação Paracatu (NP1cpa). Com a parte norte da bacia do rio São Bartolomeu, ocorrem geologias da Era do Mesoproterozóico, incluindo Unidade Paranoá 2 - Siltico-ardosiana (MPpa2) e Unidade Paranoá 3 - Rítmica Quartzítica intermediária (MPpa3). Na junção dos córregos Retiro do Meio e córrego Olha D'Água, a presença de material carbonático, como o calcário, influencia positivamente a química da água, favorecendo a dureza e apresentando porosidade significativa para facilitar a movimentação da água. A presença de estruturas como falhas de cisalhamento compressional paralelas ao rio Preto e falhas de cisalhamento transcorrente sinistral influenciam a distribuição do recurso hídrico na bacia.</p>
Rio do Maranhão	<p>A bacia hidrográfica do rio Maranhão é predominantemente caracterizada pela unidade geológica Grupo Canastra (NP1c), cobrindo uma extensão de 839 km², cuja influência se estende significativamente sobre a permeabilidade e capacidade de armazenamento de água subterrânea na região. A presença da Unidade Rítmica pelito-carbonatada (MPpa4) em uma área de 779 km² evidencia depósitos de pelitos carbonatados que impactam a qualidade da água devido à interação com carbonatos e minerais associados. Nas proximidades do Núcleo Rural Almécegas, os derrames da Litofácies Paranoá 4 - metacalcário (MPpa4cc) influenciam a qualidade da água, tornando-a mais alcalina, potencialmente concentrando íons como cálcio e bicarbonato, e a resistência do metacalcário também desempenha um papel na erosão do solo. A predominância da unidade de Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (N1dl) ao redor da Lagoa Formosa, associada a depósitos aluvionares (Q2a) na planície de inundação, ambas pertencentes à Era do Cenozoico, influenciam a química da água por meio de processos de intemperismo e oxidação de minerais. A bacia abriga empreendimentos de mineração, incluindo Rochas Carbonáticas como Calcário, Calcário-Argila e dolomito, com potencial influência na qualidade da água. A presença notável de diversas estruturas geológicas, como falhas de cisalhamento e compressão, contribui para a complexidade e diversidade dos recursos hídricos na região.</p>

Fonte: Elaboração Própria (2024).

3.6 Pedologia

Para a caracterização da pedologia, foi utilizada a informação do IBGE/ Projeto RADAM (2021), que resultou no o mapa da pedologia com escala 1:480.000 que se apresenta na Figura 3.14 e nos dados do Quadro 3.7. Também é apresentado o mapa de sensibilidade a erosão (Figura 3.15), informação que é utilizada na análise de dados.

As classes de solos que ocorrem da área de estudo são: Argissolo, Cambissolo, Latossolo, Neossolo e Plintossolo. A seguir é apresentada a descrição destas conforme (EMBRAPA, 2018):

Argissolos

Os Argissolos são classificados no Grupo Hidrológico B e apresentam boa drenagem e infiltração moderada. No horizonte B, a textura pode variar de arenosa a muito argilosa. Os Argissolos, possuem uma capacidade moderada de retenção de água, desempenhando assim o papel de reservatórios hídricos que oferecem condições propícias para o desenvolvimento de uma flora e fauna específicas. Esses solos são comumente encontrados nas depressões dos leitos dos rios. Caracterizados por uma evolução avançada, os Argissolos podem apresentar desafios em relação à disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Cambissolos

Os Cambissolos são agrupados no Grupo Hidrológico D, caracterizando-se pela presença de um horizonte A hístico, rico em matéria orgânica, e um horizonte B incipiente, indicando um estágio inicial de formação. Esses solos demonstram uma eficiente drenagem, impedindo o acúmulo de água na superfície, e exibem uma boa capacidade de retenção hídrica. Apresentam um potencial favorável para a prática agrícola. No entanto, quando localizados em planícies aluviais, os Cambissolos podem ser suscetíveis a inundações frequentes e de média a longa duração. Essas condições específicas limitam significativamente o uso agrícola pleno desses solos nessas áreas, apesar de seu potencial agrícola promissor em outros contextos.

Latossolos

Os Latossolos pertencem ao Grupo Hidrológico A e são solos que alcançaram um estágio avançado de evolução, caracterizado por processos de ferretização e intemperismo significativo. Estes solos exibem uma concentração relativa de argilominerais resistentes, bem como óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio. Com uma drenagem natural eficiente, não ocorre acúmulo de água na superfície, permitindo que a água alcance camadas mais profundas do solo devido à sua porosidade. A capacidade de infiltração dos Latossolos é notável devido à

predominância de uma textura areno-siltosa, o que é crucial para a recarga de aquíferos e a disponibilidade de água para as plantas. Sua profundidade, geralmente superior a um metro, destaca-se, contribuindo para uma maior capacidade de armazenamento de água, sendo particularmente vantajosa durante períodos de estiagem.

Neossolos

Os Latossolos pertencem ao Grupo Hidrológico A, caracterizando-se pela rápida infiltração de água devido à sua textura, o que desempenha um papel significativo na recarga de aquíferos. Sua eficiente drenagem previne a acumulação de água na superfície. Esses solos estão em processo de formação, sendo que, nesse estágio, predominam as características herdadas do material de origem.

Plintossolos

Os Plintossolos estão categorizados no Grupo Hidrológico C. Esses solos, constituídos principalmente por material mineral, apresentam a notável presença de um horizonte plântico, caracterizado por camadas endurecidas devido ao acúmulo de óxidos de ferro e alumínio. Este tipo de solo se desenvolve em condições que limitam a drenagem, propiciando períodos temporários de umidade excessiva que resultam na formação do horizonte plântico. A presença desses horizontes plânticos pode influenciar significativamente a infiltração e percolação da água no solo. Esses horizontes, ao criar restrições à infiltração, têm o potencial de aumentar a escorrência superficial, impactando assim o ciclo hidrológico desses solos.

Quadro 3.7 - Pedologia da área de abrangência do PGIRH/DF.

Bacia Hidrorráfica / Tipo de solo		Área urbana	Corpo d'água continental	Argissolo vermelho-amarelo	Cambissolo háplico	Latossolo vermelho	Latossolo vermelho-amarelo	Neossolo litólico	Plintossolo pétrico
Lago Paranoá	Área (km ²)	489,71	48,85	-	45,88	201,64	267,94	6,54	-
	% na BH	46,17	4,61	-	4,33	19,01	25,26	0,62	-
Rio Corumbá	Área (km ²)	168,69	19,3	-	606,52	133,18	109,62	-	-
	% na BH	16,26	1,86	-	58,47	12,84	10,57	-	-
Rio Descoberto	Área (km ²)	164,71	11,89	-	348,7	150,05	416,95	4,88	-
	% na BH	15,01	1,08	-	31,78	13,68	38	0,45	-
Rio Maranhão	Área (km ²)	25,44	6,94	73,34	1147,11	477,41	22,59	152,04	37,81
	% na BH	1,31	0,36	3,78	59,05	24,57	1,16	7,83	1,95
Rio Preto	Área (km ²)	28,68	3,6	-	456,13	1151,07	66,36	-	110,13
	% na BH	1,58	0,2	-	25,12	63,39	3,65	-	6,06
Rio São Bartolomeu	Área (km ²)	209,72	1,95	-	572,07	1012,46	76,98	0,53	136,47
	% na BH	10,43	0,1	-	28,46	50,37	3,83	0,03	6,79
Rio São Marcos	Área (km ²)	3,21	-	-	-	11,97	89,09	-	45,88
	% na BH	2,14	-	-	-	7,97	59,33	-	30,56
Rio Paranã	Área (km ²)					3,00			1,72
	% na BH					63,56			36,44

Fonte: Elaboração própria (2024), a partir de dados de IBGE/RADAM(2021).

3.6.1 Rio Maranhão

A pedologia na bacia do rio Maranhão revela uma diversidade significativa de tipos de solo. Predominantemente, os Cambissolos Háplico Tb Distrófico representam 59% da composição, caracterizando-se por uma geralmente boa drenagem e capacidade moderada de retenção de água. Na área adjacente à Lagoa Formosa, identifica-se a presença de Latossolo Vermelho Ácrico, caracterizado por boa drenagem e capacidade de armazenamento de água. Nas proximidades dos limites com as bacias do Lago Paranoá e do rio Descoberto, encontram-se Neossolos Litólico Distrófico (7%), influenciando a recarga de aquíferos na região. Próximo a essa área, observam-se também Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico e Vermelho Distrófico, onde a textura argilosa prevalece, influenciando na taxa de infiltração. Nas áreas de planície de inundação do rio do Sal, os solos são Agrissolos Vermelho-Amarelo Eutrófico (7%), desempenhando um papel importante no suporte da flora e fauna local.

Essa diversidade pedológica impacta diretamente os processos erosivos e a perda de solo na região. Conforme as características dos solos, a suscetibilidade a processos erosivos varia, resultando em diferentes dinâmicas. A Figura 3.15 ilustra que a bacia apresenta uma suscetibilidade muito alta a problemas de erosão hídrica, potencialmente afetando a qualidade das águas superficiais. Os processos erosivos são proeminentes em toda a bacia, especialmente em regiões mais dissecadas. Os Cambissolos Háplicos na região do rio Maranhão, devido à presença de declividade, evidenciam processos erosivos que afetam a qualidade dos córregos próximos. Por outro lado, as áreas próximas à Lagoa Formosa, compostas principalmente por Latossolos, que apresentam uma suscetibilidade muito baixa a tais processos.

3.6.2 Rio Preto

A composição predominante na bacia do rio Preto é representada principalmente por Latossolos Vermelho Ácrico, abrangendo 63% da área. Estes solos exibem notável capacidade de armazenamento e drenagem de água. Os Cambissolos Háplico Tb Distrófico, também significativos na bacia (25%), estão situados em áreas próximas aos corpos d'água, evidenciando boa eficiência na drenagem. Nas regiões limítrofes com a bacia do rio São Marcos, encontram-se Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico e Plintossolos Pétrico Concrecionário (6%). A eficiência da drenagem nessas áreas, especialmente nas proximidades do rio São Marcos, varia conforme o tipo de solo, sendo que os Latossolos apresentam maior eficácia nesse aspecto em comparação aos Plintossolos.

A predominância dos Latossolos Vermelho Ácrico contribui para a formação de agregados mais coesos em comparação com solos arenosos, devido à atividade de argilominerais no solo. Essa coesão desempenha um papel crucial na

manutenção da integridade das partículas do solo, reduzindo, assim, a suscetibilidade à erosão. Consequentemente, a bacia exibe uma suscetibilidade à erosão considerada baixa a muito baixa, conforme evidenciado na Figura 3.15, com áreas mais propensas a esses processos situadas nas proximidades dos corpos d'água. Nesse contexto, destaca-se a importância da preservação da vegetação nativa nas imediações dos corpos hídricos como uma medida crucial para a conservação dessas áreas.

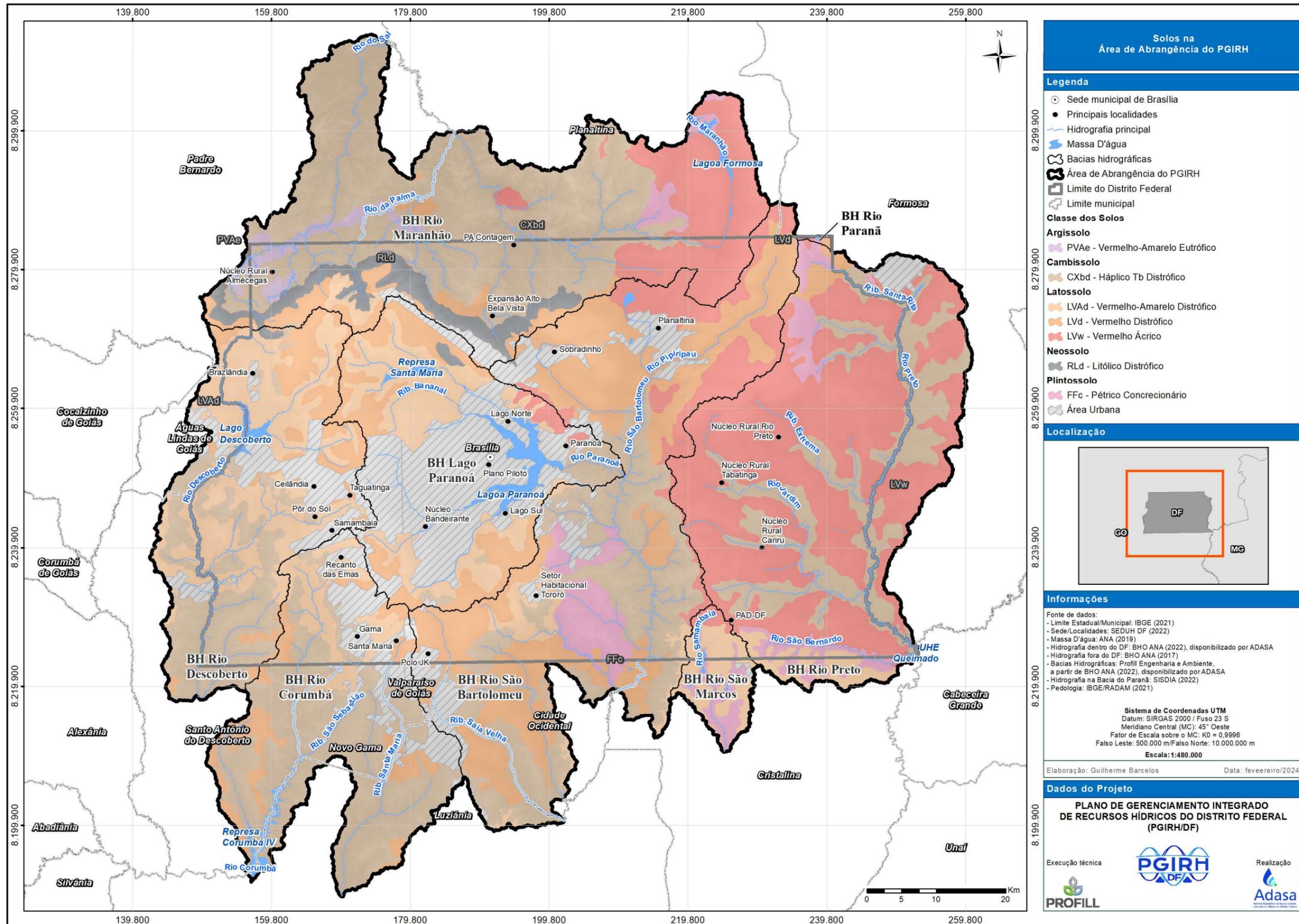


Figura 3.14 - Classes de solos para a área de abrangência do PGIRH/DF.

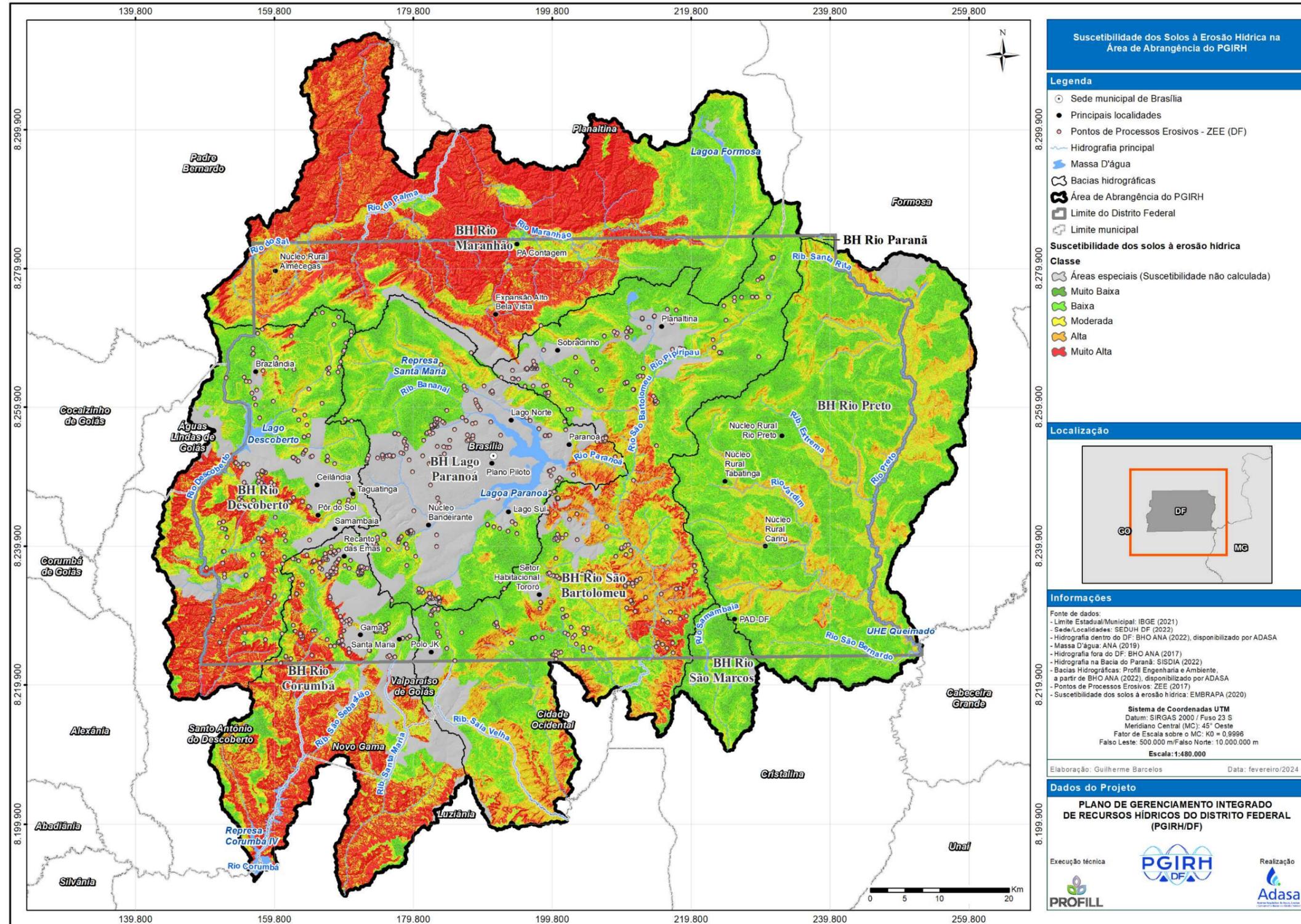


Figura 3.15 - Mapa de suscetibilidade hídrica nos solos para a área de abrangência do PGIRH/DF.

3.6.3 Pedologia na RIDE Hidrológica do DF

Quadro 3.8 - Síntese da pedologia por BH.

BH	Resumo
Rio Descoberto	<p>Os solos predominantes na bacia são os Cambissolos Háplicos (42%), Latossolo Vermelho (35%) e Latossolo Vermelho-Amarelo (17%). Os Cambissolos Háplicos, caracterizados por serem solos pouco desenvolvidos presentes em vertentes e encostas com inclinações mais acentuadas, são suscetíveis à erosão. Nestes solos, a formação de sulcos é favorecida, especialmente durante chuvas intensas, o que facilita a contaminação dos corpos hídricos devido à presença de sedimentos e nutrientes. Esses solos desempenham um papel significativo na agricultura irrigada da bacia, sendo amplamente utilizados para o cultivo de hortaliças e grãos. No entanto, conforme relata a Adasa (2020b), uma área expressiva de 334,85 km² na bacia está classificada como em risco muito alto de perda de solo. Diante desse cenário, torna-se crucial a implementação de práticas agrícolas sustentáveis, medidas de conservação do solo e uma gestão eficaz dos recursos hídricos para assegurar a sustentabilidade ambiental na região.</p>
Rio Corumbá	<p>Os solos predominantes na região são o Latossolo Vermelho (42%), o Cambissolo Háplico (28%) e o Latossolo Vermelho-Amarelo (20%). Os Latossolos Vermelhos estão associados à vegetação de cerrado e encontram-se nas áreas mais elevadas das chapadas, caracterizadas por um relevo levemente ondulado. Devido à presença de argilas nos Latossolos, a taxa de infiltração pode ser reduzida. Apesar de apresentarem um potencial considerável para atividades agrícolas, esses solos também têm algumas restrições de natureza química, exigindo a implementação de boas práticas agrícolas para controlar a erosão. Conforme relatório da Adasa (2020b), uma área de 178,74 km² na bacia está classificada como de risco baixo de perda de solo. Isso destaca a importância de abordagens sustentáveis na agricultura, considerando as características específicas desses solos, para mitigar os potenciais impactos da erosão.</p>
Rio Paranoá	<p>Os solos predominantes na região são o Latossolo Vermelho (49%), o Cambissolo Háplico (22%) e o Latossolo Vermelho-Amarelo (18%). Esses solos predominam nas áreas mais elevadas das chapadas, apresentando relevos levemente ondulados. Os Latossolos, em particular, demonstram boa drenagem devido à sua porosidade, o que contribui para evitar o acúmulo de água na superfície. Devido à composição química específica desses solos, é necessário implementar boas práticas agrícolas para mitigar os riscos de erosão. No entanto, esses solos oferecem um grande potencial para atividades agrícolas devido à sua estrutura favorável. Segundo dados da Adasa (2020b), uma área expressiva de 713,30 km² na bacia está classificada como de risco muito alto de perda de solo. Essa constatação destaca a</p>

BH	Resumo
	<p>importância crítica de estratégias sustentáveis na gestão agrícola e de conservação do solo nessa região.</p>
<p>Rio São Bartolomeu</p>	<p>Os solos predominantes na região são o Latossolo Vermelho (40%) e o Cambissolo Háplico (37%), esses últimos são extensivamente utilizados na prática de agricultura irrigada na bacia, especialmente voltada para o cultivo de hortaliças e grãos. A presença de argilas nesses solos pode influenciar a taxa de infiltração da água. É importante ressaltar que esses solos, embora pouco desenvolvidos, passaram por processos pedogenéticos que alteraram sua composição original. No entanto, ainda mantêm fragmentos de minerais primários, bem como materiais pedregosos e rochosos. Conforme indicado pela Adasa (2020b), uma área considerável de 562,24 km² na bacia está classificada como de risco muito alto de perda de solo, destacando a necessidade urgente de implementar medidas sustentáveis de manejo.</p>
<p>Rio São Marcos</p>	<p>Os solos predominantes na região são os Latossolos Vermelho-Amarelo, abrangendo 93% das áreas, principalmente em terrenos planos e encostas com declividades variando entre 5 a 20%. Esses solos demonstram eficiente drenagem e infiltração, desempenhando um papel significativo nos processos de recarga de aquíferos na região. Destacam-se como elementos-chave nas práticas agrícolas locais, especialmente na agricultura irrigada voltada para o cultivo de grãos. Segundo informações da Adasa (2020b), uma área de 46,89 km² na bacia é classificada como de risco baixo de perda de solo. Essa constatação enfatiza a importância desses solos na promoção de práticas agrícolas sustentáveis.</p>
<p>Rio Preto</p>	<p>Na bacia do rio Preto, os Latossolos Vermelho Ácrico predominam, ocupando 63% da área, com destacada capacidade de armazenamento e drenagem de água. Os Cambissolos Háplico Tb Distrófico, representativos com 25%, demonstram eficiência na drenagem, especialmente próximos aos corpos d'água. Nas regiões limites com a bacia do rio São Marcos, encontram-se Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico e Plintossolos Pétrico Concrecionário (6%), com variações na drenagem, sendo os Latossolos mais eficazes. A predominância dos Latossolos Vermelho Ácrico resulta em agregados coesos, reduzindo a suscetibilidade à erosão. A bacia exibe suscetibilidade considerada baixa a muito baixa, destacando a importância da preservação da vegetação nativa nas proximidades dos corpos d'água para a conservação dessas áreas.</p>
<p>Rio do Maranhão</p>	<p>A bacia do rio Maranhão revela uma diversidade marcante em sua pedologia, com os Cambissolos Háplico Tb Distrófico predominando (59%), caracterizados por boa drenagem e capacidade moderada de retenção de água. Nas proximidades da Lagoa Formosa, destaca-se a presença do Latossolo Vermelho Ácrico, evidenciando boa drenagem e</p>

BH	Resumo
	<p>capacidade de armazenamento hídrico. Os Neossolos Litólico Distrófico (7%) próximos às bacias do Lago Paranoá e do rio Descoberto influenciam a recarga de aquíferos. Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico e Vermelho Distrófico são encontrados nas áreas limítrofes, onde a textura argilosa impacta a taxa de infiltração. Nas planícies de inundação do rio do Sal, Agrissolos Vermelho-Amarelo Eutrófico (7%) desempenham um papel crucial no suporte à flora e fauna local. Essa diversidade pedológica influencia diretamente a suscetibilidade a processos erosivos, variando em diferentes regiões da bacia. Há suscetibilidade muito alta a problemas de erosão hídrica em toda a bacia, com destaque para áreas mais dissecadas. Os Cambissolos Háplicos na região do rio Maranhão, devido à declividade, evidenciam processos erosivos impactantes nos córregos próximos. Por outro lado, áreas próximas à Lagoa Formosa, compostas principalmente por Latossolos, apresentam uma suscetibilidade muito baixa a esses processos.</p>

Fonte: Elaboração Própria (2024).

4 CARACTERIZAÇÃO DE ASPECTOS BIÓTICOS

4.1 Bioma Cerrado

A área de abrangência do PGIRH/DF está inteiramente inserida no bioma Cerrado. Esse bioma possui uma área de 2.036.448 km² no País, compreendendo o DF e os estados Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Maranhão, Bahia, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Assim, é relevante contextualizar os aspectos bióticos da área de interesse em função das características do Cerrado.

O bioma Cerrado exibe um clima tropical sazonal caracterizado por duas estações distintas: a estação chuvosa e a estação seca. A flora do Cerrado se ajusta de acordo com a temporada, adotando a estratégia de perder folhas durante a estação seca como uma forma de conservar água. Por outro lado, durante o período chuvoso, ocorre o brotamento de novas folhas e flores. A variação no volume de água nos corpos hídricos também é notável no Cerrado, com um aumento significativo durante as precipitações (de novembro a abril) e uma redução marcante na estação seca (de maio a outubro).

A presença de mosaicos de diferentes tipos de vegetação faz com que o Cerrado possa ser descrito por diferentes classificações, por exemplo, Ribeiro e Walter (2008), Coutinho (2016) e IBGE (2012). Segundo Ribeiro e Walter (2008), classificação amplamente utilizada, o Cerrado possui três grupos ou formações e a sua vez esses se dividem em 11 subtipos conforme a Figura 4.1.



Figura 4.1 - Classificação da vegetação conforme Ribeiro e Walter (2008).

Segundo Duarte e Leite (2020) as espécies vasculares nativas no Cerrado totalizam 11.627, sendo que 132 espécies de flora estão em ameaça de extinção. Nas condições atuais, o Cerrado a nível nacional, provavelmente apresentará uma redução de 31 e 34% de seu bioma até 2050 o que acarretaria a perda de 480 espécies vegetais (Strassburg, 2017). Adicionalmente, em 2019 no bioma Cerrado, a nível nacional, foram desmatados 408.646 ha dos quais, 44.069 ha, em Unidades de Conservação, 3.168 ha em terras indígenas, 994 ha em território quilombola e

258.608 ha em Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal ou Nascentes (Mapbiomas, 2020).

A degradação do ecossistema exerce um impacto significativo nos recursos hídricos, uma realidade que se manifesta de maneira evidente no Distrito Federal. A expansão urbana, por exemplo, resulta no aumento da área impermeabilizada, exercendo influência nos padrões hídricos regionais. Outro exemplo é a prática da agricultura extensiva, que introduz agrotóxicos nos solos, os quais, ao serem percolados, atingem os corpos d'água. A erosão do solo é uma preocupação crítica no Cerrado e também evidenciada no DF, pois resulta no acúmulo de sedimentos no solo, além de compactação, resultando na redução da capacidade de retenção da água.

Com isso, apenas 2,2 % deste bioma é protegido no país, mesmo com a existência de uma série de unidades de conservação, como será apresentado mais adiante. Em parte, essa situação é favorecida pelo atual Código Florestal Brasileiro que somente prevê proteção do 20% do cerrado em áreas particulares o que conduz a substituição da vegetação nativa do bioma pelas culturas agrícolas e pastagens (Machado, 2016). Na Figura 4.2 se observa a cobertura vegetal na área de abrangência do PGIRH/DF.

No Quadro 4.1 são apresentadas as áreas das coberturas vegetais para as bacias hidrográficas que compreendem o PGIRH/DF. As bacias hidrográficas apresentam distintas áreas vegetadas, sendo que as formações florestais e savânicas predominam nas bacias do rio Maranhão e do rio São Bartolomeu, destacando-se pela riqueza e diversidade desses ecossistemas. A presença de vegetação campestre é mais expressiva na bacia do rio São Bartolomeu e, em segundo lugar, na bacia do rio Descoberto, evidenciando a predominância desse tipo de cobertura vegetal nessas áreas comparativamente às demais. Por outro lado, os campos alagados e áreas pantanosas mostram-se em menor extensão se comparados a outras formas de vegetação nestas bacias hidrográficas do PGIRH/DF. A maior proporção dessa cobertura vegetal é identificada na bacia do Lago Paranoá, evidenciando a sua relevância para a preservação desses ambientes aquáticos.

Quadro 4.1 - Área das áreas vegetadas na área da abrangência do PGIRH/DF

BH	Formação Florestal	Formação Savânica	Campo Alagado e Área Pantanosa	Formação Campestre
BH Lagoa Paranoá	2.009	2.437	298	1.073
Rio Corumbá	3.824	3.180	164	2.221
Rio Descoberto	2.895	6.584	221	5.756
Rio Maranhão	10.044	13.726	71	5.582
Rio Preto	4.853	3.711	149	2.045
Rio São Bartolomeu	7.384	10.309	236	6.232
Rio São Marcos	183	86	219	94

Fonte: elaboração própria (2024).

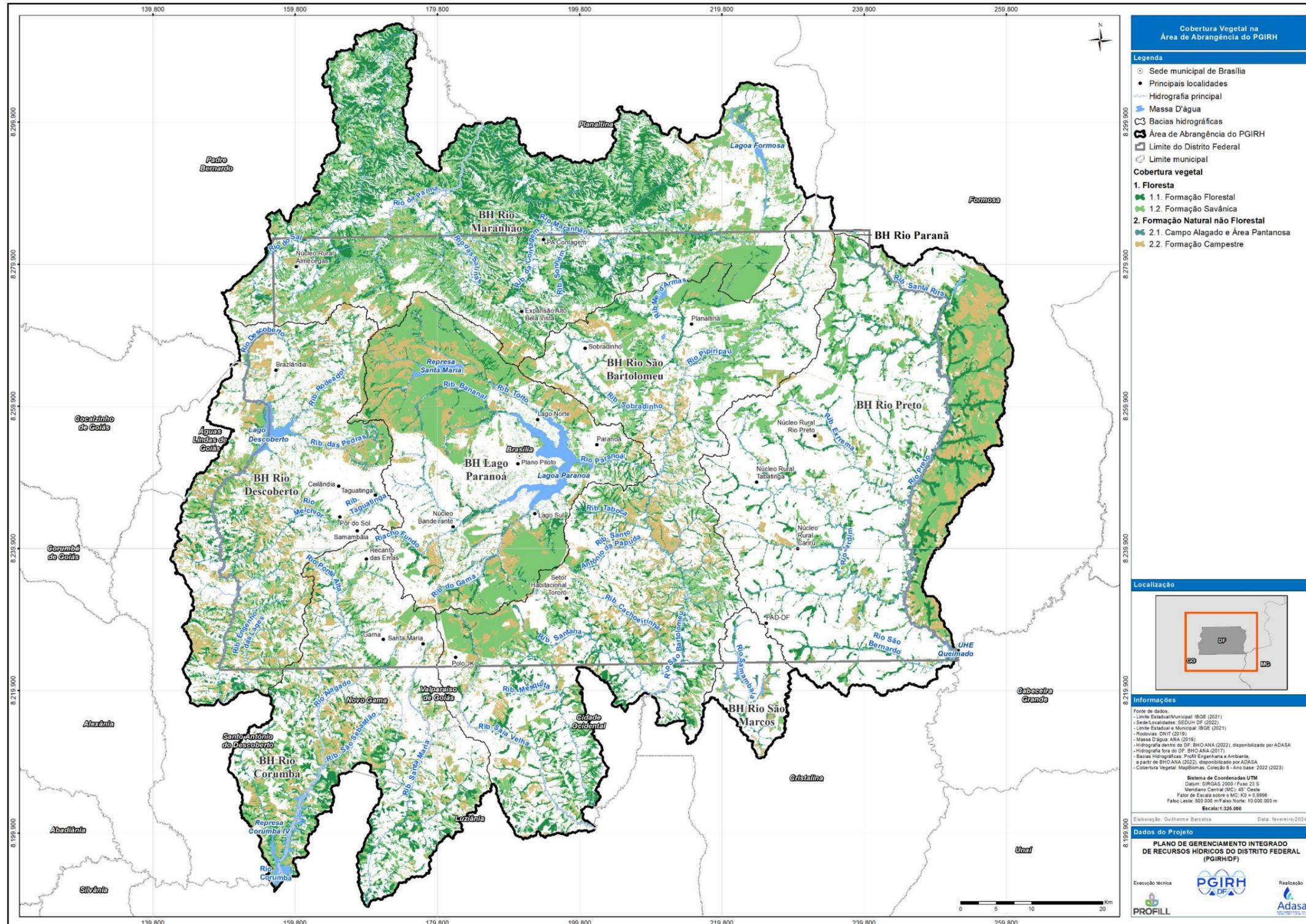


Figura 4.2 - Cobertura vegetal da área de abrangência do PGIRH/DF.

4.2 Caracterização da flora

A vegetação do Cerrado do tipo *Strictu Sensu* ostenta um sistema radicular extenso e eficiente, promovendo a eficaz infiltração da água no solo. Isso desempenha um papel crucial na recarga dos aquíferos subterrâneos, sustentando os lençóis freáticos e garantindo a disponibilidade de água durante períodos mais secos. A flora do Cerrado age como um regulador natural do escoamento superficial, reduzindo a velocidade da água da chuva e facilitando uma maior penetração no solo, diminuindo assim o risco de erosão.

Essa vegetação também desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo ao longo do tempo. A transpiração das plantas libera água na atmosfera, enquanto suas raízes auxiliam na retenção de umidade no solo, contribuindo para a estabilidade das condições hídricas. Muitas espécies do Cerrado *Stricto Sensu* desenvolveram adaptações para enfrentar períodos de seca, como mecanismos de armazenamento de água e capacidade de entrar em dormência temporária. Tais características conferem resiliência ao ecossistema durante períodos de estresse hídrico. Assim, a sustentabilidade do ecossistema depende da diversidade de espécies no Cerrado *Stricto Sensu*. O presente capítulo apresenta as principais espécies da flora encontradas nas bacias do rio Maranhão e do rio Preto para que se possa entender um pouco da magnitude da diversidade das espécies de flora no cerrado. O descritivo do capítulo não considera o que vem ocorrendo ao longo do tempo de forma específica para as bacias do rio Preto e do Maranhão uma vez que não foram encontradas pesquisas que respondessem sobre essa variação temporal na flora nessas bacias.

4.2.1 Caracterização da flora para a bacia do rio Maranhão

Na APA Cafuringa há espécies de Cerrado *Strictu Sensu* formando paisagens como a observada na Figura 4.3.



Figura 4.3 - APA Cafuringa. Fonte: GDF, 2018.

Destacam-se espécies importantes como i) *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum* (Figura 4.4-i) que é colonizadora de terrenos marginais e margens de estradas. Frequentemente inicia a sucessão secundária em áreas abertas pela germinação intensa de suas sementes no solo (Pires e Marcati, 2005). ii) *Kielmeyera coriácea* (Figura 4.4-ii), que é uma caducifólia, típica de áreas mais abertas de cerrado e conhecida popularmente como pau-santo. A planta quando adulta atinge uma altura média de 3-6 m, com tronco bastante suberoso (Nardoto et al, 1998). iii) *Qualea parviflora* (Figura 4.4-iii) que é uma espécie arbórea com alta densidade no Cerrado. Possui alta capacidade de acumular alumínio em seus tecidos o que favorece seu estabelecimento nos solos do Bioma Cerrado (Souza e Coimbra, 2005).

Dentro da REBIO da Contagem são encontradas matas de galeria (formações florestais), Cerrado Típico, Ralo e Rupestre, Vereda (Formações Savânicas), Campo sujo (sujo seco e sujo úmido) e Campo Limpo (limpo seco e limpo úmido) (Oliveira Lopes et al., 2009).

As espécies das famílias comuns de mata de galeria não inundável são: Apocynaceae (*Aspidosperma* spp.), Leguminosae, Lauraceae (*Nectandra* spp., *Ocotea* spp.), Rubiaceae, Leguminosae (p.ex. *Apuleia leiocarpa*, *Copaifera langsdorffii*, *Hymenaea courbaril*, *Ormosia* spp. e *Sclerolobium* spp.), Myrtaceae (*Gomidesia lindeniana*, *Myrcia* spp.) e Rubiaceae (*Alibertia* spp., *Amaioua* spp., *Ixora* spp. e *Guettarda viburnoides*). Essas espécies constituem uma floresta linear que acompanha as margens de rios ou córregos, contribuindo para evitar a erosão das margens fluviais, filtrar poluentes da água e oferecer habitat para diversas espécies aquáticas.

(i)



Fonte: Mercadante, 2015.

(ii)



Fonte: Mercadante, 2012.

(iii)



Fonte: Mercadante, 2017.

Figura 4.4 - Espécies de flora relevantes para a bacia do rio Maranhão: i) *Sclerolobium paniculatum* var. *subvelutinum*: ii) *Kalmegia coriácea*: iii) *Qualea parviflora*

A Mata de Galeria Inundável, que é vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático está próximo, ajudam a manter a dinâmica subterrânea da água. As famílias das espécies mais representativas são Burseraceae (*Protium* spp.), Clusiaceae (*Calophyllum brasiliense*, *Clusia* spp.), Euphorbiaceae (*Richeria grandis*), Magnoliaceae (*Talauma ovata*), Melastomataceae (*Miconia* spp., *Tibouchina* spp.), Piperaceae (*Piper* spp.) e Rubiaceae (p. ex. *Coccocypselum guianense*, *Ferdinandusa speciosa*, *Palicourea* spp. e *Posoqueria latifolia*).

O Campo Sujo caracteriza-se por ser exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado *Stricto Sensu*. A família mais frequentemente encontrada é Poaceae (Gramineae) e destacam-se gêneros como *Aristida*, *Axonopus*, *Echinolaena*, *Ichnanthus*, *Loudetiopsis*, *Panicum*, *Paspalum*, *Trachypogon* e *Tristachya*. Outra família importante é Cyperaceae e são comuns espécies dos gêneros *Bulbostylis* e *Rhyncospora*, todas com aspecto graminóide. Por sua vez o Campo limpo é representado pelas espécies: Burmanniaceae (*Burmannia*), Cyperaceae (*Rhynchospora*), Droseraceae (*Drosera*), Iridaceae (*Cipura*, *Sisyrinchium*), Lentibulariaceae (*Utricularia*), Lythraceae (*Cuphea*), Orchidaceae (*Cleistes*, *Habenaria*, *Sarcogoltise*) Poaceae (*Aristida*, *Axonopus*, *Panicum*, *Mesosetum*, *Paspalum*, *Trachypogon*).

4.2.2 Caracterização de flora para a do rio Preto

A vegetação que se encontra na bacia do rio Preto é aquela descrita no Plano de Manejo da APA Planalto Central. Nesta região se encontram os três tipos de formações vegetais que o Ribeiro e Walter (2008) descrevem, correspondentes ao Bioma Cerrado como matas de galeria (formações florestais), Cerrado Típico, Ralo e Rupestre, Vereda (Formações Savânicas) (Figura 4.5 - i), Campo sujo (sujo seco e sujo úmido) e Campo Limpo (limpo seco e limpo úmido) (Figura 4.5 - ii). A bacia do rio Preto por seu alto grau de antropização, tem suas características naturais do bioma Cerrado gravemente afetadas, de forma que a vegetação seja descontínua e isolada.

Na APA do Planalto Central, se encontram registros de 403 espécies nativas, das quais algumas delas estão ameaçadas de extinção *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) comumente chamada Aroeira do Sertão, *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae) ou Baraúna; *Attalea brasiliensis* Glassman (Arecaceae) ou Catolé; *Ossaea warmingiana* Cogn. (Melastomataceae); *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae) ou Arnica da Serra; *Phragmipedium vittatum* (Vell.) Rolfe (Orquidaceae) ou Flor de Pelicano; *Gymnopogon doellii* Boechat e Valls (Poaceae); *Polygala franchetii* Chodat (Polygalaceae) (ICMBIO, 2015).

i)



ii)



Figura 4.5 - i) Formações Savânicas do tipo Veredas; ii) Campo de Murundu. Fonte: Christian Della Giustina, 2012: apud ICMBIO, 2015.

4.2.3 Considerações sobre flora para a RIDE Hidrológica do DF

Quadro 4.2 - Síntese das considerações sobre a flora para a RIDE hidrológica por BH.

BH	Resumo
Rio Descoberto	<p>Na bacia do rio Descoberto, a flora foi caracterizada conforme o Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central. Nessa área há importantes ecossistemas, sendo destacadas as matas ciliares e de galerias associadas aos cursos d'água. Dentro dessa área, encontram-se o Cerrado Stricto Sensu, em sua forma descontínua e isolada, juntamente com os campos limpos e sujos. No entanto, é evidente um alto grau de alteração que afeta a vegetação e por tanto, os recursos hídricos.</p> <p>Existem formações campestres que fazem parte integrante do território da APA, nas quais predominam solos rasos, como os Cambissolos, e áreas de relevo acidentado. Dessa maneira, a remoção da cobertura vegetal intensifica os processos erosivos, afetando conseqüentemente a qualidade dos recursos hídricos. É notável a presença de áreas urbanizadas que, em épocas passadas, eram constituídas por formações savânicas, mas que perderam espaço devido às práticas agropecuárias.</p>
Rio Corumbá	<p>É possível notar uma menor presença de formações campestres nesta área, em contraste com a bacia do rio Descoberto, devido à predominância de extensas áreas antropizadas. Essas alterações têm impactado a cobertura vegetal, resultando em modificações na qualidade e quantidade dos recursos hídricos.</p>
Rio Paranoá	<p>Desde a região proveniente da bacia São Bartolomeu, estendem-se extensas formações savânicas até a bacia do rio Paranoá. As maiores porções dessas áreas savânicas encontram-se localizadas dentro de áreas militares e nas unidades de conservação, como a APA Gama e Cabeça de Veado, ARIE Capetinga/Taquara, Reserva Ecológica do IBGE e Estação Ecológica Jardim Botânico de Brasília (EEJBB). Dentro dessa bacia, uma variedade de ecossistemas é encontrada, incluindo Mata de Galeria Pantanosa, Mata de Galeria não Pantanosa, Cerrado Denso, Cerrado Sensu Stricto, Campo Sujo, Campo Limpo, Campo Úmido, Brejo, Campo de Murunduns, Vereda, Campo Rupestre, além de áreas influenciadas pela atividade humana. No Parque Nacional de Brasília, destaca-se a presença da mata de galeria não pantanosa como principal tipo de vegetação.</p>
Rio São Bartolomeu	<p>Na fronteira da bacia do rio São Bartolomeu com a bacia do rio Corumbá, há ocorrência de formações savânicas. Ao Leste, existe uma área destinada a atividades primárias, onde algumas das formações savânicas foram impactadas pela presença humana. Já na divisa com a bacia hidrográfica São Marcos, destaca-se uma significativa extensão de formações campestres e florestais.</p>

BH	Resumo
Rio São Marcos	O território desta bacia contido na APA do Planalto Central está totalmente antropizado com lavouras. A expansão das lavouras está associada a alterações no uso da terra, impactando diretamente a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis. O aumento da impermeabilização do solo, as práticas de irrigação e o uso de produtos químicos nas lavouras podem resultar em mudanças nos padrões de escoamento da água, na infiltração no solo e na qualidade da água, afetando assim o equilíbrio do ecossistema aquático local.
Rio Preto	A vegetação natural está modificada devido as atividades agropecuárias desenvolvidas na região. Nos fragmentos de ecossistemas vegetativos, no entanto, se identifica flora típica do Cerrado.
Rio do Maranhão	Na bacia existem várias unidades de interesse ambiental que protegem a vegetação do entorno, no entanto, há setores com influência antrópica. Na APA Cafuringa, destacam-se espécies de Cerrado Strictu Sensu, enquanto dentro da Reserva Biológica (REBIO) da Contagem, são encontradas diversas formações, incluindo matas de galeria (formações florestais), Cerrado Típico, Ralo e Rupestre, Vereda (Formações Savânicas), Campo Sujo (seco e úmido) e Campo Limpo (seco e úmido).

Fonte: Elaboração Própria (2024).

4.3 Caracterização da Fauna e Ictiofauna

No contexto do Cerrado, o Ministério do Meio Ambiente (2023) indica que esse bioma, a nível nacional, possui cerca de 8,62% de áreas legalmente protegidas por unidades de conservação. Entretanto, o Distrito Federal destaca-se como o local com a maior extensão de preservação ambiental. A Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN, 2020) revela que mais de 90% da área total do DF está sob regulamentação de alguma unidade de conservação.

No que diz respeito à diversidade da fauna, especialmente no contexto do Cerrado, estudos conduzidos por Aguiar et al (2004) indicam que a região abriga aproximadamente 320.000 espécies de animais, sendo apenas 0,6% destas representadas por animais vertebrados. Em relação aos animais invertebrados, os insetos desempenham um papel crucial, totalizando cerca de 90.000 espécies e representando 28% de toda a biota do Cerrado.

Em relação aos mamíferos, o Cerrado registra 194 espécies, representando 30% das documentadas para o Brasil (Marinho-Filho et al, 2002). Dessas, 16 espécies são endêmicas, sendo cinco encontradas no Distrito Federal. Além disso, atualmente o DF apresenta um total de 454 espécies de aves distribuídas em 66 famílias, sendo a Família Tyrannidae a melhor representada, com 72 espécies (Bagno e Marinho-Filho, 2001).

Marinho-Filho et al (2002) analisaram a utilização de habitat pelos mamíferos no Cerrado, identificando a predominância de espécies generalistas em relação às especialistas, exceto para primatas e roedores.

Segundo a Agência Brasília (2012), estudos realizados pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) destacam a relevância do DF para a diversidade de vertebrados no Cerrado. Com 21,3% do total de espécies registradas, o DF é um importante reduto de biodiversidade. Mamíferos e aves são os grupos mais expressivos, representando 70% e 55% do total de espécies de vertebrados registradas, respectivamente

Estudos conduzidos por alunos da UnB (Destro e Silva, 2019) identificaram a presença de abelhas sem ferrão no Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília. O trabalho ressaltou que as abelhas observadas, Jataí (*Tetragonisca angustula*) e Mirim (*Plebeia droryana*), foram encontradas em locais com a predominância de árvores mais antigas, floríferas, condensadas e estabilizadas.

Ademais, é crucial ressaltar que o DF abriga espécies ameaçadas de extinção. Segundo dados da Agência Brasília (2012), duas espécies de peixes, 13 de aves e 11 de mamíferos presentes na região estão sob risco, evidenciando a necessidade de aprimoramento das estratégias de conservação e proteção dessas espécies vulneráveis.

4.3.1 Caracterização da fauna para a bacia do rio Maranhão

4.3.1.1 Fauna

No que diz respeito à fauna, não foram encontradas informações específicas sobre a fauna da bacia do rio Maranhão. No entanto, na literatura, foram identificados relatos de algumas espécies de animais na região do rio. Além disso, não foram encontradas pesquisas na área de estudo que falassem sobre o que vem ocorrendo ao longo do tempo de forma específica para a fauna para as bacias do rio Preto e do Maranhão.

Em um estudo conduzido por Pinheiro (2005), diversas espécies de borboletas foram reconhecidas na região do rio Maranhão, abrangendo Papilionidae, Pieridae, Ithomiinae, Nymphalinae, Limenitidinae, Cyrestidinae, Biblidini e Coloburinae. O pesquisador também identificou duas espécies consideradas extremamente raras e ameaçadas de extinção no bioma do Cerrado: *Parides burchellanus* (Papilionidae) e *Agrias claudia godmani* (Charaxinae), sendo esta última especialmente visada por colecionadores.

Rodrigues, em 2002, realizou um estudo sobre o Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*), observando que esses animais ocupam uma extensa área de aproximadamente 4,43 a 132 km² para suas atividades. Além de desempenhar um papel crucial na ecologia, regulando as populações de suas presas e contribuindo para a dispersão de sementes no Cerrado, os lobos-guarás atualmente podem ser encontrados na Estação Ecológica De Águas Emendadas (DF). No entanto, é importante destacar que essas áreas não possuem o tamanho adequado para acomodar toda a população desses mamíferos. Em seu estudo sobre o Diagnóstico Sócio-Ambiental nas proximidades da Estação Ecológica De Águas Emendadas (DF), Berlinck (2008) identificou que, durante a época de seca, alguns animais, incluindo o Veado e o Lobo-Guará, ultrapassam os limites da ESEC-AE para buscar água no rio Maranhão.

Saito (2004) observou em seu estudo quatro casais de araras vermelhas (uma espécie ameaçada de extinção) sobrevoando as margens do rio Maranhão, sem, no entanto, identificar a espécie dessas araras em seus estudos.

4.3.1.2 Ictiofauna da bacia do rio Maranhão

A ictiofauna da Bacia do rio Maranhão, situada no Distrito Federal, revela uma notável diversidade e maturidade, conforme destacado por estudos realizados por Santana et al (2005) e Ferreira e Tokarshi (2007). Segundo Santana et al (2005), a comunidade de peixes na bacia do rio Maranhão assemelha-se à encontrada no alto Araguaia, indicando similaridades taxonômicas entre essas regiões. A comunidade é considerada madura e diversificada, composta por 114 espécies,

das quais apenas 10 foram introduzidas. Esse resultado sugere uma organização dentro do nível esperado, indicando a estabilidade ecológica da bacia.

No estudo conduzido por Ferreira e Tokarshi (2007), a caracterização da ictiofauna revelou a presença de aproximadamente 110 espécies, sendo 107 nativas. A riqueza estimada foi de 142 espécies, distribuídas em 53 gêneros, agrupados em 18 famílias e cinco ordens.

Os estudos realizados por Ribeiro (2005), identificou algumas informações importantes referente a Ictiofauna da bacia do rio Maranhão. Ele observou que os peixes da ordem Characiformes destacaram-se como o grupo mais significativo, representando impressionantes 80,18% das capturas. Os Siluriformes foram o segundo grupo mais abundante, contribuindo com 13,37% da abundância total. Outros grupos, como Gymnotiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes, contribuíram com 6,45% da abundância total.

A família Characidae sobressai como a mais importante, dominando 67,71% da abundância. Entre os Characiformes, outras famílias respondem por 17,24% da abundância total, com destaque para Anostomidae, Serrasalminidae e Crenuchidae.



Figura 4.6 - Família Characidae - Ordem Characiformes. Fonte: Baumgartner et al, 2012.



Figura 4.7 - Piau (*Leporinus microftalmus*) - Família Anostomidae - Ordem Characiformes.
Fonte: Instituto Brasília Ambiental, 2019.



Figura 4.8 - Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) - Família Serrasalminidae - Ordem Characiformes.
Fonte: Baumgartner et al, 2012.



Figura 4.9 - Família Crenuchidae - Ordem Characiformes. Fonte: Baumgartner et al, 2012.

Loricariidae da ordem Siluriformes é a segunda família mais abundante, apresentando 8,78% da abundância total. No grupo dos Siluriformes, a família Pimelodidae destaca-se com 1,11% da abundância total. Outras famílias Siluriformes registram, em conjunto, apenas 4,59% da abundância total. A família Poeciliidae, embora exótica, é a quarta mais abundante, representando 5,27% da abundância.

4.3.2 Caracterização da fauna para a bacia do rio Preto

4.3.2.1 Fauna da bacia do rio Preto

Ao analisar a literatura relacionada à fauna na bacia do rio Preto, o único registro identificado se refere à presença do Jacaré do Papo Amarelo (*Caiman latirostris*).

O registro é que a espécie de crocodiliano que pode ocorrer no DF. Sua distribuição inclui a bacia do rio São Francisco; portanto, essa espécie poderia ocorrer no rio Preto, que faz a divisa leste entre o DF e Goiás. Entretanto não há registros desse crocodiliano na região (GDF, 2008).



Figura 4.10 - Jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*).

Fonte: Coutinho, et al, 2013.

4.3.2.2 Ictiofauna da bacia do rio Preto

Na bacia do Alto-médio rio Preto foram encontradas 71 espécies, das quais 68 nativas, distribuídas em 33 gêneros, 13 famílias e 05 ordens. A riqueza foi estimada em 97 espécies (Ferreira e Tokarshi, 2007).

Ribeiro (2005), através de seus estudos identificou cerca de 26 espécies que podem vir a ser coletadas na bacia do rio preto. A amostragem em seu estudo revelou ainda a ocorrência de 33 gêneros, agrupados em 13 famílias e cinco ordens.

Os Characiformes destacam-se como o grupo mais importante na bacia, representando 87,64% das capturas, com 30,99% das espécies, 51% dos gêneros e 46,15% das famílias. Os Siluriformes formam o segundo grupo mais relevante, contribuindo com 12% da abundância, 32,39% das espécies, 37,5% dos gêneros e 30,76% das famílias. Outros grupos, como Gymnotiformes, Perciformes e Cyprinodontiformes, representam apenas 0,36% da abundância total.

Characidae se destaca como a família mais importante, com 77,04% da abundância. Entre os Characiformes, as demais famílias contribuem com 10,6% da abundância total. Notáveis são as famílias Anostomidae, Curimatidae e Crenuchidae.



Figura 4.11 - Saguiru (*Steindachnerina insculpta*) - Família Curimatidae - Ordem Characiformes.
Fonte: Saguiru, et al, 2019.

Loricariidae, a segunda família em abundância (9,22%). Entre os Siluriformes, as demais famílias contribuem com 2,78% da abundância total. Já a família Poeciliidae, com um gênero e duas espécies exóticas, é uma das menos abundantes na bacia (0,07%).



Figura 4.12 - Cascudo - (*Hypostomus ancistroides*) - Família Loricariidae - Ordem Siluriformes.
Fonte: Dias e Zawadzki, 2018.

Ribeiro (2005) constatou que a diversidade taxonômica da comunidade de peixes na bacia do alto rio Preto, no Distrito Federal, é proporcionalmente semelhante à de outras bacias da região. Essa comunidade representa cerca de metade da diversidade de famílias e espécies, e um terço dos gêneros presentes no rio São Francisco, no Bioma Cerrado. Comparando as sub-bacias nas Províncias Alto-São Francisco e Alto rio Preto, identificou-se uma sobreposição de espécies inferior a 10%, concentrada principalmente nos canais principais. À medida que se aproxima das cabeceiras, especialmente no rio Preto, a sobreposição diminui consideravelmente, destacando uma ictiofauna bastante diferenciada.

5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para análise das informações do Uso e Cobertura do Solo na área de abrangência do PGIRH/DF foi utilizada como base a imagem matricial já classificada proveniente do projeto Mapbiomas - Coleção 8 (2023), que corresponde ao ano de 2022 e com 10 metros de resolução espacial (tamanho de pixel).

De maneira complementar e visando aprimorar os dados, realizou-se a análise da base de pivôs de irrigação. Nesse processo, foi empregada como referência a imagem do satélite PlanetScope, com uma resolução de 10 metros de tamanho de pixel, correspondente ao mês de agosto de 2023. Para a avaliação das informações relacionadas aos pivôs de irrigação, optou-se pela técnica de vetorização manual por meio do software ArcMap, em uma escala de visualização de tela de 1:1.500.

5.1 Definições de uso e cobertura do solo Map-Biomas

A Coleção 8 do MapBiomas (2023) fornece informações para uma janela temporal de 1985 a 2022. A seguir são descritas as classes consideradas pelo projeto e que representam os usos e coberturas encontrados na área de interesse:

- Campo alagado a área pantanosa: vegetação com predomínio de estrato herbáceo sujeita ao alagamento sazonal (ex. Campo Úmido) ou sobre influência fluvial/lacustre (ex. Brejo). Em algumas regiões a matriz herbácea ocorre associada às espécies arbóreas de formação savânica (ex. Parque de Cerrado);
- Formação Florestal: vegetação com predomínio de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (Ribeiro & Walter, 2008), e florestas estacionais semidecíduais;
- Formação Savânica: formações com estratos arbóreo e arbustivo-herbáceos definidos (Cerrado Sentido Restrito: Cerrado denso, Cerrado típico, Cerrado ralo e Cerrado rupestre);
- Formação Campestre: formações com predominância de estrato herbáceo (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) e algumas áreas de formações savânicas como o Cerrado rupestre;
- Pastagem: áreas com conexão com a agricultura e pecuária. As áreas de pastagem natural são principalmente identificadas como ecossistemas de campos ou áreas alagadas, podendo ou não ser sujeitas a práticas de pastoreio.
- Lavoura temporária: áreas ocupadas com cultivos diversos como soja, cana, arroz, algodão. Também podem ser lavouras temporárias de curta ou média duração;

- Silvicultura: Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária);
- Mineração: Áreas de extração mineral industrial ou artesanal (garimpos) que deixam exposto o solo por ação antrópica. As áreas consideradas são próximas a referências espaciais de recursos minerais da CPRM (GeoSGB), da AhkBrasilien (AHK), do projeto DETER (INPE), do Instituto Socioambiental (ISA) e de FL Lobo et al. 2018;
- Mosaico de usos: Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura;
- Áreas urbanizadas: Áreas com significativa densidade de edificações e vias, incluindo áreas livres de construções e infraestrutura. Também se refere a áreas de vegetação urbana, incluindo vegetação cultivada e vegetação natural florestal e não-florestal;
- Outras áreas não vegetadas: áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração) não mapeadas em suas classes e regiões de solo exposto em área natural ou em áreas de cultura em entressaфра;
- Rio, lago o oceano: Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água.

5.1.1 Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo

Para a bacia hidrográfica do rio Paranoá se identificou que o 31,2% do território é de classe Formação Savânica, 25,8% é área urbanizada e 14,5% é Formação Campestre, sendo essas as classes com maiores proporções nessa bacia. As formações correspondem às unidades de conservação como Estação Ecológica do Jardim Botânico e o Parque Nacional de Brasília. Essa bacia é a mais urbanizada da área de estudo. A área de corpos hídricos na bacia corresponde a 4,2% da bacia, sendo uma proporção representativa se comparado com as outras sub-bacias que compreendem o presente PGIRH/DF. A presença do Lago Paranoá e do Lago Santa Maria explicam essas proporções. Segundo o PDOT (GDF,2009) a bacia hidrográfica esta composta por oito macrozonas, i) Macrozona de Proteção Integral, ii) Zona de Contenção Urbana, iii) Zona Rural de Uso Controlado, iv) Zona Urbana Consolidada, v) Zona Urbana de Expansão e Qualificação, vi) Zona Urbana de Uso Controlado I, vii) Zona Urbana de Uso Controlado II, viii) Zona Urbana do Conjunto Tomabado.

O uso e cobertura do solo predominante na bacia hidrográfica do rio Corumbá é a pastagem (26,2%), seguido da formação savânica (16,5%), área urbanizada (14,3%), formação florestal (12,4%). No que concerne às áreas urbanizadas, estas encontram-se na porção centro-norte da Bacia e correspondem às regiões

administrativas (RA) Recanto das Emas, Gama, Núcleo Urbano do Novo Gama. Nas proximidades desses núcleos povoados rios importantes para a bacia são impactados como rio Alagado, rio Ponte Alta e ribeirão Santa Maria. É relevante destacar o processo de conurbação urbana entre as RAs Gama e Santa Maria e os municípios de Novo Gama (GO) e Valparaíso de Goiás, o qual pode exercer pressão sobre os recursos hídricos. Importa ressaltar que a represa Corumbá IV está planejada para ser uma futura fonte de abastecimento de água para o Distrito Federal, o que torna ainda mais crucial a conservação de seus afluentes para garantir a qualidade da água no reservatório.

A bacia hidrográfica do rio Descoberto caracteriza-se pelos usos e coberturas do solo Pastagem (24,6%), Formação Savânica (16,5%) e Formação Campestre (15,4%) sendo predominantemente rural. As maiores concentrações de rebanhos estão ao sul da bacia nas UH rio Descoberto e ribeirão Engenho das Lajes. A área urbanizada corresponde a 13,6% da bacia. Essas áreas estão concentradas nas RA Ceilândia, Brazlândia e Samambaia, de forma que influenciam nos córregos Veredinha, ribeirão Rodeador, córrego Capão Comprido, córrego do Pasto, córrego do Meio, córrego Grotão, ribeirão Taguatinga e córrego Samambaia. Além disso, cabe destacar a região urbanizada do município Águas Lindas de Goiás (GO) próxima às nascentes do lago Descoberto e com expansão sobre os limites da poligonal do Parque Estadual do Descoberto.

Para a bacia hidrográfica do rio Maranhão foram identificadas três classes predominantes na região: Formação Savânica (33,2%), Formação Florestal (23%) e Pastagem (21,1%). Conforme Codeplan (2020) há uma forte pressão antrópica sobre os recursos hídricos e naturais da região. O desmatamento nas APPs, extração de areias e lançamento de resíduos de origem animal são problemas frequentes ao redor dos corpos hídricos da bacia hidrográfica. A região mais urbanizada se concentra na RA Planaltina na parte leste da bacia, especificamente na parte oeste e a jusante da Lagoa Formosa.

Para a bacia hidrográfica do rio Preto foram identificadas duas classes predominantes na região: Lavoura Temporária (36,6%), e Formação Savânica (16,4%). No entanto, foram identificadas outros usos e coberturas do solo igualmente distribuídos na região como Pastagem (11,7), Formação Florestal (9,4%), Formação Campestre (8,5) e Pivôs de Irrigação (8,1). A agricultura irrigada é o pilar fundamental dessa região, assim, os recursos hídricos são muito importantes para o estímulo ao desenvolvimento local. É notável a presença de sistemas de irrigação por pivôs centrais, que sustentam uma produção abundante de grãos, hortaliças e frutas. A oeste do rio Preto há ocupação agrícola, enquanto a sudeste há maior ocupação por condomínios e chacreamentos.

Para a bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu se identifica Pastagem (21,4%) e Formação Savânica (20,9%) como as classes de uso e cobertura de solo

predominantes. Outras classes relevantes são as formações Campestres e Florestais (10,2%). Assim, a maior parte do território é de cobertura vegetal. No entanto, a bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu possui importantes regiões urbanizadas (8,3%) como a sede urbana Planaltina, Sobradinho, Jardim Botânico, São Sebastião. São identificadas as oito macrozonas descritas para a bacia do rio Paranoá.

A bacia hidrográfica do São Marcos está predominantemente representada pelas lavouras temporárias (43,4%) e por pivôs de irrigação (23,8%), sendo a agricultura a atividade principal da região. As regiões conforme o PDOT são: Zona Rural de Uso Controlado e Zona Rural de Uso Diversificado.

A extensão da área da bacia hidrográfica do rio Paranã é significativamente menor em comparação com as outras bacias do PGIRH/DF. As principais classes de uso e cobertura do solo, ocupando as maiores áreas, são pastagem e lavoura temporária.

Quadro 5.1 - Áreas e percentagem de uso e cobertura de solo para as bacias hidrográficas do PGIRH/DF.

Bacia Hidrográfica	Classe de Uso e Cobertura do Solo	Área (km ²)	Área relativa (%)
Lago Paranoá	Área Urbanizada	273,4	25,8
	Campo Alagado e Área Pantanosa	19,7	1,9
	Formação Campestre	153,4	14,5
	Formação Florestal	66,4	6,3
	Formação Savânica	330,6	31,2
	Lavoura Temporária	0,7	0,1
	Mosaico de Usos	54,2	5,1
	Outras Áreas não Vegetadas	23,5	2,2
	Pastagem	76,5	7,2
	Pivôs de Irrigação	0,8	0,1
	Rio, Lago e Oceano	44,9	4,2
Rio Corumbá	Silvicultura	16,3	1,5
	Área Urbanizada	148,2	14,3
	Campo Alagado e Área Pantanosa	4,1	0,4
	Formação Campestre	115,7	11,2
	Formação Florestal	128,4	12,4
	Formação Savânica	171,0	16,5
	Lavoura Temporária	30,5	2,9
	Mosaico de Usos	105,7	10,2
	Outras Áreas não Vegetadas	22,6	2,2
	Pastagem	271,5	26,2
	Pivôs de Irrigação	1,4	0,1
Rio Descoberto	Rio, Lago e Oceano	19,9	1,9
	Silvicultura	18,1	1,7
	Área Urbanizada	149,2	13,6
	Campo Alagado e Área Pantanosa	13,7	1,2
	Formação Campestre	168,6	15,4
Formação Florestal	89,8	8,2	
Formação Savânica	180,9	16,5	

Bacia Hidrográfica	Classe de Uso e Cobertura do Solo	Área (km ²)	Área relativa (%)
	Lavoura Temporária	11,8	1,1
	Mineração	0,2	0,0
	Mosaico de Usos	128,4	11,7
	Outras Áreas não Vegetadas	44,5	4,1
	Pastagem	270,3	24,6
	Pivôs de Irrigação	1,3	0,1
	Rio, Lago e Oceano	11,5	1,0
	Silvicultura	27,0	2,5
Rio Maranhão	Área Urbanizada	51,0	2,6
	Campo Alagado e Área Pantanosa	5,7	0,3
	Formação Campestre	109,6	5,6
	Formação Florestal	447,1	23,0
	Formação Savânica	645,9	33,2
	Lavoura Temporária	86,1	4,4
	Mineração	8,6	0,4
	Mosaico de Usos	129,0	6,6
	Outras Áreas não Vegetadas	33,8	1,7
	Pastagem	410,7	21,1
	Pivôs de Irrigação	0,5	0,0
	Rio, Lago e Oceano	5,3	0,3
	Silvicultura	9,2	0,5
	Rio Preto	Área Urbanizada	30,4
Campo Alagado e Área Pantanosa		11,5	0,6
Formação Campestre		153,5	8,5
Formação Florestal		170,6	9,4
Formação Savânica		298,4	16,4
Lavoura Temporária		665,1	36,6
Mosaico de Usos		80,3	4,4
Outras Áreas não Vegetadas		19,9	1,1
Pastagem		211,7	11,7
Pivôs de Irrigação		148,0	8,1
Rio, Lago e Oceano		5,6	0,3
Silvicultura		20,9	1,2
Rio São Bartolomeu	Área Urbanizada	167,6	8,3
	Campo Alagado e Área Pantanosa	17,6	0,9
	Formação Campestre	205,8	10,2
	Formação Florestal	204,2	10,2
	Formação Savânica	421,0	20,9
	Lavoura Temporária	259,1	12,9
	Mosaico de Usos	191,6	9,5
	Outras Áreas não Vegetadas	49,8	2,5
	Pastagem	430,9	21,4
	Pivôs de Irrigação	13,4	0,7
	Rio, Lago e Oceano	3,1	0,2
Silvicultura	45,9	2,3	
Rio São Marcos	Área Urbanizada	2,5	1,6
	Campo Alagado e Área Pantanosa	5,8	3,8
	Formação Campestre	6,9	4,6
	Formação Florestal	4,4	2,9
	Formação Savânica	7,0	4,7
	Lavoura Temporária	65,2	43,4

Bacia Hidrográfica	Classe de Uso e Cobertura do Solo	Área (km ²)	Área relativa (%)
	Mosaico de Usos	5,9	3,9
	Outras Áreas não Vegetadas	0,5	0,3
	Pastagem	11,8	7,9
	Pivôs de Irrigação	35,7	23,8
	Rio, Lago e Oceano	2,3	1,5
	Silvicultura	2,2	1,5
Rio Paraná	Formação Florestal	0,047	0,99
	Formação Savânica	0,725	15,37
	Campo Alagado e Área Pantanosa	0,002	0,04
	Formação Campestre	0,087	1,84
	Pastagem	1,058	22,43
	Lavoura Temporária	2,643	56,06
	Silvicultura	0,030	0,63
	Mosaico de Usos	0,081	1,72
Outras Áreas não Vegetadas	0,043	0,91	

Fonte: Elaboração Própria (2024).

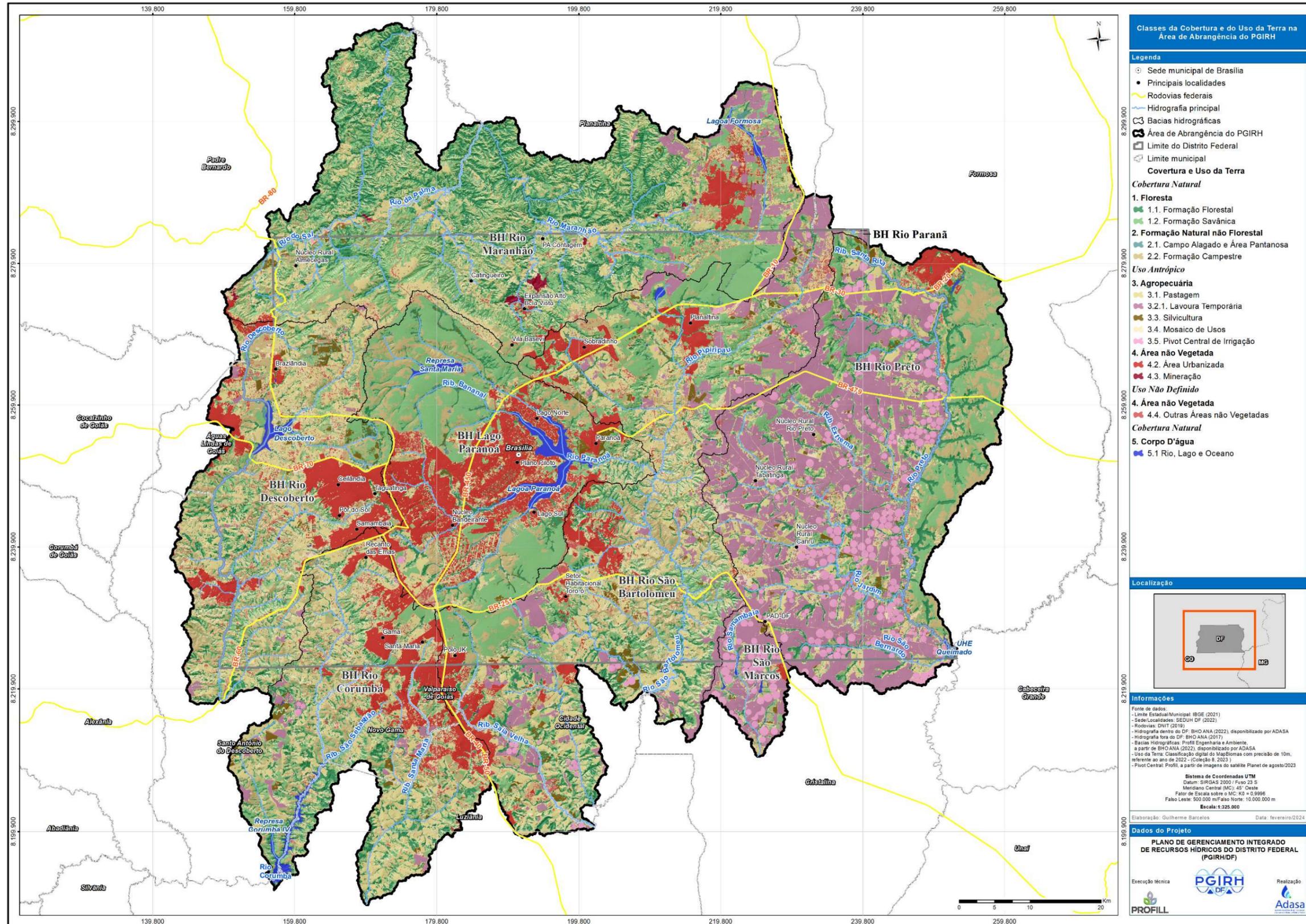


Figura 5.1 - Uso e cobertura dos solos para a área de abrangência do PGRH/DF.

5.1.2 Uso e ocupação do solo na RIDE Hidrológica do DF

Quadro 5.2 - Síntese do uso e ocupação do solo na RIDE hidrográfica do DF.

BH	Resumo
Rio Descoberto	A pastagem abrange 24,6% da área, seguida pela formação savânica com 16,5% e a formação campestre com 15,4%, predominantemente de natureza rural. As maiores concentrações de rebanhos estão localizadas ao sul da bacia, nas Unidades Hidrográficas rio Descoberto e ribeirão Engenho das Lajes. Cerca de 13,6% da bacia é ocupada por áreas urbanizadas, sendo mais notáveis nas Regiões Administrativas de Ceilândia, Brazlândia e Samambaia.
Rio Corumbá	Predominância de pastagem (26,2%) e formação savânica (16,5%) em seu uso e cobertura do solo. Além disso, 14,3% da área está urbanizada, concentrando-se principalmente nas regiões administrativas de Recanto das Emas, Gama e Núcleo Urbano do Novo Gama. A presença de áreas urbanas nessa região afeta diretamente rios importantes para a bacia, como o rio Alagado, rio Ponte Alta e ribeirão Santa Maria. É fundamental ressaltar que a represa Corumbá IV está planejada para ser uma futura fonte de abastecimento de água para o Distrito Federal.
Rio Paranoá	As principais classes de uso e cobertura do solo são a Formação Savânica, abrangendo 31,2% do território, seguida pela área urbanizada com 25,8%, e a Formação Campestre, que representa 14,5% da área. Essa bacia é a mais urbanizada na área de estudo, com 25,8% de sua área coberta por áreas urbanas.
Rio São Bartolomeu	As classes de uso e cobertura de solo predominantes são a Pastagem, abrangendo 21,4% do território, e a Formação Savânica, com 20,9%. Outras classes relevantes incluem as formações Campestres e Florestais, ambas com 10,2%. Isso indica que a maior parte do território é coberto por vegetação.
Rio São Marcos	As lavouras temporárias (43,4%) e pivôs de irrigação (23,8%), são os usos e coberturas do solo predominantes na bacia hidrográfica, sendo a agricultura a atividade principal da região.
Rio Preto	Destacam Lavoura Temporária, abrangendo 36,6% da área, e Formação Savânica, com 16,4%. Além disso, a região apresenta outros usos e coberturas do solo distribuídos de forma equilibrada, como Pastagem (11,7%), Formação Florestal (9,4%), Formação Campestre (8,5%) e Pivôs de Irrigação (8,1%). A agricultura irrigada desempenha um papel fundamental nessa região, tornando os recursos hídricos essenciais para o estímulo ao desenvolvimento local.

BH	Resumo
Rio do Maranhão	As classes de uso e cobertura do solo predominantes são Formação Savânica (33,2%), Formação Florestal (23%), e Pastagem (21,1%). A RA Planaltina concentra a maior parte da área urbanizada.

Fonte: Elaboração Própria (2024).

6 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E OUTRAS ÁREAS DE INTERESSE AMBIENTAL

Unidades de Conservação

A informação apresentada a seguir está baseada na planilha de dados atualizada em 2023 gerada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança de Clima - MMA (2023). A lista se compõe das UCs ativas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC em que se distinguem as categorias de manejo, área, esfera de governo e ano de criação.

O grupo das Unidades de Conservação denominadas Proteção Integral é composto de cinco categorias. Esse grupo tem a finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais e, por isso, as regras e normas são restritivas:

- Estação Ecológica;
- Reserva Biológica;
- Parque Distrital;
- Monumento Natural;
- Refúgio de Vida Silvestre.

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável se compõem de seis categorias, sendo caracterizadas por prever a conciliação da conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais:

- Área de Proteção Ambiental;
- Área de Relevante Interesse Ecológico;
- Floresta Distrital;
- Parque Ecológico;
- Reserva de Fauna;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Conforme definido na Lei 12.651/2012, conhecida como "Novo Código Florestal Brasileiro", as APPs abrangem espaços, independentemente da presença de vegetação nativa, destinados à proteção dos recursos hídricos, da paisagem, da

estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico da fauna e flora, à salvaguarda do solo e à garantia do bem-estar das comunidades humanas.

O artigo 4 do Novo Código Florestal define como APP:

I - Nas faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 m para cursos d'água de menos de 10 m de largura;
- 50 m para cursos d'água que tenham de 10 a 50 m de largura;
- 100 m para cursos d'água que tenham de 50 a 200 m de largura;
- 200 m para cursos d'água que tenham de 200 a 600 m de largura;
- 500 m para cursos d'água que tenham largura superior a 600 m.

II - Nas áreas no entorno de lagos e lagoas naturais (50 m para corpos d'água com até 20 hectares, 100 m para os superiores a 20 hectares em zonas rurais e 30 m para os corpos d'água em zonas urbanas);

III - Nas áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - Nas áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no raio de 50 metros;

V - Nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

VI - Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - Nos manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas em faixa nunca inferior a 100m;

IX - No topo dos morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 m e inclinação maior que 25°;

X - Nas áreas em altitude superior a 1.800 metros;

XI - Em veredas, a faixa marginal com largura mínima de 50 m.

Para delimitação das APPs de Lagoas Naturais utilizou-se como base a feição de corpos d'água de ANA (2019). Primeiramente dividiu-se a área de estudo por áreas

urbanizadas e rurais. Para tal, utilizou-se como base o Zoneamento do DF (SEGETH, 2012) e o uso e cobertura do solo (Mapbiomas, 2022). Posteriormente, calculou-se a área dos corpos d'água em hectares e selecionou-se apenas os corpos d'água categorizados como naturais.

Assim, foram geradas as APPs da seguinte forma:

- 50 metros para Lagoas com área menor que 20 hectares em zonas rurais;
- 100 metros para Lagoas com mais de 20 hectares em zona rurais;
- 30 metros para Lagoas em zonas urbanas.

Para a delimitação de APPs de Lagoas Artificiais primeiramente, eliminou-se todos os corpos d'água que serviam como lagoas de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) e Estações de Tratamento de Água (ETA) ou demais bacias de decantação. Posteriormente, buscou-se o licenciamento para cada lagoa artificial através de pesquisa livre em *websites* de busca na internet. Ao final, aquelas lagoas cujo licenciamento não foi encontrado, aplicou-se o mesmo critério das lagoas naturais. Assim, gerou-se APPs da seguinte forma:

- Conforme determinado no licenciamento;
- 50 metros para Lagoas com área menor que 20 hectares em zonas rurais;
- 100 metros para Lagoas com mais de 20 hectares em zona rurais;
- 30 metros para Lagoas em zonas urbanas.

Para identificação de APP de curso d'água foi gerado buffer de 30 m no entorno da rede de drenagem superficial na área de estudo. O dado de base para a hidrografia foi fornecido pela própria Adasa.

Para identificar a APP de Nascentes foi gerado buffer de 50 m no entorno dos pontos de montante de cada linha da drenagem superficial.

Para a delimitação das APPs de Borda de Chapadas, primeiramente foi necessário identificar as regiões de chapadas dentro da área de estudo. Para tal, usou-se como base os dados provenientes da base: Mapa de Geodiversidade para Goiás e DF (CPRM, 2004).

Após definir de forma menos detalhada onde se localizavam as Chapadas pelo dado do CPRM, partiu-se para o detalhamento e refinamento do dado. Para isso, foram geradas curvas de nível com espaçamento de 5 em 5 m para toda a área de estudo, a partir do Modelo Numérico de Terreno de 30 m (SRTM). A partir disso, de imagem do Google Earth e do mapeamento da declividade, foram sendo delimitadas, de forma mais precisa, as linhas de ruptura de terreno, entre escarpa

e platô, nas bordas das chapadas. Com as linhas de ruptura definidas, gerou-se um buffer de 100 m a partir da linha no sentido de entrada para o terreno chapado.

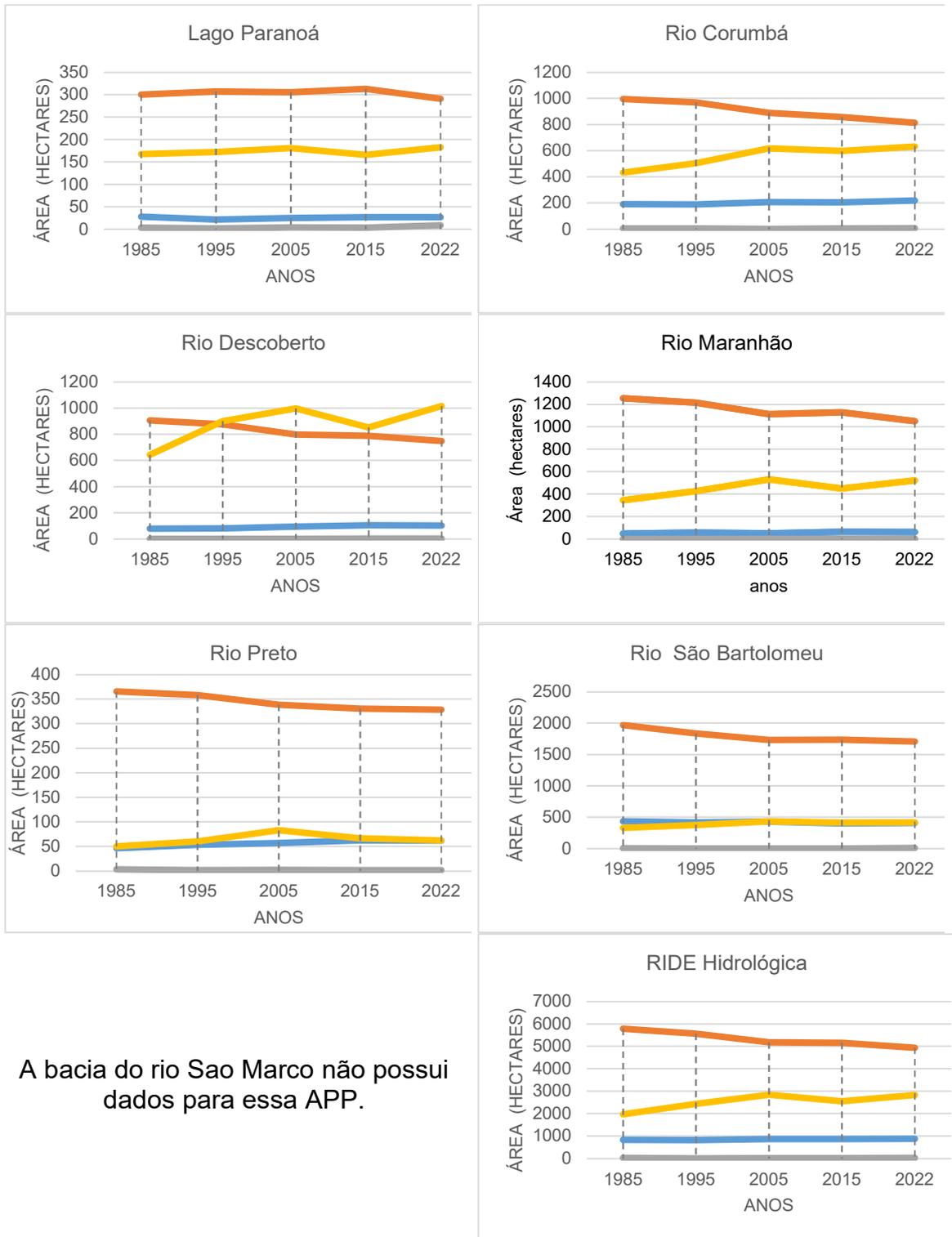
As APPs de declividade foram delimitadas a partir do mapa de declividade em graus gerado a partir do Modelo Numérico de Terreno de 30 m (SRTM) e posteriormente, selecionados apenas os pixels classificados com declividade superior a 45°. As APPs de Topo de Morro foram identificadas a partir da base cartográfica do Cadastro Rural (SICAR), assim como as APPs de Banhado.

6.1 Evolução da vegetação nas áreas de interesse ambiental

Na presente análise, é apresentada a evolução das áreas de formações florestais, campestres, savânicas, campos alagados e regiões pantanosas presentes em cada Área de Preservação Permanente (APP) com o passar dos anos, com uma discriminação detalhada por bacia hidrográfica. São contemplados os anos de 1985 até 2022. Este estudo contempla toda a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE) - Hidrológica.

Na Figura 6.1 são apresentadas as APPs correspondentes à Borda de Chapada. Esta APP é relevante, uma vez que desempenha o papel fundamental de preservar nascentes, visando a proteção tanto do fluxo superficial quanto subterrâneo de água. Nas bordas de chapadas, ocorrem processos essenciais de recarga de aquíferos e regulação do escoamento hídrico. Dessa forma, o aumento na cobertura vegetal dessas APPs representa uma indicação positiva da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

As bacias formadoras do lago Paranoá, rio Maranhão e rio Descoberto, apresentam entre 2015 e 2022 aumento da formação campestre e diminuição da formação savânica. Por sua vez, a bacia do rio Corumbá, para o mesmo período mencionado, manteve quase os mesmos valores nas áreas vegetadas. As áreas vegetadas da bacia do rio Preto e do lago Paranoá são aquelas que apresentam menor extensão se comparado com o resto de bacias da RIDE. No ano de 2022, os dados indicam que a RIDE - Hidrológica abrange uma extensão de 4.942 ha destinados à formação savânica, 2.832 ha para a formação campestre, 883 ha para a formação florestal e 33 ha designados para Campo Alagado, isso todo referente a APPs Bordas de Chapada.



A bacia do rio Sao Marco não possui dados para essa APP.

- Formação Florestal
- Formação Savânica
- Campo Alagado e Área Pantanosa
- Formação Campestre

Figura 6.1 - Área de APP Borda Chapada para a RIDE Hidrológica.

A Figura 6.2 apresenta as APPs correspondentes a cursos de água. Todas as bacias apresentam entre 2015 e 2022 um aumento da formação campestre, formação florestal e campos alagados, enquanto há diminuição da formação savânica. A bacia do rio São Marcos reportou grandes mudanças nas áreas de campos alagados enquanto a formação savânica também diminuiu consideravelmente, isso entre 2015 e 2022. Além disso, se destaca que essa bacia possui a menor extensão de APP devido aos Cursos de Água. Para 2022, as APPs referentes a Curso de Água na abrangência do PGIRH/DF apresentam para a formação florestal 35.626 km², 20.399 ha de Formação Savânica, 1630 ha de Campos Alagados e Áreas Pantanosas e 11.334 ha de formação Campestre.

A Figura 6.3 o entre 2015 e 2022, as bacias Corumbá, Descoberto e Maranhão testemunharam um aumento significativo na extensão das formações savânicas e florestais. Por outro lado, as bacias São Bartolomeu e São Marcos experimentaram taxas de crescimento consideráveis nas formações campestres. Ao analisar a magnitude das APPs em todas as bacias hidrográficas atribuídas a Lagos e Reservatórios, percebe-se que elas têm extensões relativamente limitadas, com a Bacia do rio Maranhão apresentando a menor extensão. No ano de 2022, as APPs referentes a Lagos e Reservatórios, dentro da área do PGIRH/DF incluíram 813 ha de formação florestal, 986 ha de formação savânica, 426 ha de campos alagados e áreas pantanosas, e 862 ha de formação campestre.

A Figura 6.4 apresenta as APPs correspondentes à nascentes. Entre 2015 e 2022, todas as bacias, com exceção da bacia do rio Preto, registraram uma diminuição na extensão das formações savânicas e um aumento nas áreas de formação campestre. Por outro lado, todas as bacias, exceto a bacia de São Marcos, evidenciaram um aumento nas áreas de formações florestais dentro das APPs. Para o ano de 2022, as APPs relacionadas à nascentes na área abrangida pelo PGIRH/DF apresentaram as seguintes extensões: 1.677 ha de formação florestal, 8.732 ha de formação savânica, 104 ha de campos alagados e áreas pantanosas, e 10.232 ha de formação campestre.

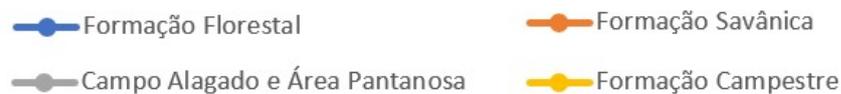
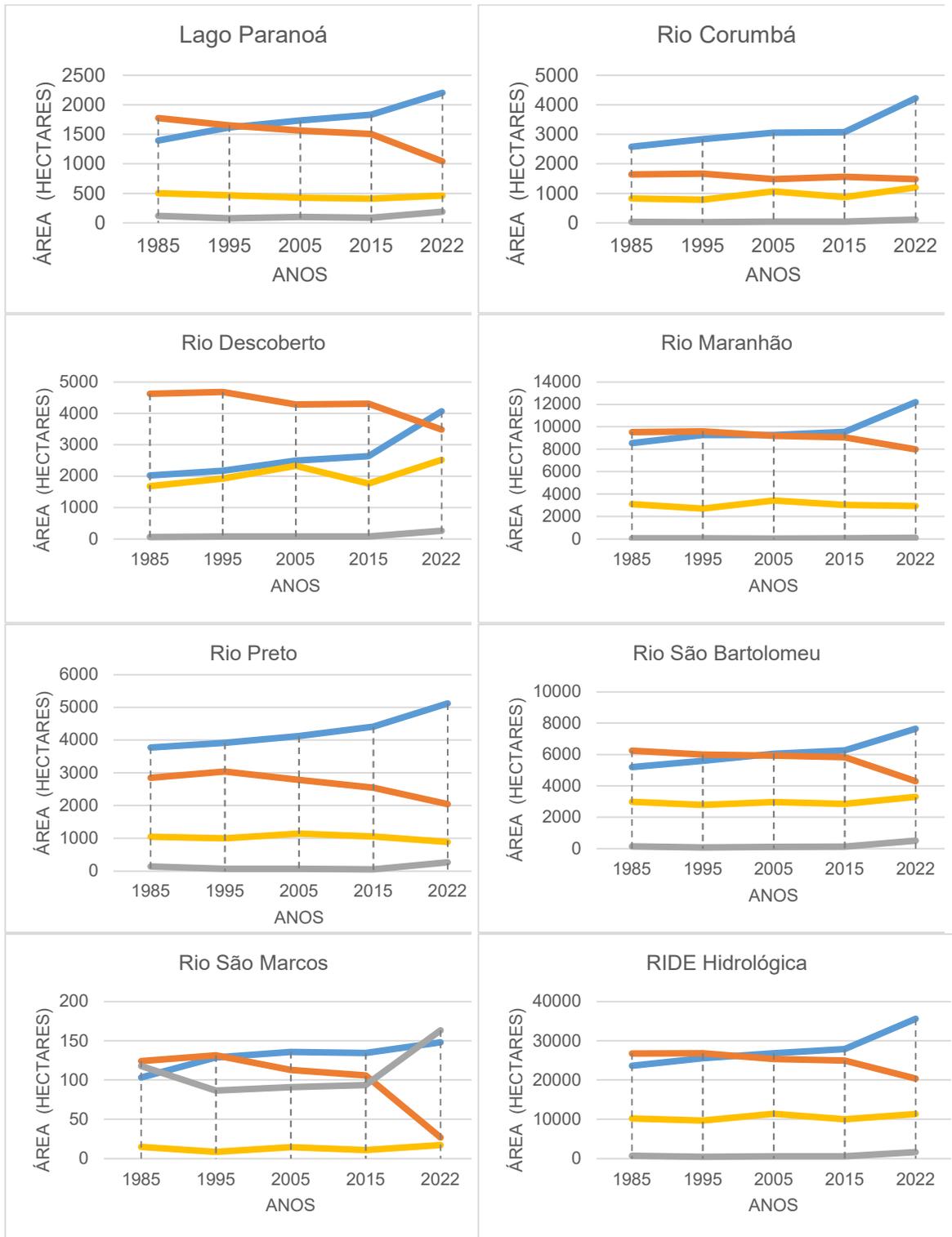


Figura 6.2 - -Área de APP Cursos de Água para a RIDE Hidrológica.

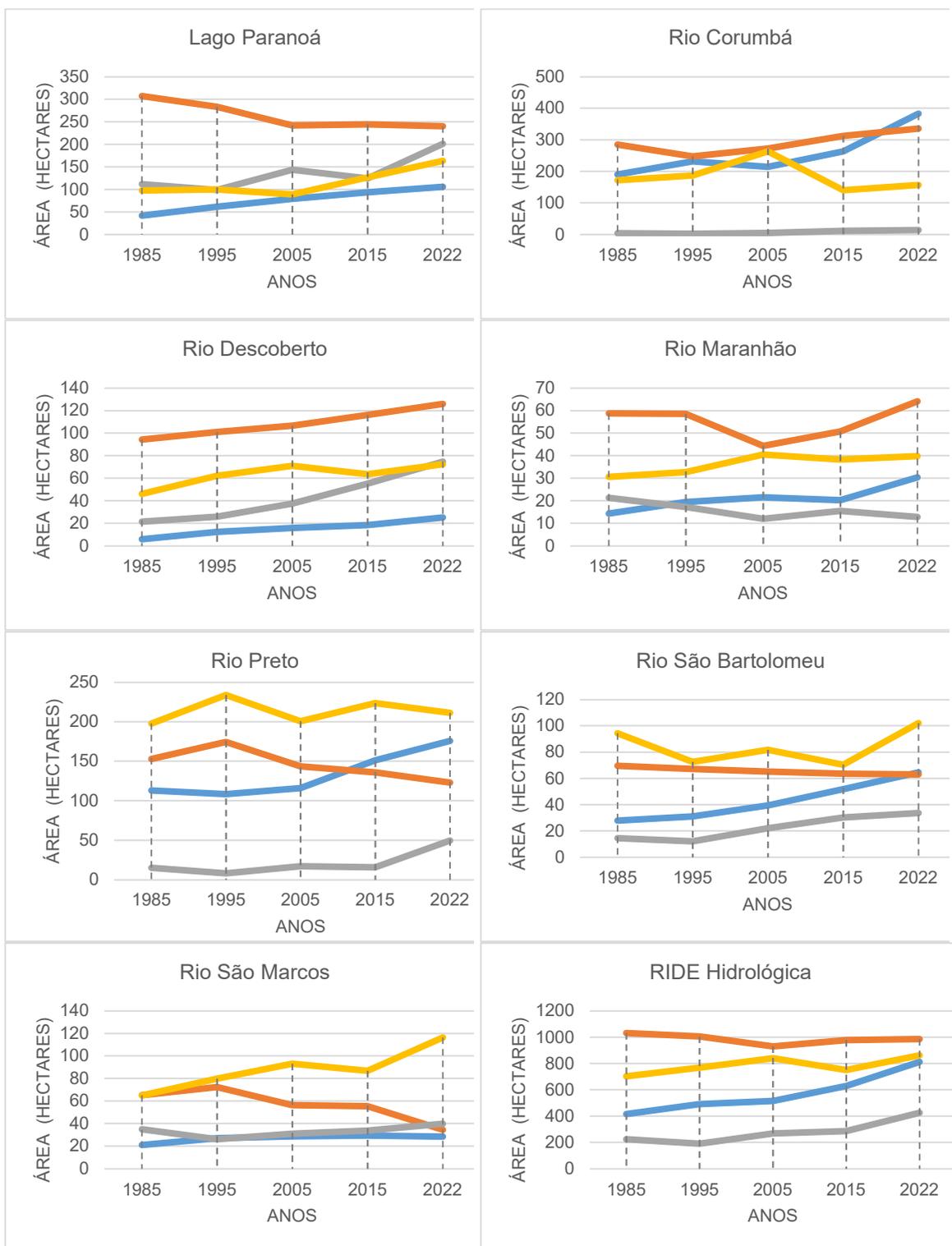
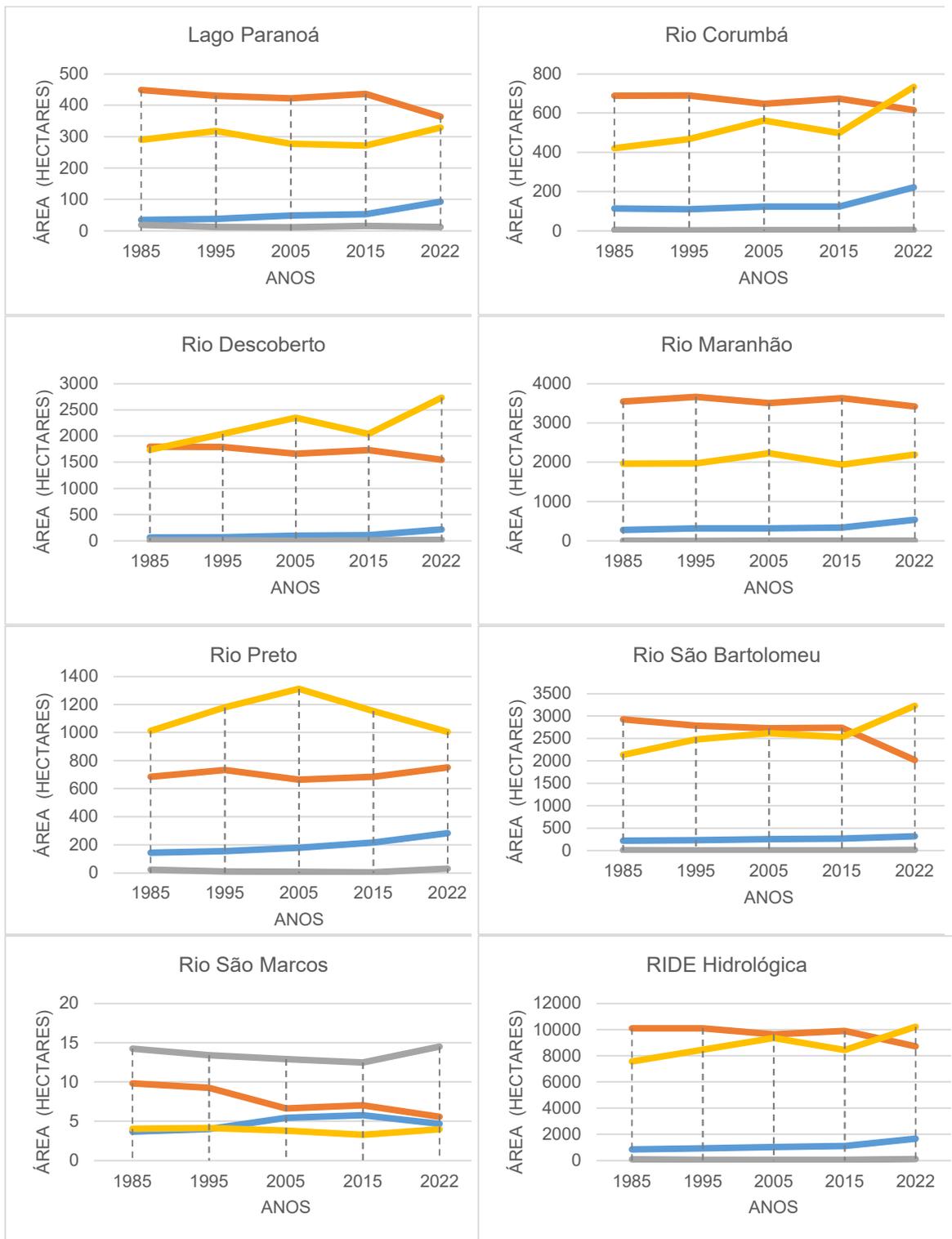


Figura 6.3 - Área de APP Lagos e Reservatórios para a RIDE Hidrológica.



● Formação Florestal ● Formação Savânica
● Campo Alagado e Área Pantanosa ● Formação Campestre

Figura 6.4 - Área de APP Nascentes para a RIDE Hidrológica.

A Figura 6.5 apresenta a área em hectares da Área de Preservação Permanente (APP) de banhados, onde as formações savânicas e campos alagados demonstram uma diminuição ao longo do período de 1985 a 2022. A redução da cobertura vegetal representa uma ameaça às funções ecossistêmicas das APPs - Banhados, tais como o controle de inundações e a filtragem de poluentes. Por outro lado, a formação florestal revela um crescimento constante em sua extensão ao longo de todo o período analisado. Quanto à formação campestre, houve um aumento entre 2015 e 2022, porém a extensão ainda não ultrapassou a registrada em 1985, que foi de 3,74 ha.

A Figura 6.6 ilustra a área protegida devido às características de declividade na bacia do rio Maranhão. Inicialmente, não se identifica a presença de formação campestre. A formação savânica mantém uma extensão quase constante ao longo do tempo. Entretanto, as formações florestais e de campos alagados e áreas pantanosas apresentam mudanças significativas no período entre 2015 e 2022. A formação florestal diminuiu de 5,7 ha para 3,4 ha. Por outro lado, a extensão do campo alagado aumentou de 0,6 ha para 3,1 ha.

A Figura 6.7 destaca as áreas protegidas devido aos Topos de Morro. Desde 1985, observam-se poucas variações nessas áreas vegetadas ao longo do tempo. A Figura 6.8 faz um resumo das APPs apresentadas por bacias hidrográficas.

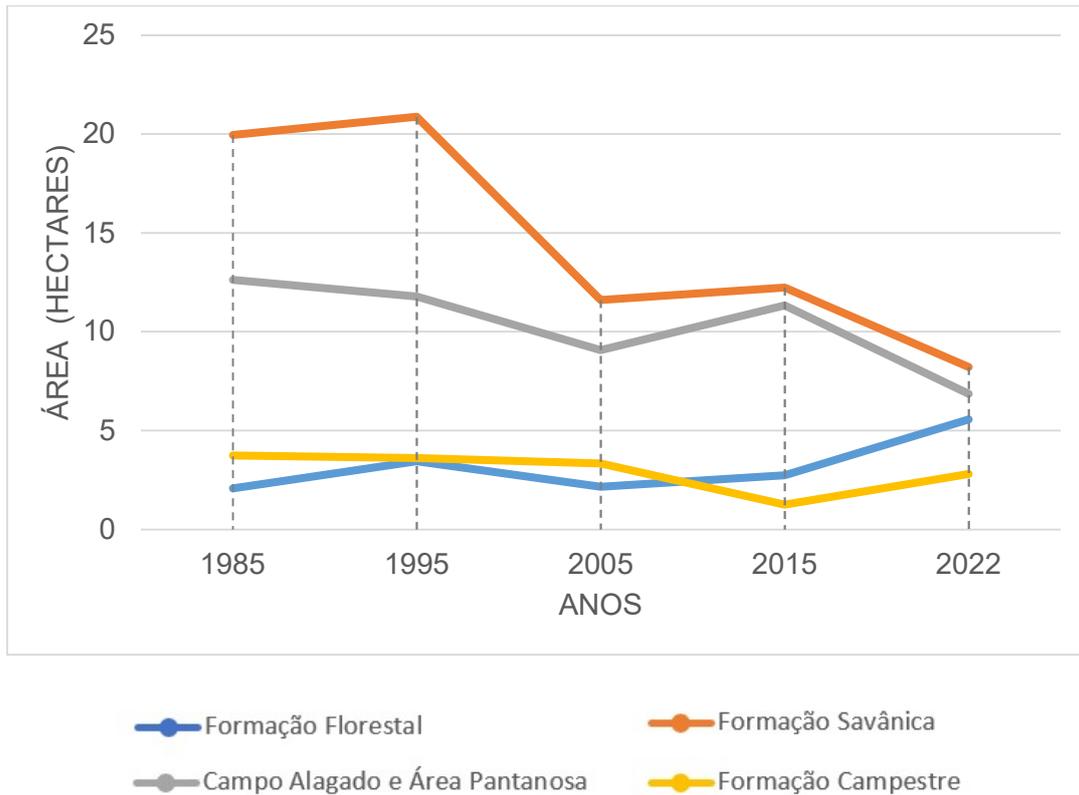


Figura 6.5 - Área de APP Banhado para a bacia do rio Maranhão.

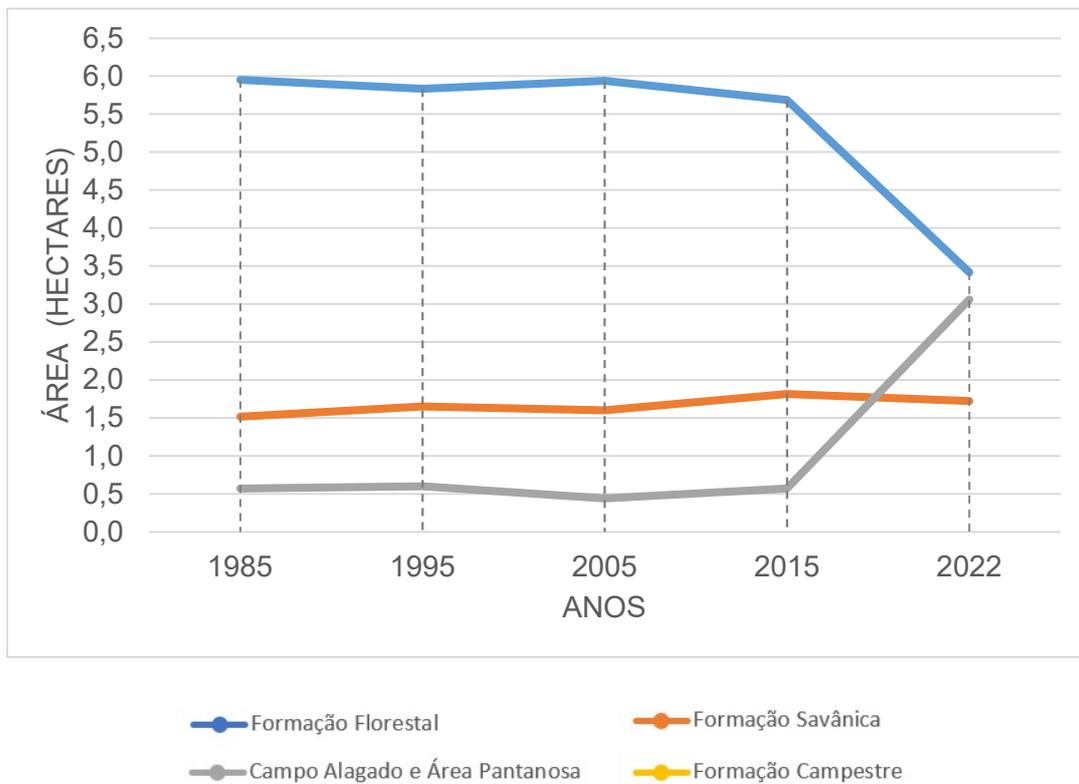


Figura 6.6 - Área de APP Declividade para a bacia do rio Maranhão.

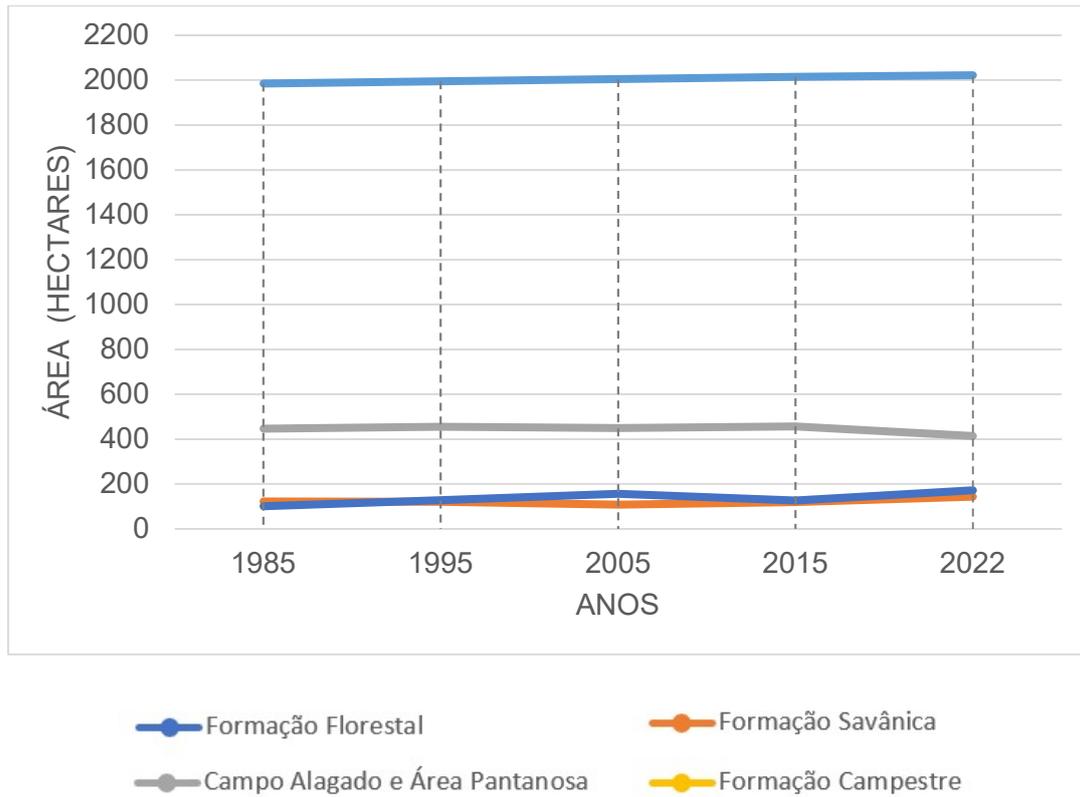


Figura 6.7 - Área de APP Topo do Morro para a bacia do rio Maranhão.

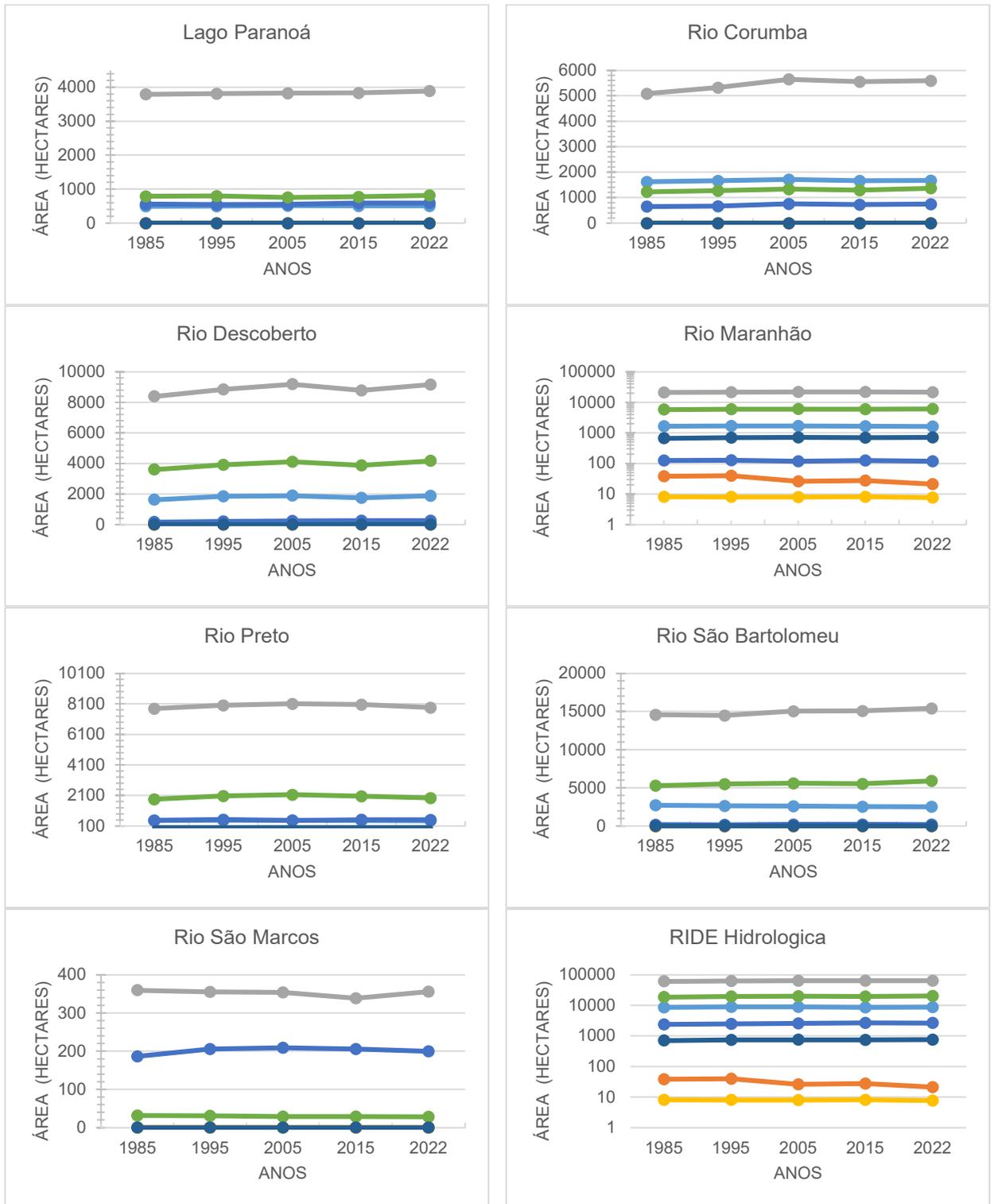


Figura 6.8 - Área total das APPs por BH e para a RIDE Hidrológica.

6.2 Análise da Situação das UCS em Todas as Bacias e da Necessidade de Criação de novas Áreas Protegidas

No Quadro 6.1 podem ser vistas as 35 unidades de conservação estudadas. Essas unidades de conservação ocupam uma área de 788.298 ha, sendo a maior a APA do Planalto Central (503.419 ha) e a menor a Reserva Particular do Patrimônio Natural Reserva Córrego da Aurora (3,2 ha). A esfera administrativa em que pode ser Federal ou Estadual, cada uma apresentando diferentes categorias de gestão. Assim, são 12 de administração federal onde existem 5 Reservas Particulares do Patrimônio Natural, 3 Áreas de Proteção Ambiental e apenas uma Floresta, um Parque e uma Área de Relevante Interesse Ecológico, e Reserva Biológica.

Essas unidades de conservação vêm sendo criadas desde 1961 com a inauguração do Parque Natural de Brasília, sendo que de 2000 a 2010 foi a década que mais instituiu unidades de conservação na área, chegando a um incremento de 15 UCs. Quanto ao tipo de Unidade de Conservação foram registradas 11 UCs de Proteção Integral e 24 de Uso Sustentável.

Os órgãos gestores dessas unidades de conservação são o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO, que administra as 12 unidades de conservação federais, e o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental - DF, que é responsável pela gestão do 23 UCs. Quanto às características de gestão, 18 possuem Plano de Manejo e dentre os quais apenas 3 possuem Conselho Gestor. Outras 2 unidades de conservação possuem conselho gestor, mas não possuem plano de manejo e as 15 restantes não possuem nenhuma das duas características. Assim, se identifica oportunidade de melhoria na gestão dos recursos hídricos a partir da implementação de instrumentos de gestão como os Planos de Manejo dessas unidades.

As unidades de conservação que não foram encontradas na planilha de Dados Abertos atualizada em 2023, mas que estão citadas no PRH-Paranaíba (ADASA, 2020b), foram: Jardim botânico de Brasília, Parque Estadual do Descoberto, RPPN Sítio Estrela Dalva, Estação Ecológica da UNB, Reserva Ecológica do IBGE.

Quadro 6.1 - Informações das Unidades de Conservação na área de abrangência do PGIRH/DF.

Nome da UC	Esfere Administrativa	Categoria de Manejo	UF	Ano de Criação	Ato Legal de Criação	Municípios Abrangidos	Plano de Manejo	Conselho Gestor	Órgão gestor	Área (ha)	Grupo
Reserva particular do patrimônio natural santuário ecológico Sonhem	Federal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	DF	1999	Portaria 89-N de 15/10/1999	Brasília (DF)	Sim	Não	ICMBIO *	126	Uso Sustentável
Reserva particular do patrimônio natural reserva Maria Velha	Federal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	DF	1999	Portaria 154/98-N de 12/02/1999	Brasília (DF)	Sim	Não	ICMBIO	8	Uso Sustentável
Reserva particular do patrimônio natural reserva córrego da Aurora	Federal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	DF	2001	Portaria 105 de 03/09/2001	Brasília (DF)	Sim	Não	ICMBIO	3,2	Uso Sustentável
Reserva particular do patrimônio natural Chakra Grisú	Federal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	DF	1997	Portaria 158-N de 11/11/1997	Brasília (DF)	Sim	Não	ICMBIO	5,2	Uso Sustentável
Floresta Nacional de Brasília	Federal	Floresta	DF, GO	2022	Decreto S/N de 10/06/1999	Águas lindas de goiás (GO) - Brasília (DF) - padre bernardo (GO)	Não	Sim	ICMBIO	5.622,8	Uso Sustentável
Parque Nacional de Brasília	Federal	Parque	DF, GO	1961	Decreto 241 de 29/11/1961	Brasília (DF) - padre bernardo (GO) - planaltina (GO)	Não	Sim	ICMBIO	42.355,5	Proteção Integral
Área de relevante interesse ecológica Capetinga/Taquara	Federal	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	1985	Decreto 91.303 de 03/06/1985	Brasília (DF)	Não	Não	ICMBIO	2.057,2	Uso Sustentável
Área de proteção ambiental da bacia do rio Descoberto	Federal	Área de Proteção Ambiental	DF, GO	1983	Decreto 88940 de 07/11/1983	Águas lindas de goiás (GO) - Brasília (DF) - padre bernardo (GO)	Não	Não	ICMBIO	41.783,6	Uso Sustentável
Área de proteção ambiental da bacia do rio São Bartolomeu	Federal	Área de Proteção Ambiental	DF	1983	Decreto 88940 de 07/11/1983	Brasília (DF)	Não	Não	ICMBIO	82.680,7	Uso Sustentável
Área de proteção ambiental do Planalto Central	Federal	Área de Proteção Ambiental	DF, GO	2002	Decreto s/n de 10/01/2002	Brasília (DF) - padre bernardo (GO) - planaltina (GO)	Sim	Sim	ICMBIO	503.419,3	Uso Sustentável
Reserva biológica da Contagem	Federal	Reserva Biológica	DF	2002	Decreto S/N de 13/12/2002	Brasília (DF)	Não	Não	ICMBIO	3.411,7	Proteção Integral
Reserva particular do patrimônio natural vale das Copalbeiras	Federal	Reserva Particular do Patrimônio Natural	DF	2010	Portaria 51 de 12/07/2010	Brasília (DF)	Sim	Não	ICMBIO	3,9	Uso Sustentável
Parque distrital salto do Tororó	Estadual	Parque	DF	2015	Decreto 36472 de 30/04/2015	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF**	61,1	Proteção Integral
Estação ecológica de águas emendadas	Estadual	Estação Ecológica	DF	1968	Decreto 771 de 12/08/1968	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	9.180,9	Proteção Integral
Área de proteção ambiental de Cafuringa	Estadual	Área de Proteção Ambiental	DF	1988	Decreto 11.123 de 10/06/1988	Brasília (DF)	Sim	Sim	SEMA-DF	46.511,1	Uso Sustentável
Arie parque JK	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	1996	Lei ordinária 1.002 de 02/01/1996	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	2.986,8	Uso Sustentável
Reserva biológica do Cerradão	Estadual	Reserva Biológica	DF	1998	Decreto 19213 de 06/05/1998	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	53,9	Proteção Integral
Reserva biológica do Guará	Estadual	Reserva Biológica	DF	2008	Decreto 11.262 de 16/09/1988	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	145,4	Proteção Integral
Reserva biológica do Gama	Estadual	Reserva Biológica	DF	2008	Decreto 11.261 de 16/09/1988	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	536,7	Proteção Integral
Estação ecológica do Jardim Botânico	Estadual	Estação Ecológica	DF	1992	Decreto 14422 de 26/11/1992	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	4.502,5	Proteção Integral
Área de proteção ambiental do Lago Paranoá	Estadual	Área de Proteção Ambiental	DF	1989	Decreto 12.055 de 14/12/1989	Brasília (DF)	Sim	Sim	SEMA-DF	16.071,4	Uso Sustentável

Nome da UC	Esfera Administrativa	Categoria de Manejo	UF	Ano de Criação	Ato Legal de Criação	Municípios Abrangidos	Plano de Manejo	Conselho Gestor	Órgão gestor	Área (ha)	Grupo
APA da bacia dos ribeirões do gama e Cabeça de Veado	Estadual	Área de Proteção Ambiental	DF	1986	Decreto 9.417 de 21/04/1986	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	23.741	Uso Sustentável
Arie da granja do Ipê	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	1998	Decreto 19.431 de 15/07/1998	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	1.141,3	Uso Sustentável
Arie santuário de vida silvestre do riacho Fundo	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	1988	Decreto 11138 de 16/06/1988	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	477,3	Uso Sustentável
ARIE do bosque	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2001	Lei complementar 407 de 23/11/2001	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	19,5	Uso Sustentável
ARIE Dom Bosco	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2000	Decreto 21224 de 26/05/2000	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	72,6	Uso Sustentável
ARIE Paranoá Sul	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	1988	Decreto 11209 de 17/08/1988	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	39,9	Uso Sustentável
ARIE do córrego Mato Grande	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2004	Decreto 25067 de 10/09/2004	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	132	Uso Sustentável
ARIE da vila estrutural	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2007	Decreto 28.081 de 29/06/2007	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	44,2	Uso Sustentável
ARIE do córrego Cabeceira do Valo	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2007	Decreto 28.081 de 29/06/2007	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	62,4	Uso Sustentável
Reserva biológica do rio Descoberto	Estadual	Reserva Biológica	DF	2005	Decreto 26.007 de 05/07/2005	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	434,1	Proteção Integral
ARIE Cruls	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2008	Decreto 29.651 de 28/10/2008	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	55	Uso Sustentável
ARIE do Torto	Estadual	Área de Relevante Interesse Ecológico	DF	2006	Decreto 27.261 de 20/09/2006	Brasília (DF)	Sim	Não	SEMA-DF	208,9	Uso Sustentável
Monumento Natural do Conjunto Espeleológico do Morro da Pedreira	Estadual	Monumento Natural	DF	2010	Decreto 31.758 de 02/06/2010	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	90,6	Proteção Integral
Refúgio de vida silvestre da Mata Seca	Estadual	Refúgio de Vida Silvestre	DF	2015	Decreto 36497 de 13/05/2015	Brasília (DF)	Não	Não	SEMA-DF	253	Proteção Integral

* Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

** Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental - DF.

Fonte: Elaboração própria (2024), a partir de Dados abertos (2023).

No Quadro 6.2 é apresentada a relação entre as áreas de unidades de conservação e suas bacias hidrográficas correspondentes. Dada a extensa área da APA do Planalto Central, a área desta UC aparece em todas as bacias hidrográficas do PGIRH/DF, sendo assim, a gestão desta APA influencia diretamente na qualidade e quantidade dos recursos hídricos de toda a RIDE hidrológica. No Quadro 6.2 é discriminada a presença das UC em cada uma das bacias hidrográficas de interesse em termos de área.

Quadro 6.2 - Áreas das UC nas bacias hidrográficas.

UC	BH	Área da UC (km ²)
APA da Bacia do rio Descoberto	Lago Paranoá	3,3
	Rio Descoberto	402,9
	Rio Maranhão	10,0
APA da Bacia Do rio São Bartolomeu	Lago Paranoá	59,9
	Rio Maranhão	0,0
	Rio Preto	61,3
	Rio São Bartolomeu	706,6
APA de Cafuringa	Lago Paranoá	15,3
	Rio Descoberto	5,5
	Rio Maranhão	435,4
	Rio São Bartolomeu	9,7
APA do Gama e Cabeça de Veado	Lago Paranoá	210,6
	Rio Corumbá	1,1
	Rio São Bartolomeu	26,1
APA do Lago Paranoá	Lago Paranoá	159,8
	Rio São Bartolomeu	1,1
APA do Planalto Central	Lago Paranoá	303,0
	Rio Corumbá	213,9
	Rio Descoberto	383,9
	Rio Maranhão	1481,6
	Rio Preto	1275,4
	Rio São Bartolomeu	757,7
ARIE Capetinga/Taquara	Lago Paranoá	20,3
	Rio São Bartolomeu	0,3
ARIE Cruis	Lago Paranoá	0,6
ARIE da Granja Do Ipê	Lago Paranoá	11,4
ARIE da Vila Estrutural	Lago Paranoá	0,4
ARIE de Vida Silvestre do Riacho Fundo	Lago Paranoá	4,8
ARIE do Bosque	Lago Paranoá	0,2
ARIE do Córrego Cabeceira Do Valo	Lago Paranoá	0,6
ARIE do Córrego Mato Grande	Rio São Bartolomeu	1,3
ARIE do Torto	Lago Paranoá	2,1

UC	BH	Área da UC (km ²)
ARIE Dom Bosco	Lago Paranoá	0,7
ARIE Paranoá Sul	Lago Paranoá	0,4
ARIE Parque JK	Lago Paranoá	0,1
	Rio Descoberto	29,8
ESEC de Águas Emendadas	Rio Maranhão	53,0
	Rio São Bartolomeu	38,9
ESEC do Jardim Botânico	Lago Paranoá	41,5
	Rio São Bartolomeu	3,6
FLONA de Brasília	Lago Paranoá	11,5
	Rio Descoberto	85,4
MN do Conjunto Espeleológico do Morro Da Pedreira	Rio Maranhão	0,9
PARNA de Brasília	Lago Paranoá	288,9
	Rio Descoberto	6,9
	Rio Maranhão	127,8
	Rio São Bartolomeu	0,8
Parque Distrital Salto Do Tororó	Rio São Bartolomeu	0,6
	PE Águas Lindas	20,1
	Rio Descoberto	20,1
REBIO da Contagem	Lago Paranoá	0,8
	Rio Maranhão	28,6
	Rio São Bartolomeu	4,7
REBIO do Cerradão	Lago Paranoá	0,5
REBIO do Gama	Rio Corumbá	5,4
REBIO do Guará	Lago Paranoá	1,5
REBIO do rio Descoberto	Rio Descoberto	4,3
REVIS da Mata Seca	Rio Maranhão	2,5
RPPN Vale das Copaibeiras	Rio São Bartolomeu	0,039

Fonte: Elaboração própria (2024).

7 CARACTERIZAÇÃO ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, POLÍTICOS E CULTURAIS

Para elaboração das análises de caracterização dos aspectos socioeconômicos, políticos e culturais da RIDE hidrológica, lançou-se mão do Atlas do Distrito Federal (2020), da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD Rural (2022) e do relatório de projeções populacionais para as regiões administrativas do Distrito Federal para 2020 - 2030.

7.1 Aspectos socioeconômicos, políticos e culturais

A história da ocupação do território que viria a se tornar o Distrito Federal remonta ao século XIX, passando por diversas fases que moldaram sua configuração socioeconômica. Inicialmente, a região foi explorada devido à descoberta de ouro no século XVII, resultando na formação de pequenos núcleos urbanos vinculados à atividade mineradora (GDF, 2006).

Com o declínio da exploração mineral, a pecuária de corte se consolidou como a principal atividade, mas não trouxe dinamismo expressivo ao desenvolvimento regional. Na década de 40 do século XX, o governo implementou iniciativas para promover a ocupação agrícola da região, criando colônias agrícolas. No entanto, foi a decisão de transferir a capital federal para o Planalto Central e a construção de Brasília nas décadas de 1950 e 1960 que marcaram uma transformação significativa. O intenso fluxo migratório de trabalhadores durante a construção de Brasília, conhecidos como "candangos", teve impactos demográficos significativos.

Após a conclusão das obras, surgiram as cidades-satélites, como Taguatinga, Sobradinho e Ceilândia, projetadas para a expansão populacional e descentralização urbana. O Distrito Federal experimentou diferentes fases demográficas, com taxas de crescimento expressivas durante a construção de Brasília e períodos subsequentes de declínio e redistribuição populacional. A partir dos anos 1980, políticas de contenção do crescimento populacional foram implementadas, resultando em desafios como especulação imobiliária, aumento dos aluguéis e migração para o entorno (GDF, 2006).

Nessa década, observou-se um aumento significativo da participação do setor terciário no Produto Interno Bruto (PIB), com destaque para a intermediação financeira, que chegou em 1989 a 73,2% do valor adicionado bruto a preços de mercado (PDOT, 2021).

O Plano Piloto de Brasília, projetado por Lúcio Costa e Oscar Niemeyer, refletiu princípios urbanísticos modernos, procurando promover a funcionalidade e a igualdade social por meio do desenho da cidade. No entanto, essa visão contrastava com as disparidades socioeconômicas que surgiram na prática,

especialmente nas cidades-satélites destinadas a acomodar a crescente população.

Ao longo das décadas seguintes, o Distrito Federal consolidou-se como um centro político-administrativo, abrigando não apenas a sede do governo federal, mas também diversas instituições governamentais. A presença massiva de servidores públicos influenciou a dinâmica socioeconômica da região, com o setor público desempenhando um papel significativo na geração de empregos (PDOT, 2021).

A partir dos anos 1990, a economia do Distrito Federal se estabeleceu na estrutura conhecida hoje, com uma participação significativa do setor terciário, especialmente nas atividades ligadas à administração pública. Em 1995, a agropecuária contribuía com 0,5% do valor adicionado bruto, a indústria com 7,4%, e os serviços com 92,1%, sendo que neste último, as atividades da administração pública, defesa e seguridade social representavam a maior parcela, atingindo 35,9%. É relevante ressaltar que a estrutura econômica do Distrito Federal permaneceu praticamente inalterada, com apenas algumas variações (PDOT, 2021).

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (2021) destaca observações significativas em relação a algumas atividades econômicas na região. O setor agropecuário do Distrito Federal permaneceu praticamente inalterado ao longo de 15 anos, contribuindo com uma participação constante de 0,4% no valor adicionado bruto. Essa estabilidade é principalmente atribuída à limitação da atividade, decorrente das áreas reduzidas no território do DF.

Por outro lado, o setor industrial enfrentou uma retração em 2014, reduzindo sua participação de 8,7% em 2002 para 4,7% em 2016. Esse declínio foi influenciado pela redução no número de construções, que passou de 5,5% para 2,8% no mesmo período, resultado da crise econômica. Em contrapartida, o setor de serviços registrou uma expansão notável, variando de 90,9% em 2002 para 94,9% em 2016. Destacam-se as atividades de administração, defesa, educação, saúde pública e seguridade social, que emergiram como principais impulsionadores da economia local, representando expressivos 44,6% do valor adicionado bruto em 2016. Essa predominância gera uma dependência dos demais setores, que se organizam para atender às demandas do setor público, exercendo influência direta e indireta sobre a economia do DF.

Adicionalmente, a atividade financeira, seguros e serviços relacionados assumiram a segunda maior fatia na economia do Distrito Federal, aumentando sua participação de 14,3% em 2015 para 16,2% em 2016.

Entre 2011 e 2021, o setor agropecuário apresentou um crescimento de 42,9%, com uma média anual de 3,3%. No mesmo período, a indústria teve uma variação positiva acumulada de 2,2%, com uma média anual de 0,2%. O setor de serviços, por sua vez, registrou uma variação de 14,7%, com um crescimento médio anual de 1,3%. O grupo dos impostos apresentou uma variação de 16,5% no período de 2011 a 2021, com uma média anual de 1,5% (IPEDEF, 2021).

7.2 Organização Territorial

O DF é dividido em Regiões Administrativas (RAs) com o fim de descentralizar e melhorar a coordenação dos serviços de natureza local. Em 1964 havia oito RAs, que conforme o tempo e a ocupação urbana foram subdivididas. A Lei Distrital nº 5.161/2013 estabelece critérios para a criação de novas RAs, sendo um deles a existência de população mínima de 20 mil habitantes. Atualmente, existem 33 RAs, oficialmente delimitadas pela Lei Complementar nº 958, de 20 de dezembro de 2020. A relação entre as regiões administrativas e as respectivas UH e as Bacias hidrográficas está descrita no Quadro 7.1.

Quadro 7.1 - Distribuição das regiões administrativas em unidades, bacias e regiões hidrográficas.

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Regiões Administrativas
Rios Tocantins/Araguaia	Rio Maranhão	2) Alto rio Maranhão	5) Sobradinho 6) Planaltina 31) Fercal
		12) Rio da Palma	4) Brazlândia 26) Sobradinho II 31) Fercal
		15) Ribeirão da Contagem	5) Sobradinho 26) Sobradinho II 31) Fercal
		34) Rio do Sal	4) Brazlândia
		37) Ribeirão Almeiras	5) Sobradinho 31) Fercal 6) Planaltina
		40) Ribeirão Sonhem	5) Sobradinho 31) Fercal
Rio São Francisco	Rio Preto	3) Alto rio Preto	6) Planaltina
		8) Rio São Bernardo	7) Paranoá
		20) Ribeirão Extrema	6) Planaltina 7) Paranoá
		21) Ribeirão Jacaré	6) Planaltina
		22) Baixo Rio Jardim	7) Paranoá
		28) Ribeirão Santa Rita	6) Planaltina
		35) Alto rio Jardim	6) Planaltina 7) Paranoá
Bacia do Rio Paraná	Rio Descoberto	5) Baixo rio Descoberto	2) Gama 12) Samambaia 15) Recanto das Emas 35) Águas quentes

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Regiões Administrativas
		10) Médio rio Descoberto	9) Ceilândia
		16) Ribeirão das Pedras	3) Taguatinga 4) Brazlândia 9) Ceilândia
		19) Ribeirão Engenho das Lajes	2) Gama 15) Recanto das emas
		26) Ribeirão Rodeador	1) Plano Piloto 4) Brazlândia
		33) Rio Descoberto	4) Brazlândia
		36) Rio Melchior	3) Taguatinga 9) Ceilândia 12) Samambaia 32) Sol na nascente e Pôr do Sol
	Rio Corumbá	25) Ribeirão Ponte Alta	2) Gama 15) Recanto das emas
		32) Rio Alagado	2) Gama 13) Santa Maria
		39) Rio Santa Maria	13) Santa Maria
	Rio Paranoá	9) Lago Paranoá	1) Plano Piloto 7) Paranoá 16) Lago Sul 18) Lago Norte 22) Sudoeste/Octogonal 27) Jardim botânico
		7) Córrego Bananal	1) Plano Piloto 11) Cruzeiro 18) Lago Norte 22) Sudoeste/Octogonal 25) Scia 29) Sia
		13) Riacho Fundo	3) Taguatinga 8) Núcleo Bandeirante 10) Guará 11) Cruzeiro 16) Lago Sul 17) Riacho fundo 19) Candangolândia 20) Águas claras 21) Riacho fundo II 22) Sudoeste octogonal 25) Scia 29) Sia 30) Vicente Pires 33) Arniqueira
		17) Ribeirão do Gama	16) Lago Sul

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Unidade Hidrográfica	Regiões Administrativas
Rio São Bartolomeu			24) Park Way 27) Jardim botânico
		18) Ribeirão do Torto	1) Plano Piloto 4) Brazlândia 18) Lago Norte 23) Varjão 26) Sobradinho II
	Rio São Bartolomeu	4) Alto Rio São Bartolomeu	6) Planaltina 26) Sobradinho II 34) Arapoanga
		6) Baixo Rio São Bartolomeu	7) Paranoá 14) São Sebastião 27) Jardim botânico
		11) Médio Rio São Bartolomeu	5) Sobradinho 6) Planaltina 7) Paranoá
		14) Ribeirão Cachoeirinha	14) São Sebastião 27) Jardim botânico
		23) Ribeirão Maria Pereira	13) Santa Maria 27) Jardim botânico
		24) Ribeirão Papuda	14) São Sebastião 27) Jardim botânico
		27) Ribeirão Saia Velha	13) Santa Maria
		29) Ribeirão Santana	14) São Sebastião 13) Santa Maria 27) Jardim botânico
		30) Ribeirão Sobradinho	5) Sobradinho 26) Sobradinho II 28) Itapoã
		31) Ribeirão Taboca	7) Paranoá 27) Jardim botânico
		38) Rio Pipiripau	6) Planaltina 34) Arapoanga
	Rio São Marcos	1) Alto Rio Samambaia	7) Paranoá 14) São Sebastião
Rio Paranã	Rio Paranã	41) Bandeirinha	6) Planaltina-

Fonte: Elaboração própria (2024).

Na Figura 7.1 são apresentadas as Unidades Hidrográficas e as Regiões Administrativas do Distrito Federal.

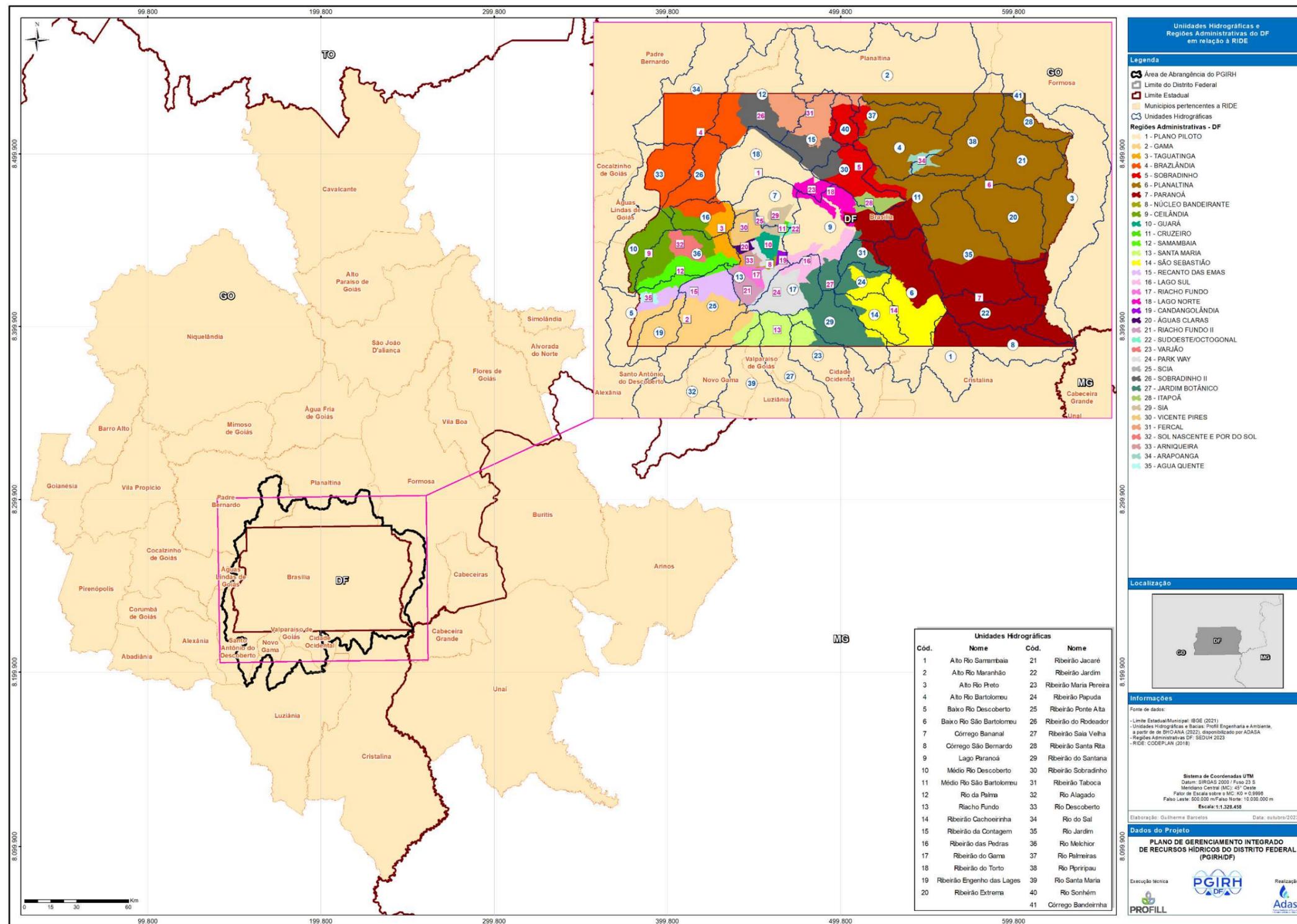


Figura 7.1 - Unidades hidrográficas e regiões administrativas em relação à RIDE.

Os núcleos urbanos Planaltina e Brazlândia já existiam antes da transferência da capital, criados em 1859 e 1933, respectivamente. A construção de Brasília estimulou a criação de novos núcleos habitacionais que abrigavam trabalhadores. Em 1956, foi criado Núcleo Bandeirante, inicialmente chamado Cidade Livre. Em 1957, a Vila Paranoá começou como um acampamento de trabalhadores, que vieram construir a Barragem do Lago Paranoá. Em 1958 foi criada a cidade de Taguatinga, para abrigar os trabalhadores que chegavam para as obras da capital. A região Cruzeiro foi fundada em 1959, para alojar funcionários públicos transferidos para Brasília. Em 1960 o Gama e o Sobradinho foram inaugurados para acomodar as famílias de trabalhadores transferidos do Plano Piloto. Ao mesmo tempo em que se construía a cidade, o espaço rural do quadrilátero que delimita a Capital também começou a ser planejado em núcleos agrícolas. Com o objetivo de abastecer a população urbana, o primeiro a ser implantado datou de 1957.

Desde o início da construção de Brasília, houve uma tentativa de conservação da natureza, alinhada com a criação de extensas unidades de conservação no país. O objetivo era não apenas preservar o patrimônio natural, mas também garantir a conservação dos recursos hídricos essenciais para o funcionamento da cidade (PELUSO E CIDADE, 2014).

As primeiras políticas ambientais vieram nas décadas de 1970 e 1980. Com o mercado imobiliário e o crescimento populacional, o primeiro Plano Diretor de Água, Esgoto e Controle da Poluição ocorreu em 1970, e segundo GANEM et al. (2008), o plano propôs restringir a ocupação da bacia do lago Paranoá.

No entanto, a primeira área de proteção integral - o Parque Nacional de Brasília - foi criada em 1961, e tinha como objetivo conservar e preservar fauna flora e mananciais hídricos da Barragem de Santa Maria (PELUSO E CIDADE, 2014). A ideia de se criar áreas para manutenção e preservação do bioma começa a partir do início da construção de Brasília (ANJOS, 2015). A segunda área de proteção integral teve lugar em 1968, a Estação Ecológica de Águas Emendadas, lugar de dispersão das bacias dos rios São Francisco, Paranaíba e Tocantins-Araguaia (PELUSO E CIDADE, 2014).

À medida que a cidade expandiu, as tensões entre urbanização e preservação ambiental aumentaram. Somente em 1983, durante o acelerado processo de ocupação irregular de terras, foram instituídas as áreas de proteção ambiental na bacia do lago Descoberto, cujas águas compõem o maior reservatório de abastecimento de água do Distrito Federal (PELUSO E CIDADE, 2014).

De acordo com Peluso e Cidade (2014), a análise da expansão territorial do Distrito Federal e das questões ambientais correlatas é crucial. A construção de Brasília na década de 1950/1960 ocorreu em uma região inicialmente pouco ocupada, com a

ideia de preservar o meio ambiente por meio de planejamento e políticas conservacionistas. Apesar do desenvolvimento documentado do quadrilátero limite da capital e das diversas ações empreendidas, isso não impediu o consumo predatório dos ecossistemas locais. O formato inicialmente polinucleado tem cedido espaço à conurbação, ocupando áreas frequentemente frágeis, desafiando as restrições ambientais destinadas à proteção dos recursos naturais, especialmente os hídricos.

Além de disso, por estar na região de cabeceira de três grandes bacias, a disponibilidade hídrica é limitada frente a uma população e uma região urbanizada que cresce desde a fundação do Distrito Federal. Nesse contexto, Brasília trilha um caminho conflituoso semelhante a muitas outras cidades, enfrentando os desafios decorrentes da expansão urbana e seu impacto no meio ambiente.

Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal

O Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal (ZEE-DF) surge como um instrumento estratégico de planejamento e gestão do território instituído pela Lei Distrital nº 6.269/2019, cujas diretrizes e critérios devem orientar as políticas públicas distritais voltadas ao desenvolvimento socioeconômico sustentável e à melhoria da qualidade de vida da população, o que acaba tendo impacto na gestão dos recursos hídricos.

Esse zoneamento resultou na identificação de oito Áreas de Desenvolvimento Produtivo (ADP). Além disso, esse estudo delineou as atividades econômicas que deveriam ser promovidas, indicando suas localizações ideais e classificando as atividades produtivas em cinco naturezas distintas, denominadas atividades N1 à N5, conforme definido no artigo 2º da Lei Nº 6.269/2019 - ZEE DF. Estas categorias são definidas como N1 - economia da conservação; N2 - agricultura, pecuária, mineração, agroindústria e pesca; N3 - comércio e serviços; N4 - potencial logístico; N5 - indústria de transformação e serviços tecnológicos.

A alocação de atividades produtivas no ZEE, com base nos estudos e debates envolvendo governo e sociedade, gerou a indicação de oito Áreas de Desenvolvimento Produtivo - ADP (art. 10º da Lei Nº 6.269/2019) apontadas por meio de poligonais indicativas e detalhadas em termos de dimensões e tipos de atividades propostas, conforme Figura 7.2.

Os Planos Diretores Locais (PDLs) foram introduzidos pela Lei Orgânica do Distrito Federal (LODF) como instrumentos complementares ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT). Na prática, o PDL estabelece os critérios de uso e ocupação para lotes das regiões. Nessa perspectiva, foram elaborados sete Planos Diretores Locais, abrangendo oito das atuais 33 Regiões Administrativas:

Sobradinho (1997), Taguatinga e Águas Claras (1998), Candangolândia (1998), Ceilândia (2000), Samambaia (2001), Gama (2006) e Guará (2006).

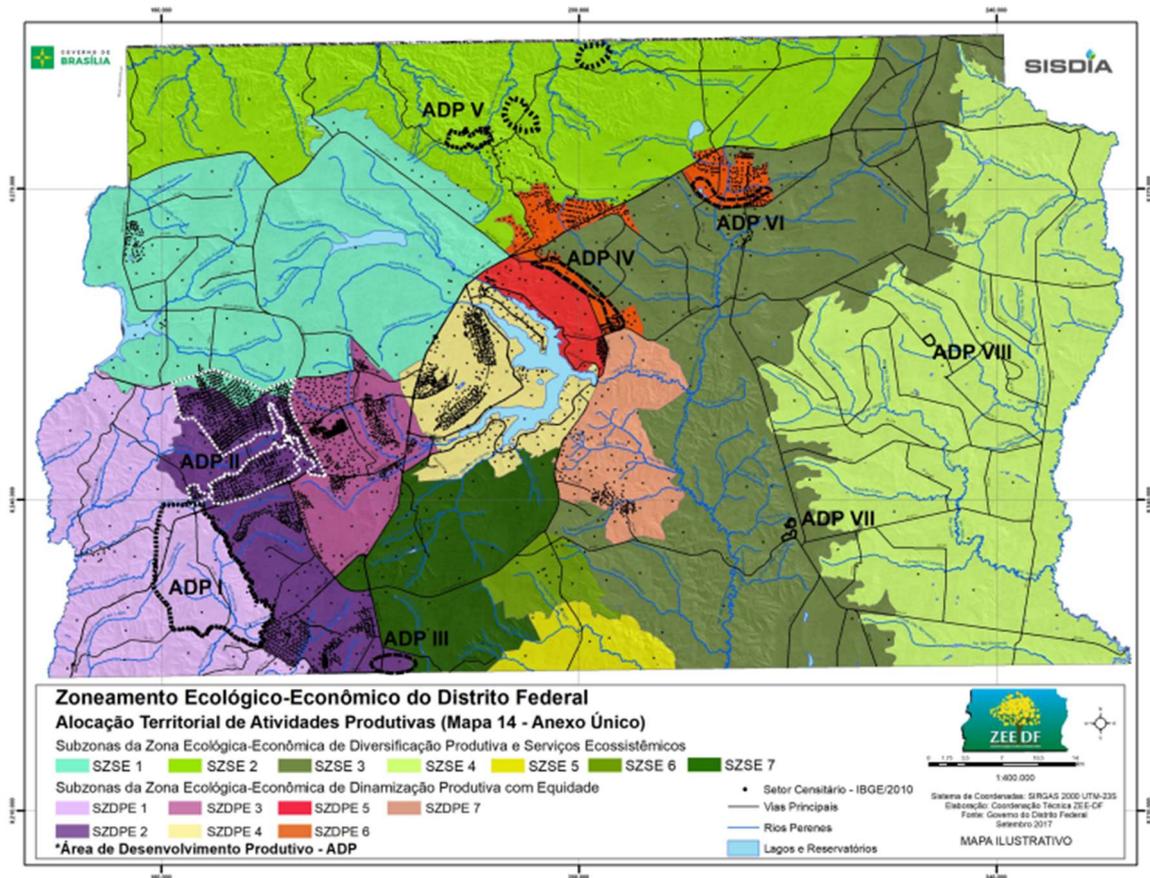


Figura 7.2 - Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal - ZEE/DF

7.2.1 Distrito Federal e entorno

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (2021) oferece informações relevantes sobre o contexto regional e metropolitano, especialmente ao abordar a interação com a Área Metropolitana de Brasília (AMB). Nesse cenário, a AMB não se limita ao território do Distrito Federal, incorporando também 12 municípios goianos, reconhecidos como a Periferia Metropolitana de Brasília (PMB).

Embora o DF ocupe apenas 18% da extensão total da AMB (5.780 km² dos 31.814 km²), observa-se uma marcante discrepância econômica entre Brasília e os municípios da periferia metropolitana. A Pesquisa Metropolitana por Amostra de Domicílios - PMAD 2017/2018, conduzida pela Codeplan, evidencia uma considerável desigualdade entre o DF e a PMB, abarcando não apenas a renda, mas também diversos indicadores socioeconômicos.

A análise do Produto Interno Bruto (PIB) per capita dos municípios da AMB em 2019, excluindo o PIB per capita do DF, destaca uma concentração maior de

riqueza nos municípios situados ao sul e sudeste do Distrito Federal, notadamente em Cristalina e Alexânia, com R\$ 42,62 mil e R\$ 34,29 mil, respectivamente. Contrastando, a concentração de municípios menos favorecidos encontra-se a oeste do DF, onde Novo Gama, com R\$ 8,73 mil apresenta PIB per capita mais baixo na região, seguido por Águas Lindas de Goiás R\$ 9,55, e Santo Antônio do Descoberto, com R\$ 10,15 (CODEPLAN, 2022a). Esse tipo de análise de renda é importante para a gestão dos recursos hídricos uma vez que a renda é um fator determinante dos quantitativos de consumo de água das populações urbanas, ou seja, domicílios com maior renda, consomem mais água em relação àqueles de menor renda ADASA 2019^a (apud Pereira, G.S., 2021).

A estrutura territorial do Distrito Federal foi estabelecida pelo Plano Diretor de Organização Territorial do Distrito Federal - PDOT, instituído pela Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, e posteriormente atualizado pela Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012. Este plano tem como objetivo principal a ordenação e gestão do território, estabelecendo a divisão do DF em sete Unidades. As Unidades de Planejamento Territorial constituem subdivisões territoriais que agregam regiões administrativas - RA contíguas. As sete UPTs são compostas pelas seguintes RAs:

- Central: Plano Piloto, Sudoeste/Octogonal, Cruzeiro e Candangolândia;
- Central-Adjacente 1: Lago Sul, Lago Norte, Park Way e Varjão;
- Central-Adjacente 2: Guará, Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo, Águas Claras, Arniqueira, Vicente Pires, SIA e SCIA/Estrutural;
- Oeste: Taguatinga, Samambaia, Sol Nascente/Pôr do Sol, Ceilândia e Brazlândia;
- Sul: Gama, Santa Maria, Recanto das Emas e Riacho Fundo II;
- Leste: Paranoá, Itapoã, São Sebastião e Jardim Botânico; e
- Norte: Sobradinho, Sobradinho II, Fercal e Planaltina.

Quanto à distribuição populacional nas Unidades de Planejamento Territorial (UPT) do Distrito Federal, observa-se que aproximadamente 31,5% da população reside na UPT Oeste, seguida pela Central-Adjacente 2 com 16,2%, Sul com 15,8%, Norte com 11,7%, Central com 11%, Leste com 10,5%, e Central-Adjacente com 3,3% (conforme a Figura 7.3).

Conforme projeções da CODEPLAN (2022) para o período de 2020 a 2030, a UPT Oeste continuará sendo a mais populosa do Distrito Federal, seguida por Central Adjacente 2 e Sul. Estas três UPTs concentrarão mais de 60% da população residente ao longo dos anos considerados, embora a participação da UPT Oeste na população total diminua ligeiramente, prevendo-se uma queda de 31,5% em 2020 para 30,6% em 2030, conforme evidenciado na Figura 7.4.

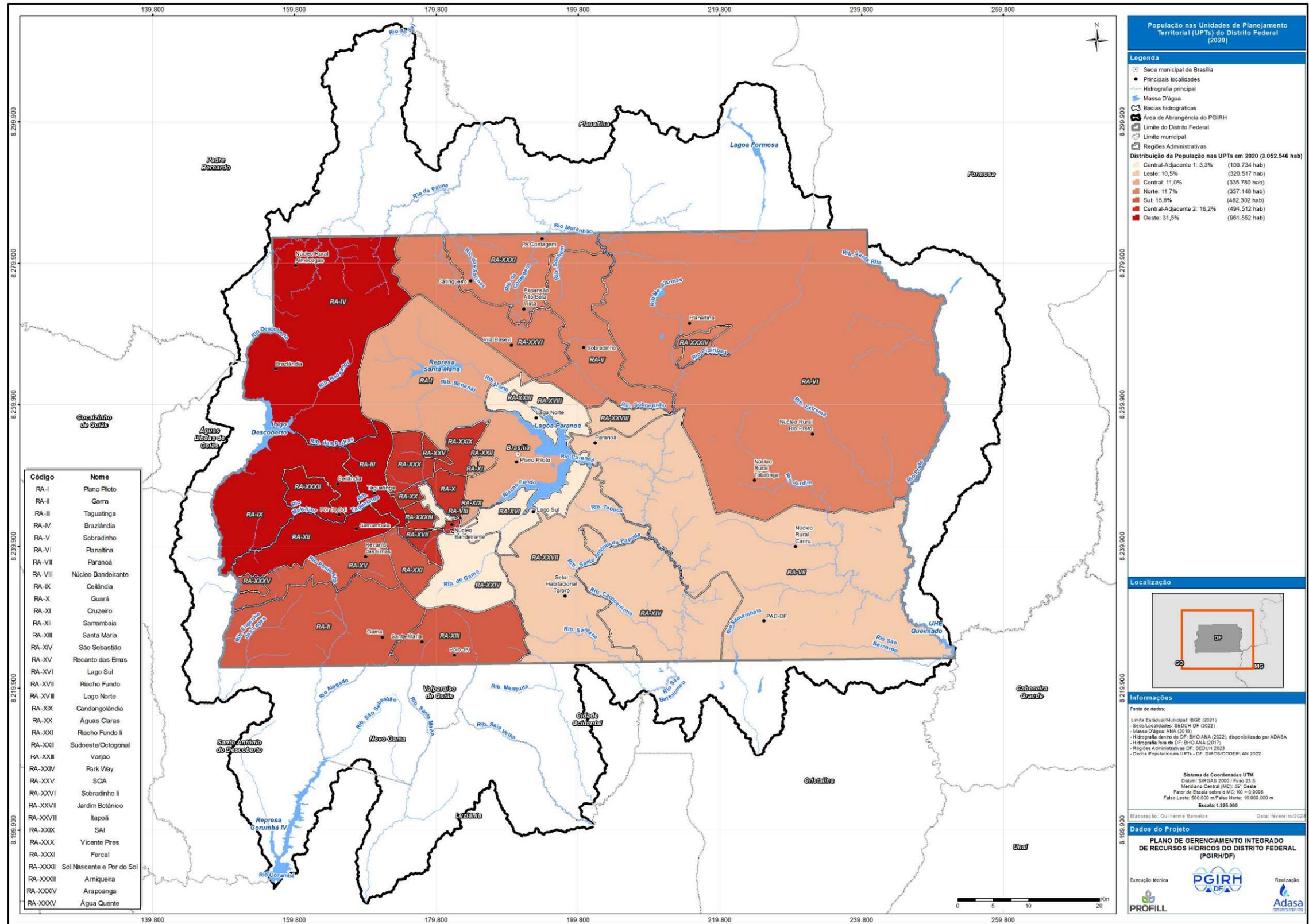


Figura 7.3 - População nas UPTs no DF para 2020.

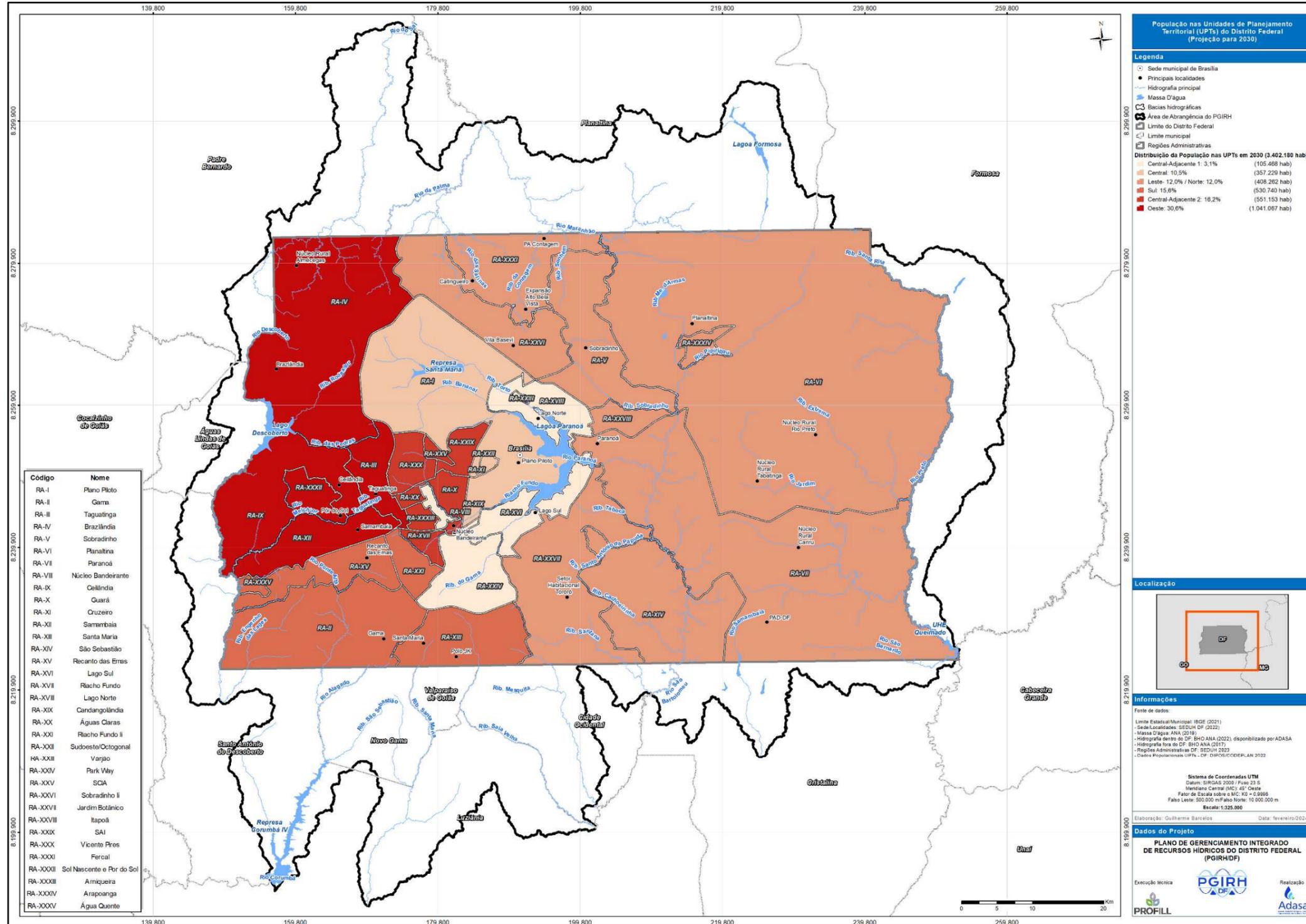


Figura 7.4. População nas UPTs no DF para 2030.

A produção agrícola no Distrito Federal abrange 29,77% de seu território, totalizando 171.535 hectares, conforme dados do IBGE (2017).

O Distrito Federal apresenta um setor produtivo diversificado, abrangendo diversas cadeias e arranjos produtivos. O atual Plano Plurianual (PPA) 2020-2023 destaca a importância de fortalecer as principais atividades produtivas locais, incluindo bovinocultura, piscicultura, avicultura, produção orgânica, fruticultura, floricultura e olericultura. Essa ênfase reflete o compromisso em promover o desenvolvimento econômico e agrícola nas diferentes Administrações Regionais, conforme delineado nos objetivos regionais do PPA (PPA, 2021).

Com o incentivo do Programa Pró-Rural da Emater-DF, muitos produtores rurais estão se voltando para a piscicultura, que foi confirmada como alternativa viável para pequenas propriedades rurais no onde há boas condições climáticas (Ferreira, 2007).

Segundo dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), no ano de 2017, o Distrito Federal abrigava 12.634 famílias assentadas em 206 assentamentos, totalizando 531,797 mil hectares.

Na região rural do Distrito Federal, as comunidades rurais desempenham um papel crucial na dinâmica socioeconômica e cultural. Apesar da predominância da imagem urbana de Brasília, essas comunidades são fundamentais para a produção agropecuária e a preservação ambiental.

A Figura 7.5 apresenta as comunidades rurais do Distrito Federal.

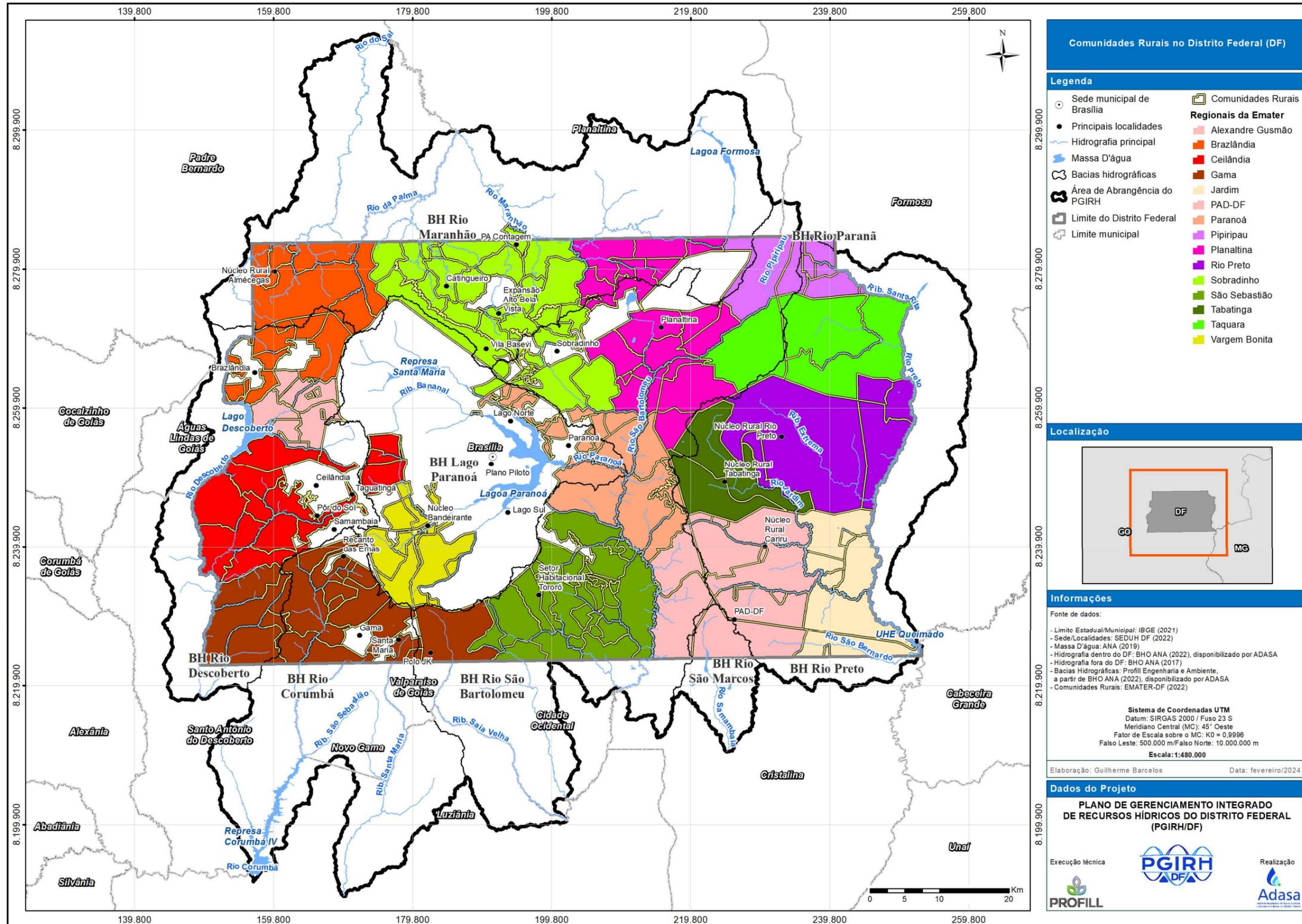


Figura 7.5 - Comunidades rurais no DF.

7.2.2 Bacia Hidrográfica do rio Maranhão

De acordo com Planaltina (2002), a partir da primeira metade do século XVIII, iniciou-se na região a exploração das minas de ouro e esmeralda no norte de Goiás e conseqüentemente o povoamento pelos bandeirantes. Desde então, a região passou a ser frequentada como ponto de passagem da estrada real, utilizada para o escoamento de ouro do norte de Goiás. Atualmente, a região sofre ameaças decorrentes das atividades agropastoris, bem como da ocupação desordenada promovida pelo adensamento populacional no Distrito Federal (Santana et al, 2005).

A intensa utilização do solo no Distrito Federal e Entorno, juntamente com uma ocupação desordenada através de loteamentos e parcelamentos não contemplados pelo planejamento urbano, combinados com o rápido crescimento demográfico na região, têm causado impactos substanciais na qualidade de vida da população (Greentec, 2014).

Para as bacias hidrográficas dos rios São Marcos, Maranhão e Preto, predominantemente destinadas à atividade agrícola, observa-se a existência de ocupações irregulares que possivelmente resultarão em futuras demandas para abastecimento público. De modo geral, a prática agrícola nos solos da Bacia do rio Maranhão é predominantemente extensiva, não representando um impacto significativo no consumo de água, ao contrário do que ocorre na bacia do rio Preto, onde o aumento no uso de pivôs de irrigação tem aumentado anualmente, resultando em impactos mais substanciais (Greentec, 2014).

7.2.3 Bacia Hidrográfica do rio Preto

A bacia hidrográfica do rio Preto possui uma área de 13.334 km², da qual aproximadamente 23% encontra-se inserida no Distrito Federal, sendo o restante de sua área nos municípios de Cristalina e Formosa. As regiões administrativas que estão dentro da área de abrangência da bacia são Planaltina e Paranoá.

Em 1977, o governo implementou o Projeto Integrado de Assentamento Dirigido do DF (PAD-DF) na bacia do rio Preto, destinando terras e fornecendo apoio agrícola à famílias de agricultores originários do Rio Grande do Sul. Esse projeto introduziu a agricultura mecanizada no Distrito Federal, especialmente na produção de grãos, incorporando o uso de insumos e tecnologias avançadas de irrigação, como os pivôs centrais (EMATER, 2018).

Nos anos de 2013 a 2018, de acordo com informações obtidas na Expedição Safra Brasília, registrou-se um aumento significativo na área irrigada no Distrito Federal, especialmente no uso de pivôs centrais. Essa expansão chegou a

exceder a capacidade de utilização dos recursos hídricos da bacia do rio Preto, especialmente durante períodos de menor vazão, como observado nos últimos anos (EMATER, 2018). No contexto da escassez hídrica e na perspectiva da gestão dos recursos hídricos, a bacia do rio Preto é reconhecida como uma área com elevado potencial de conflito relacionado ao uso da água. Especialmente a UH do rio Jardim, conta atualmente com alocação negociada da água e rodízio para acionamento das bombas em função da situação descrita.

Apesar da baixa renda per capita, na bacia do rio Preto, as Regiões Administrativas VI (Planaltina) e VII (Paranoá) contam com uma infraestrutura econômica e social considerável. É relevante destacar que, a proximidade dessas RAs com outras mais prósperas, possibilita que seus residentes usufruam das instalações dessas áreas mais favorecidas. Assim, mesmo na ausência de um hospital em uma determinada RA, sua população pode acessar os serviços hospitalares disponíveis no Distrito Federal (GDF, 2012).

Nos municípios que integram a bacia hidrográfica do rio Preto, a infraestrutura apresenta notáveis limitações. Observa-se uma elevada taxa de analfabetismo e uma diminuição no acesso à educação fundamental, média e superior. Ao correlacionar esses dados com as informações de renda previamente discutidas, indica-se que os índices educacionais e de analfabetismo estão alinhados com a desigualdade de renda e a baixa renda per capita na região.

Na bacia do rio Preto, o comércio, os serviços domésticos e a construção civil são as principais fontes de emprego e renda para a população local. As duas principais ocupações na Região Administrativa VI - Planaltina são a Administração Federal e a Administração do Governo do Distrito Federal. Cerca de metade de seus residentes são funcionários públicos, seja a nível federal ou distrital. Segundo o Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal PGIRH/DF elaborado em 2012, a porção do município de Formosa inserida na bacia hidrográfica do rio Preto está praticamente toda ocupada pelo exército brasileiro, que a utiliza como área de treinamento.

7.3 População

Segundo informações do IBGE (2010), o DF contava com 12.283 habitantes em 1957. Em 2010, o DF registrou no censo 2.570.160 habitantes e para o 2022 foram registradas 2.817.381 pessoas. A densidade demográfica é de 489 habitantes por quilômetro quadrado.

Conforme o GDF (2020) para todo o DF a raça ou cor predominante é a parda (47,55%), seguida da branca (40,87%), preta (10,05%), amarela (1,23%) e indígena (0,30%). Por sua parte, conforme IPEDF (2022) a população rural do DF apresenta as cores ou raças parda (54,57%), branca (30,08%), preta

(12,19%), amarela (2,67%) e indígena (0,49%). As porcentagens entre a área urbana do DF e sua área rural guardam relação entre elas, porém, vale destacar que há menor quantidade de pessoas brancas na área rural. A área rural se caracteriza por ter um perfil jovem, quase igualmente dividida entre homens (51,29%) e mulheres (48,71%). A força de trabalho concentra-se na faixa etária de 15 a 59 anos, atingindo 66,32% da amostra.

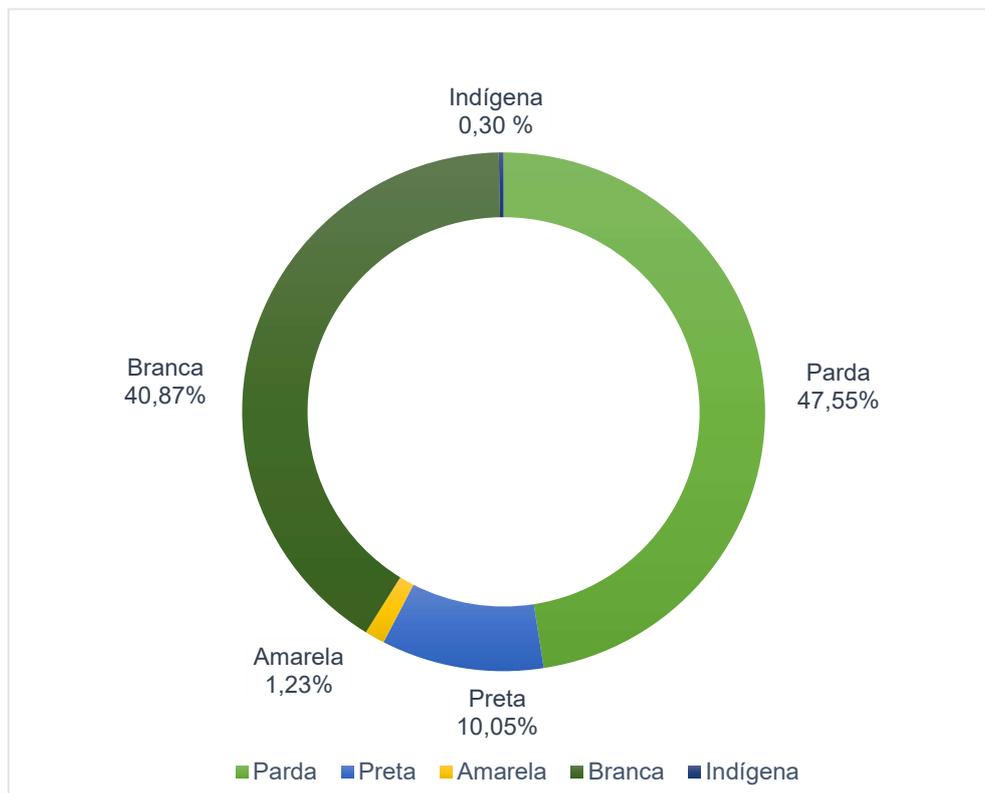


Figura 7.6 raça ou cor predominante no DF. Fonte: (GDF, 2020).

Segundo o Estudo Sobre Cobrança pelo Uso de Recursos hídricos no Distrito Federal, realizado pela ADASA em 2017, a população que compõe a bacia do rio preto é de aproximadamente 131.757 pessoas, concentrada em áreas declaradas como urbanas.

Na bacia do rio Maranhão, com a expansão da pecuária, observa-se um movimento em direção à incorporação de pequenas propriedades, resultando na redução das áreas destinadas à lavoura de subsistência. Esse fenômeno acarreta a diminuição das oportunidades de trabalho no campo e, conseqüentemente, ao êxodo rural. Apesar da presença de áreas produtivas não utilizadas, verifica-se uma intensificação no uso agropecuário, por meio de modernização em alguns estabelecimentos rurais, especialmente nas fazendas ao longo do rio Maranhão, na divisa com Padre Bernardo, e ao longo do rio Bonito, ao norte da sede municipal de Mimoso de Goiás (GDF, 2012).

7.4 Síntese da caracterização dos aspectos socioeconômicos

Quadro 7.2 - Síntese dos aspectos socioeconômicos por BH.

BH	Resumo
Rio Descoberto	<p>Entre 1970 e 1985, Brasília, ao consolidar-se como capital, experimentou um crescimento demográfico anual de 8,2%, resultando em expansão urbana desordenada e formação de bolsões de pobreza, conforme apontado pelo Governo do Distrito Federal em 2007. Este rápido crescimento demográfico impactou negativamente a bacia do rio Descoberto, provocando esgotamento de recursos naturais e gradativamente a poluição originária, das ocupações dos assentamentos, das invasões e das regiões administrativas passaram a comprometer a qualidade ambiental dos recursos hídricos da bacia do rio Descoberto (Brasil, 2007).</p> <p>Segundo o Governo do Distrito Federal (2021), a região, atualmente, possui uma densidade demográfica de 896 hab./km², entretanto é importante observar que a população não está distribuída de forma homogênea entre as unidades hidrográficas do descoberto. Sendo o rio Descoberto responsável pelo fornecimento de água para aproximadamente 64% da população do DF (Codevasf, 2022).</p>
Rio Corumbá	<p>A Bacia hidrográfica do rio Corumbá está localizada na porção sudoeste do DF compreendendo as regiões administrativas Recanto das Emas, Santa Maria e Gama. Essa bacia apresenta adensamento populacional na porção norte, e ao sul áreas verdes e atividade agrícola (ADASA, 2020). Segundo A ocupação do solo é caracterizada pela predominância de vegetação nativa (cerrado) e áreas agrícolas, além de áreas urbanizadas localizadas, principalmente, na área do DF (Lopes et al, 2021). O Estudos sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal, realizado pela ADASA em 2017, destacam que o rio Corumbá e seus tributários desempenham papéis cruciais como manancial abastecedor, corpo receptor de esgotos sanitários e para reservas em barragem de acumulação. O aumento populacional na área urbana gera pressão sobre os serviços urbanos, resultando em deficiências, especialmente em abastecimento de água, esgotamento sanitário e gestão de resíduos sólidos. A falta de cobertura e a deterioração da infraestrutura urbana contribuem para a queda na qualidade desses serviços. Essa limitação de infraestrutura tem impacto social, sendo uma causa significativa da baixa renda e desigualdade na população da bacia do rio Corumbá.</p>
Rio Paranoá	<p>A bacia do rio Paranoá é ocupada por área urbana em 99,0% de seu território, sendo que sua densidade demográfica é de 1.065 hab./km² (ADASA, 2020). A bacia hidrográfica do rio Paranoá apresenta uma estrutura diferenciada quanto à socioeconomia. Apesar de uma densidade populacional elevadíssima, possui uma das maiores</p>

BH	Resumo
	<p>rendas per capita do país e um nível educacional médio que não encontra paralelo em outras unidades da federação. No entanto, também evidencia uma considerável desigualdade social entre os estratos mais ricos e mais pobres. Essas características, segundo a ADASA/ECOPLAN (2012), têm impactos significativos na demanda por recursos hídricos. A bacia do Paranoá apresenta extensas áreas de preservação e proteção ambiental, incluindo o Parque Nacional de Brasília, a Área de Preservação Ambiental (APA) do lago Paranoá, a estação ecológica do Jardim Botânico, a APA das bacias do Gama e Cabeça de Veado, além da floresta nacional, jardim botânico, reserva ecológica, Áreas de Proteção de Manancial (APM) e parques ecológicos de usos múltiplos (ADASA, 2020).</p>
Rio São Bartolomeu	<p>A bacia se destaca por adensamento urbano e rural. Em relação às atividades econômicas, a bacia do rio São Bartolomeu possuía em 2016, cerca de 19,3% do valor adicionado bruto na atividade agropecuária, 10,7% em indústria, 70,0 % em serviços (ADASA, 2020). A densidade demográfica é de 372 hab./km², com metade da população dessa área concentrada nas Unidades Hidrográficas (UHs) Alto rio São Bartolomeu e ribeirão Sobradinho (ADASA, 2019).</p>
Rio São Marcos	<p>A bacia hidrográfica do rio São Marcos está localizada ao sul da área de abrangência do estudo e é a menor em área total, considerando apenas a parcela que está inserida no DF e em uma pequena parte do município de Cristalina-GO (ADASA, 2020). No Distrito Federal, a bacia não apresenta qualquer núcleo urbano no seu território e limita-se com a bacia do rio Preto, a nordeste, e a bacia do rio São Bartolomeu, a noroeste (ADASA, 2017). Em relação a organização econômica desta região há o predomínio do setor de serviços, em especial os que se referem à administração pública. Há, ainda, pequena atividade industrial baseada em setores tradicionais como minerais não metálicos, produtos alimentícios e bens de consumo não duráveis (ADASA, 2017).</p>
Rio Preto	<p>Assim como no alto São Bartolomeu, a bacia do rio Preto concentra principalmente a agricultura e pecuária intensivas, destacando-se o cultivo de grãos, frutas e tubérculos, com o uso frequente do sistema de irrigação por pivô central. Além disso, na região, são desenvolvidas atividades econômicas nos setores de comércio, serviços domésticos e construção civil. Um dos principais impactos sobre os recursos hídricos é o uso de água para irrigação. Apesar da predominância agropecuária, existem áreas urbanas na bacia que conferem a mesma tendência apontada em outras RAs do Distrito Federal: a concentração da população em residência declarada como área urbana. Essa distribuição tem clara consequência em termos de atividades produtivas predominantes, de empregos e, evidentemente, sobre a demanda por recursos hídricos (ADASA, 2017).</p>

BH	Resumo
Rio do Maranhão	A bacia do rio Maranhão é predominantemente destinada à atividade agrícola, mas observa-se a presença de ocupações irregulares, indicando possíveis demandas futuras para o abastecimento público na região. Com a expansão da pecuária, constata-se um movimento no sentido da incorporação de pequenas propriedades, o que vem acarretando redução das áreas destinadas à lavoura de subsistência e a diminuição nas oportunidades de trabalho no campo (ADASA,2017).

Fonte: Elaboração própria (2024).

8 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Federal nº11.445 de 2007 define que saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de quatro eixos: i) abastecimento de água; ii) esgotamento sanitário; iii) drenagem urbana; e iv) manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Na sequência, será abordado o diagnóstico da infraestrutura de saneamento no DF como resultado de análises e sistematização de dados que possibilitam a compreensão da atual situação do Saneamento Básico na região.

As informações foram coletadas, tratadas e processadas a partir de diversas bases e documentos oficiais, tais como:

- Plano Distrital de Saneamento Básico, elaborado em 2017;
- Plano Diretor de Água e Esgoto, elaborado em 2019;
- Plano Diretor de Drenagem Urbana, consolidado em 2008 e 2009;
- Manual de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do DF;
- Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal, de 2014;
- Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal, de 2014;
- Plano de Ação para Estiagem 2016/2017;
- Boletins de Consumo de Água no DF, de 2021;
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS;
- Programa de Saneamento Rural da EMATER.

O Distrito Federal encontra-se em regiões de cabeceiras de importantes bacias hidrográficas, tais como a bacia do rio Tocantins, do rio São Francisco e do rio Paraná. Por tal razão, a região pode ser caracterizada como ambientalmente sensível, uma vez que possíveis impactos ambientais ali causados podem ser transferidos para três grandes regiões hidrográficas brasileiras.

Os resultados do levantamento de informações acerca do Saneamento Básico foram compilados em conformidade aos quatro eixos do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana das águas pluviais, sendo descritos a seguir.

8.1 Abastecimento de água

Os dados referentes ao abastecimento de água divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS para o ano de 2021 indicavam uma população projetada total no Distrito Federal de 3.094.325 habitantes. Dentre essas, 3.063.382 seriam atendidas com abastecimento de água (AG001). Esses valores representariam um índice de atendimento total de

água de 99%, bastante acima dos 84,2% da média brasileira de abastecimento de água segundo dados do SNIS. No entanto, destaca-se que os dados populacionais do Censo de 2022 não confirmaram a perspectiva populacional reportada no SNIS.

O PRH Paranaíba (ADASA, 2020b) sugere que valores dessa magnitude indicam um índice bastante elevado para os padrões brasileiros. Assim, conclui-se que os valores reportados no SNIS indicam que Distrito Federal apresenta excelente estrutura em relação ao serviço de abastecimento de água.

O consumo per capita de água expresso em $L.hab^{-1}.dia^{-1}$ expressa o volume médio consumido de água por dia dentre os habitantes do DF. Para o ano de 2020, o último divulgado no SNIS, o consumo per capita no DF foi de $140 L.hab^{-1}.dia^{-1}$.

O PRH Paranaíba (2020b) aponta que havia uma redução da tendência do consumo de água no DF entre os anos de 2013 e 2018. No entanto, ao compilar os dados referentes a 2019, 2020 e 2021 obtidos junto ao SNIS, observa-se que há uma tendência de redução no período 2013-2018, com posterior estabilização do consumo per capita, atingindo valores de $138 L.hab^{-1}.dia^{-1}$ em 2021. Tais valores são menores que outras capitais brasileiras, cujos valores de referência são da ordem de $200 L.hab^{-1}.dia^{-1}$. A redução no consumo per capita nos primeiros anos após 2016 pode indicar um reflexo das campanhas de redução no consumo da água em função da crise hídrica, assim como outras ações previstas no Plano de Enfrentamento à crise hídrica elaborado pelo governo distrital.

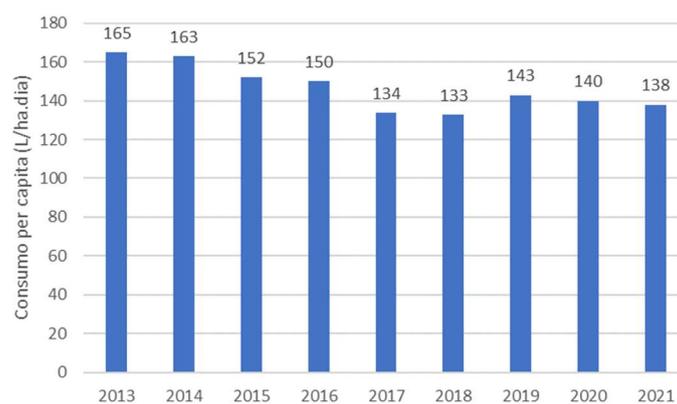


Figura 8.1 - Consumo per capita do DF. Fonte: PGH Paranaíba e SNIS.

8.1.1 Sistemas de Abastecimento

8.1.1.1 Sistema Rural

Segundo o Plano Diretor de Água e Esgoto do DF (PDAE, 2019), a população rural é parcialmente atendida pela CAESB por meio de 61 sistemas de abastecimento rurais. O Sistema Rural atende aproximadamente 40 mil pessoas em áreas rurais, com produção de 430 L/s e demanda estimada em 967 L/s. Isso resulta em um déficit de 537 L/s de água que acaba sendo suprida por outras fontes. O suprimento acaba por vir de soluções individuais a partir de poços não cadastrados junto ao Sistema Rural, o que desperta preocupação, uma vez que não necessariamente há o rigoroso controle de qualidade exercido pela CAESB.

Esse sistema compreende diversos subsistemas com captações superficiais e de poços. Constituem o sistema as captações de Lamarão, Rua do Mato, Contagem, córrego do Palha e diversos poços profundos.

8.1.1.2 Sobradinho-Planaltina

O Sistema Sobradinho-Planaltina atende aproximadamente 433 mil pessoas em áreas urbanas, com produção de 1151 L/s e demanda estimada de 945 L/s. Isso resulta em um saldo de 205 L/s de água produzida nesse sistema.

Segundo o PRH Paranaíba (Adasa, 2020), o sistema conta com oito captações superficiais, além de 52 poços para abastecimento de água. O sistema apresenta quatro ETAs, sendo elas Pipiripau, Planaltina, Contagem e Vale do Amanhecer, além de 71 reservatórios.

O Sistema Sobradinho/Planaltina está localizado em uma região de pouca disponibilidade hídrica e com conflitos pelo uso da água, especialmente entre agricultores que utilizam o ribeirão Pipiripau para atividades produtivas e a captação de água para o abastecimento público. Compõem o sistema as seguintes captações: Paranozinho, Contagem, Corquinho, córrego Quinze, Pipiripau, Fumal, Brejinho, Mestre D'Armas e poços.

8.1.1.3 Sistema Brazilândia

O sistema Brazilândia atende aproximadamente 53 mil pessoas em áreas urbanas, com produção média de 85 L/s e demanda estimada de 117 L/s. Isso resulta em um déficit de 32 L/s de água que é suprida por outros sistemas produtores de água, tais como o Sistema Torto-Santa Maria-Bananal, a partir de transposição. A área de captação de água e a área de abastecimento ficam na UH-33 - Rio Descoberto, pertencente à bacia hidrográfica do rio Descoberto.

O sistema conta com captações superficiais dos mananciais Barrocão e Capão da Onça, sendo o menor dos sistemas produtores de água do DF. O PRH

Paranaíba (Adasa, 2020) indica que o sistema poderia apresentar restrições quanto ao fornecimento de água, especialmente após períodos de escassez hídrica. Assim, a indicação é de que o sistema passe a receber aportes de uma interligação com o Sistema Descoberto ou com nova captação de água bruta ou ainda com incremento de reservação.

8.1.1.4 Descoberto-Corumbá

O Sistema Descoberto-Corumbá atende aproximadamente 1,77 milhões de pessoas em áreas urbanas, com produção de 6.347 L/s e demanda de 5.034 L/s. Isso resulta em um saldo de 1.313 L/s de água produzida nesse sistema, que podem ser conduzidas para reservatórios ou transpostos para outros sistemas de abastecimento. O Sistema Descoberto-Corumbá é o maior sistema produtor de água do DF e possui duas ETAs, sendo a ETA Descoberto e a ETA Engenho das Lajes.

O sistema é bastante complexo, possuindo diversas captações, tais como: rio Descoberto, Crispim 1 e 2, rio Alagado, Ponte de Terra 2 e 3, Olho d'água, Catetinho Baixo 1 e 2, Engenho das Lajes, Combinado Agro Urbano de Brasília (CAUB 1 e 2), Palmeiras e poços. O sistema ainda conta com 17 reservatórios apoiados e 13 reservatórios elevados. Segundo o PRH Paranaíba (Adasa, 2020), o sistema possui boa capacidade operativa, no entanto, uma das fragilidades é o risco de escassez hídrica no Lago do Reservatório Descoberto.

8.1.1.5 Torto - Santa Maria - Bananal

O Sistema Torto - Santa Maria - Bananal atende aproximadamente 618 mil pessoas em áreas urbanas, com produção de 2.990 L/s e demanda estimada em 1.964 L/s. Isso resulta em um saldo de 1.026 L/s de água produzida nesse sistema. O excedente pode ser reservado ou transposto para outros sistemas produtores de água, especialmente aqueles em déficit hídrico. Segundo Adasa (2020), parte do saldo é conduzido para outros sistemas em déficit, como o Sistema Brazlândia, por exemplo.

Tais números fazem deste o segundo maior sistema produtor de água do Distrito Federal, que ainda conta com quatro ETAs, 13 unidades de cloração de poços e duas unidades de tratamento simplificado. O sistema ainda conta com as captações Santa Maria/Torto/Bananal/Lago Paranoá, Taquari 1 e 2, Cachoeirinha, Cabeça de Veado 1, 2, 3 e 4 e poços.

8.1.1.6 São Sebastião

O Sistema São Sebastião é atendido totalmente por fontes subterrâneas, com vazão de captação de 219 L/s obtida a partir de 36 poços. Segundo o PRH Paranaíba (Adasa, 2020), o sistema era insuficiente para atender a demanda e

havia constantes reclamações de usuários sobre a dureza da água, embora os parâmetros de qualidade fossem atendidos.

8.1.1.7 Paranoá Sul

O Sistema Paranoá Sul atende aproximadamente 195 mil pessoas em áreas urbanas, com produção de 515 L/s e demanda estimada de 522 L/s. Isso resulta em um déficit de 8 L/s de água que precisa ser suprida por outras fontes, como transposição e ligação a outros sistemas produtores de água, especialmente do Sistema Torto-Santa Maria-Bananal. Esse Sistema é relativamente novo, tendo ainda previsão de finalização das etapas de expansão para o ano de 2034.

8.1.1.8 Paranoá Norte

O Sistema Paranoá Norte atende aproximadamente 191 mil pessoas em áreas urbanas, com produção de 524 L/s e demanda estimada 449 L/s. Isso resulta em um saldo de 75 L/s de água produzida nesse sistema. Concebido para ser implantado em três etapas e integrar o Sistema Sobradinho/Planaltina, a primeira etapa foi realizada em caráter emergencial durante a crise hídrica de 2016 a 2018.

8.1.1.9 Corumbá

O Sistema Corumbá, inaugurado em 2022, reforça e amplia o abastecimento de água na região Sul do Distrito Federal, abrangendo Santa Maria, Gama, Recanto das Emas, Riacho Fundo II, Park Way e Nova Gama. Além disso, o sistema também atende localidades em Goiás próximas ao Distrito Federal, tais como Luziânia e Valparaíso de Goiás. A expectativa é que o número de beneficiados do projeto ultrapasse 1,3 milhões de pessoas.

O sistema possui capacidade para tratar até 2.800 L/s na primeira etapa e utiliza água do reservatório Corumbá IV, localizado em Luziânia (GO). A vazão média atual é de 715 L/s. A água é conduzida para estação elevatória de água bruta e segue por adutoras até a ETA Corumbá, onde, após o tratamento, segue por redes de distribuição para o estado de Goiás e para o Distrito Federal.

8.1.1.10 Sistemas de Abastecimento dos Municípios do Entorno

Além dos sistemas mencionados para o Distrito Federal, há outros que também são importantes, uma vez que se encontram total ou parcialmente inseridos nas bacias hidrográficas consideradas nesse estudo. Pode-se citar os seguintes sistemas: Águas Lindas de Goiás, Cidade Oriental, Cristalina, Formosa, Luziânia, Novo Gama, Padre Bernardo, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto e Valparaíso de Goiás.

O Quadro 8.1 apresenta o resumo de população atendida, vazão de água tratada, bacia hidrográfica de captação e sistema produtor de água.

Quadro 8.1 - Estrutura da CAESB existente nos municípios do entorno.

Município	População Total (hab)	Vazão (L/s)	Bacia Hidrográfica	Sistema Produtor de Água / Tratamento
Águas Lindas de Goiás	217.698	460	Alto Corumbá	Poços Águas Lindas de Goiás
Cidade Oriental	91.767	154	São Bartolomeu	ETA Cidade Ocidental Poços Cidade Ocidental
Cristalina	60.210	144	São Bartolomeu	ETA Cristalina Poços Cristalina
Formosa	123.684	422	Preto	ETA Formosa Poços Formosa
Luziânia	211.508	557	Médio Baixo Corumbá	ETA Luziânia Poços Luziânia
Novo Gama	117.703	325	Médio Baixo Corumbá	ETA Novo Gama Poços Novo Gama
Padre Bernardo	34.430	94	Alto Tocantins	ETA Padre Bernardo
Planaltina	90.690	222	Maranhão	ETA Planaltina de Goiás Poços Planaltina de Goiás
Santo Antônio do Descoberto	75.829	198	Descoberto	ETA Santo Antônio do Descoberto
Valparaíso de Goiás	172.135	333	São Bartolomeu	ETA Valparaíso Poços Valparaíso

Fonte: elaboração própria (2024).

8.1.2 Estruturas existentes

A estrutura de abastecimento de água no DF é operada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) e atende mais de três milhões de pessoas ao todo. Para tal, a CAESB conta com a estrutura descrita no Quadro 8.2 a apresentada na Figura 8.2.

Quadro 8.2 - Estrutura da CAESB para abastecimento de água no DF.

Sistema	ETA	Vazão de Projeto (L/s)	Vazão média atual (L/s)	Região Administrativa Atendida	Tipo de tratamento	Manancial
Brazlândia	Brazlândia	165	85	Brazlândia	Convencional compacta	Capão da Onça e Barroão
Sobradinho-Planaltina	Planaltina	60	1151	Planaltina	Filtração direta ascendente	Corguinho e Mestre D'Armas
	Pipiripau	640		Planaltina, Arapoanga, Mestre D'Armas e Sobradinho	Dupla filtração	Fumal, Brejinho e Pipiripau
	Vale do Amanhecer	54		Vale do Amanhecer	Convencional compacta	Quinze
Paranoá Norte	Sobradinho	160	524	Sobradinho I e II e Grande Colorado	Filtração direta ascendente	Contagem, Paranoazinho e um poço (EPO.MNB.003)
	Paranoá	36		Reforça o abastecimento do Paranoá e Itapoã	Convencional compacta	Cachoeirinha
Descoberto-Corumbá	Rio Descoberto	6347	5034	Ceilândia, Taguatinga, Vicente Pires, Águas Claras, Samambaia, Riacho Fundo I e II, Recanto das Emas, Gama, Santa Maria, Núcleo Bandeirante, Park Way, Guará e Candangolândia	Filtração direta	Rio Descoberto
Torto-Santa Maria-Bananal	Brasília	2800	1844	Asa Sul, Asa Norte, Cruzeiro, Sudoeste, Noroeste, Octogonal, Lago Norte, Paranoá, Itapoã, Lago Sul e Jardim Botânico. Complementa São Sebastião.	Tratamento completo com flotação a ar dissolvido	Torto, Santa Maria e Bananal
	Lago Sul	190	120	Lago Sul, Jardim Botânico e complementa São Sebastião	Filtração direta	Cabeça do Veado
Rural	Engenho das Lages	6,8*	4,0*	Engenho das Lages	Convencional Pressurizado	Engenho das Lages
Corumbá	Corumbá	2800	715	Luziânia (GO), Valparaíso de Goiás (GO), Santa Maria, Gama, Recanto das Emas, Riacho Fundo II, Park Way e Novo Gama	Convencional	Reservatório Corumbá IV

Fonte: Elaboração própria (2024).

*O Sistema Rural possui capacidade maior que a descrita na tabela, no entanto, nem toda água distribuída no Sistema Rural passa pela ETE Engenho das Lages.

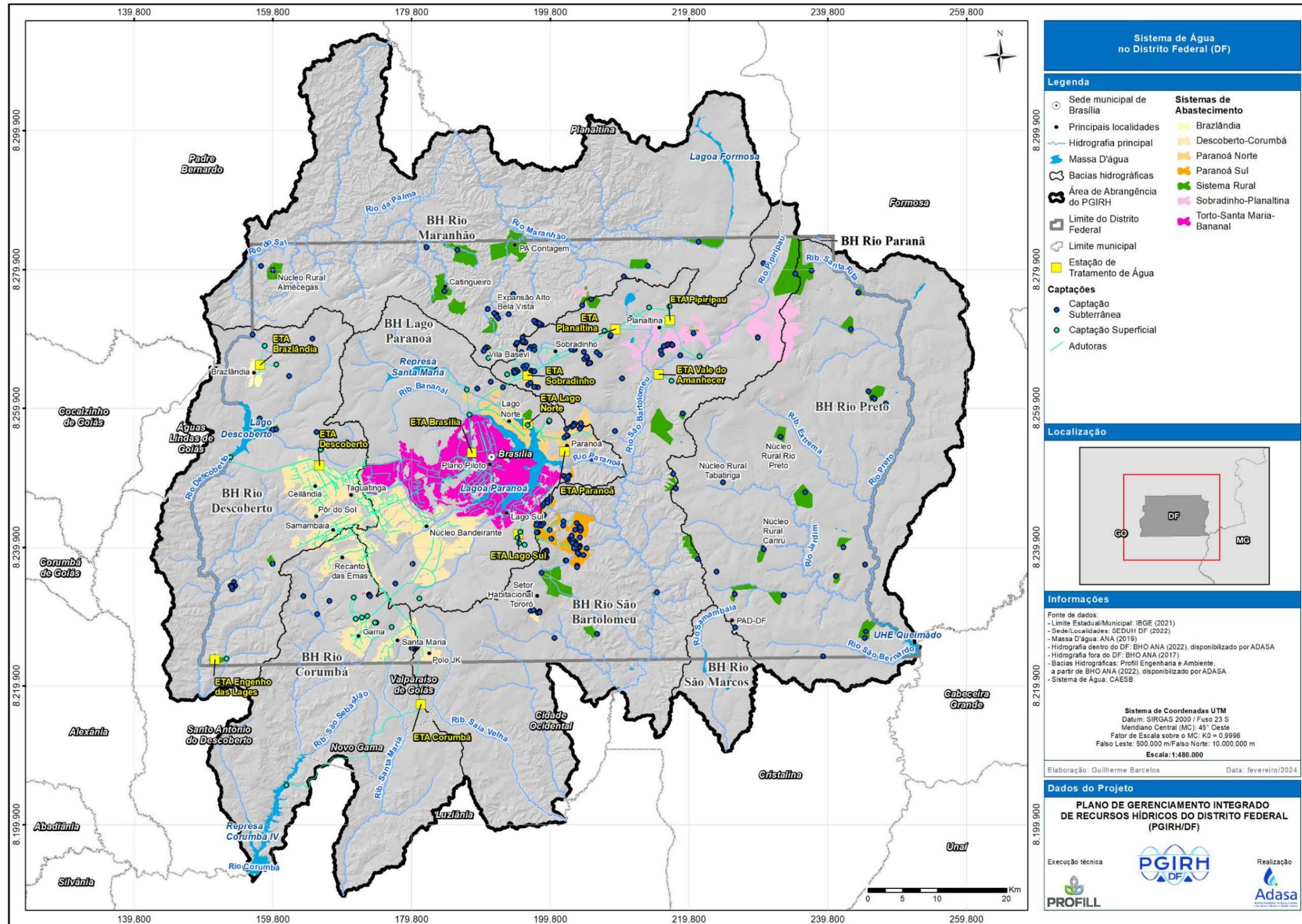


Figura 8.2 - Sistema de água para a área de abrangência do PGIRH/DF.

8.1.3 Lodo produzido nas ETAs

Segundo o Plano de Exploração de Serviços da CAESB (2021) foram produzidas 7.945 toneladas de lodo nas ETAs operadas pela CAESB no ano de 2020. Destacam-se a participação da ETA Descoberto, com 57,4% do lodo produzido, a ETA Brasília, com 39,4%, a ETA Pípiripau, com 2,9% e a ETA Contagem, com 0,3%. O tratamento do lodo ocorre por adensamento, com posterior coleta por empresa especializada, sendo utilizado para recuperação de área degradada por cascalheira desativada situada em Ceilândia (DF).

O Plano ainda indica que, considerando a projeção de abastecimento de água para o final do plano, no ano de 2037, a estimativa de produção de lodo é de cerca de 15.000 t/ano. Com esta produção de lodo, é necessário considerar alternativas para a gestão adequada do lodo nos planos de ação de curto, médio e longo prazo a fim de garantir uma destinação correta desses resíduos e não permitir um descarte de sedimentos que possa prejudicar a qualidade dos recursos hídricos.

8.1.4 Qualidade da água

Em relação à qualidade da água, o Relatório de Qualidade da Água 2023 - CAESB informa que em 2022 a entidade realizou 68.793 ensaios de água tratada, sendo que em 99,63% dos resultados atenderam aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, ressaltando a boa qualidade do tratamento de água. Segundo o relatório, foram coletadas em média 714 amostras por mês em 770 pontos do sistema de distribuição, totalizando aproximadamente 5700 análises mensais. Dentre os parâmetros analisados mensalmente estão cor, turbidez, cloro residual livre, coliformes totais e *E. Coli*.

No entanto, a parcela da população que não atendida pela CAESB é atendida por fontes individuais, especialmente a partir poços. Ressalta-se, entretanto, que as soluções individuais possuem pouco ou nenhum controle da qualidade da água executado pela Vigilância Sanitária, o que é um problema do ponto de vista ambiental e, principalmente, de saúde pública.

8.1.5 Eventos Extremos

No que diz respeito aos eventos climáticos extremos, a partir da ocorrência da crise hídrica de 2016 foi elaborado o Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica. O plano foi elaborado após, por três anos consecutivos, o volume de chuvas ter acarretado diminuição drástica das vazões nos principais mananciais de abastecimento do período seco, isto é: rio Descoberto, ribeirão Rodeador e ribeirão das Pedras. Além disso, houve impacto significativo nos níveis dos reservatórios de Descoberto e de Santa Maria.

Tal plano buscou estabelecer ações emergenciais, de curto, de médio e de longo prazo visando garantir a segurança hídrica e o abastecimento de água no Distrito Federal.

As ações emergenciais deveriam ter implementação imediata à época do plano, enquanto as demais possuem horizonte temporal maior tendo em vista a garantia da segurança hídrica e o abastecimento de água no Distrito Federal. Ainda, o Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica aponta para uma necessidade de uso racional e sustentável da água como uma política permanente, ressaltando ainda mais o compromisso com a boa gestão da água.

Dentre os objetivos destacados na atuação para mitigação dos efeitos adversos causados por eventos extremos estão:

- Eficiência na distribuição de água;
- Eliminação de perdas por infiltração nos reservatórios de água para irrigação;
- Recuperação do canal do Rodeador;
- Adequar estradas rurais;
- Implantar terraceamento agrícola;
- Converter sistemas de irrigação convencionais para sistemas poupadores;
- Incentivar o correto manejo da irrigação;
- Recuperar nascentes e outras áreas de preservação permanente;
- Implantação do subsistema Lago Norte;
- Interligação do Sistema Torto-Santa Maria ao Descoberto;
- Adequações na captação do Descoberto;
- Aquisição e instalação de hidrômetros nos poços e instalações superficiais.

No que diz respeito à infraestrutura do saneamento, a CAESB vem atuando a fim de aumentar a eficiência na distribuição de água, realizando a integração do Sistema Torto-Santa Maria e Descoberto, além de promover diversas adequações nas captações. Existe um esforço bastante significativo em reduzir as perdas de água do sistema, bem como preservar áreas importantes para melhorar a qualidade da água.

8.2 Esgotamento Sanitário

A prestação de serviços de esgotamento sanitário no DF é realizada pela CAESB tanto para áreas urbanas quanto para áreas rurais. A CAESB desempenha funções de planejamento, projeto, construção, e operação dos sistemas de esgotamento sanitário. O monitoramento e o controle operacional são realizados com apoio de laboratórios da própria CAESB que executam análises físico-químicas e biológicas a fim de avaliar a eficiência das operações e fornecer informação para a gestão do saneamento no que diz respeito ao esgotamento sanitário.

Segundo dados do SNIS, para o ano de 2021, 2.839.662 pessoas eram abastecidas com sistema de esgotamento sanitário no DF. Tal condição representa um índice de atendimento a 92,7% da população do DF. Tais valores indicam uma boa estrutura de esgotamento sanitário, quando em comparação com a realidade brasileira, que é de aproximadamente 56%. Ainda, para o ano de 2021, a extensão da rede coletora de esgoto era de 7.592 km, incluindo interceptadores e linhas de recalque.

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário do Distrito Federal conta com 15 Estações de Tratamento de Efluentes, com diferentes tipos de tratamento a fim de atender as condições ambientais necessárias. Conforme já mencionado, a região do Distrito Federal é cabeceira de importantes bacias hidrográficas brasileiras, de modo que, garantir as condições de enquadramento no que diz respeito aos lançamentos de efluentes em corpos hídricos, constitui benefício ambiental não apenas para a região do seu entorno, mas para a sociedade de modo geral.

No Distrito Federal, o sistema de esgotamento sanitário é do tipo separador absoluto, ou seja, é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário para uma disposição final conveniente, segundo a NBR 9.648/1986.

O sistema é dividido em 15 subsistemas pertencentes a quatro bacias hidrográficas. No total, são 15 estações de tratamento de esgoto e 78 elevatórias de esgotos. Os maiores receptores são o Lago Paranoá e o rio Melchior, na bacia do Descoberto.

8.2.1 Sistemas de Esgotamento Sanitário

A estrutura de esgotamento sanitário no DF é operada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). O sistema de esgotamento sanitário está compreendido nas seguintes bacias hidrográficas: rio Descoberto, rio Corumbá, rio Paranoá e São Bartolomeu. A seguir são apresentadas algumas características desses sistemas e das ETEs que os compõem.

8.2.1.1 Bacia Hidrográfica do rio Descoberto

Nessa bacia hidrográfica estão localizadas as ETEs:

- Brazlândia

Em operação desde 1983, foi projetada para um nível secundário com foco em remoção de sólidos e matéria orgânica. O tratamento não contempla a remoção de nutrientes. Visando proteger o ambiente lântico do lago Descoberto, seus efluentes são exportados para a bacia do rio Maranhão. A estação utiliza processo de lagoas de estabilização tipo australiano. Após passar pela primeira lagoa, a matéria orgânica restante é tratada na lagoa facultativa. Assim, há dois módulos, um com lagoa anaeróbia e outro com lagoa facultativa operando em série.

- Samambaia

Iniciou sua operação em 1996 e possui tratamento em nível terciário, com remoção de nutrientes. Como o corpo hídrico receptor é o lago Descoberto, tal nível de tratamento é necessário para preservação do ambiente lântico do lago. Fazem parte o tratamento preliminar, tratamento biológico, polimento químico e tratamento da fase sólida. Possui altas taxas de eficiência de remoção de poluentes conforme apresentado no Quadro 8.4.

- Melchior.

Em operação desde 2004 e possui tratamento em nível terciário, com foco na remoção de nutrientes. O tratamento ocorre com etapa preliminar, posteriormente é direcionado o efluente para nove reatores anaeróbios de fluxo ascendente. Na sequência, escoo para um sistema biológico de remoção de nutrientes de fluxo alternativo. O tratamento possui altas taxas de eficiência conforme apresentado no Quadro 8.4. O lodo, por sua vez, é encaminhado para a Unidade de Gestão de Lodo UGL, que é responsável pelo acolhimento e destinação final.

8.2.1.2 Bacia Hidrográfica do rio Corumbá

Nessa bacia hidrográfica estão localizadas as ETEs:

- Recanto das Emas

O esgoto sanitário é submetido às etapas de tratamento preliminar, reator anaeróbio de fluxo ascendente, seguido de lagoa aerada de mistura completa e lagoas facultativas. Os lodos produzidos são direcionados para área específica e desidratados através de centrífuga.

- Gama

Construída para atender o crescimento da cidade de Gama, iniciou as operações em 2003. Possui tratamento em nível terciário com foco em remoção de nutrientes, o que auxilia na preservação do corpo hídrico receptor reduzindo as chances de ocorrência de eutrofização. Após o tratamento preliminar, o esgoto é conduzido

para reatores anaeróbios de fluxo ascendente. Após, o esgoto é conduzido para tanques de aeração revestidos de membranas e passa por processos químicos e biológicos. Os gases formados são captados e queimados para redução de odores. O lodo é desidratado através de centrífuga e conduzido para a UGL.

- Alagado

Em operação desde 1998, foi construída para atender o adensamento populacional de Santa Maria. Os esgotos são coletados e encaminhados a tratamento preliminar e, posteriormente, a reatores anaeróbios de fluxo ascendente. Após passarem pelos reatores, os esgotos são encaminhados para lagoas de alta taxa. Posteriormente, ainda, a CAESB adotou polimento final que conta com coagulação com sulfato de alumínio, floculação mecânica e flotação por ar dissolvido.

- Santa Maria

Em operação desde o ano 2000, também foi construída para atender o adensamento populacional de Santa Maria. A ETE conta com o mesmo sistema de tratamento empregado na ETE Alagado, também apresentando altas taxas de eficiência de remoção de poluentes conforme o Quadro 8.4. A ETE Santa Maria possui uma peculiaridade, o efluente resultante das lagoas de alta taxa é conduzido para polimento final na ETE Alagado. Dessa forma, o fim do tratamento do efluente da ETE Santa Maria ocorre na ETE Alagado.

8.2.1.3 Bacia Hidrográfica do rio Paranoá

Nesta bacia hidrográfica estão localizadas as ETEs:

- Riacho Fundo

Inaugurada em 1997, possui tratamento em nível terciário com foco na remoção de nutrientes. Isso possibilita uma preservação do corpo hídrico receptor, o córrego Riacho Fundo, tributário do lago Paranoá. O tratamento inicia de forma preliminar, segue para uma unidade de pré-fermentação e, em seguida, prossegue para os reatores biológicos em batelada. O sistema possui alta taxa de eficiência de remoção de poluentes como ilustrado no Quadro 8.4. O efluente tratado é lançado no córrego Riacho Fundo através de galeria de águas pluviais. O lodo gerado é transportado para a UGL, que é responsável pela destinação adequada do lodo.

- Brasília Sul

Inaugurada em 1962 e ampliada em 1993, a ETE possui sistema de tratamento em nível terciário com foco na remoção de nutrientes. Por estar localizada na bacia de drenagem do Lago Paranoá, tal nível de tratamento é importante para coibir o processo de eutrofização no lago. As etapas de tratamento empregadas são

preliminar, tratamento biológico (secundário/terciário), tratamento avançado (terciário) e tratamento da fase sólida. O sistema possui elevadas taxas de eficiência apresentadas no Quadro 8.4. Os lodos são conduzidos para a UGL, onde ocorre a destinação adequada.

- Brasília Norte

A ETE possui sistema de tratamento em nível terciário com foco na remoção de nutrientes. Por estar localizada na bacia de drenagem do Lago Paranoá, tal nível de tratamento é importante para coibir o processo de eutrofização do lago. As etapas de tratamento empregadas são preliminar, primário, biológico (secundário/terciário), avançado (terciário) e tratamento da fase sólida. O sistema possui elevadas taxas de eficiência. Os lodos são conduzidos para a UGL, onde ocorre a destinação adequada.

- Paranoá

Inaugurada em 1997, a ETE possui sistema de tratamento em nível terciário com foco na remoção de nutrientes. Após o tratamento preliminar, os esgotos seguem para os reatores anaeróbios de fluxo ascendente. Na sequência, os esgotos são conduzidos para lagoas de alta taxa, onde a matéria orgânica é submetida a um tratamento adicional. O sistema possui elevadas taxas de eficiência. Os lodos produzidos são levados para UGL. O lançamento do efluente tratado ocorre no rio Paranoá.

8.2.1.4 Bacia Hidrográfica do rio São Bartolomeu

Nesta bacia hidrográfica estão localizadas as ETES:

- Planaltina

Inaugurada em 1998, possui tratamento em nível secundário com eficiente remoção de matéria orgânica e sólidos, ajudando a conservar o corpo hídrico receptor ribeirão Mestre D'Armas. As etapas de tratamento são preliminar e tratamento biológico por reator anaeróbio de fluxo ascendente e sequência de duas lagoas de estabilização. Possui taxas de eficiência bastante elevadas.

- Sobradinho

Inaugurada em 1967 e ampliada em 2015, compreende as etapas de tratamento preliminar, primário, tratamento biológico (secundário) e tratamento da fase sólida. Os efluentes tratados são lançados no ribeirão Sobradinho. O sistema possui taxas de eficiência bastante altas. O lodo é encaminhado à UGL.

- Vale do Amanhecer

Inaugurada em 1998, o sistema possui tratamento preliminar e secundário, com reator anaeróbio de fluxo ascendente. Após isso, os efluentes são conduzidos para a lagoa aerada de mistura completa em série com lagoa reversível. Em seguida, o efluente é conduzido para lagoa de maturação com objetivo de reduzir patógenos. Os efluentes tratados são lançados no rio São Bartolomeu. O sistema possui boas taxas de eficiência. O lodo é conduzido à UGL.

- São Sebastião

Inaugurada em 1998, o sistema possui tratamento em nível secundário de remoção de matéria orgânica e sólidos dos esgotos. O sistema possui tratamento preliminar, tratamento biológico por reator anaeróbio de fluxo ascendente, e escoamento superficial seguido de lagoas de estabilização em série. O efluente final é lançado no ribeirão Santo Antônio da Papuda. O sistema possui boa eficiência. Ampliada em 2015, compreende as etapas de tratamento preliminar, primário, tratamento biológico (secundário) e tratamento da fase sólida, possui tratamento em nível terciário com foco na remoção de nutrientes.

8.2.2 Estruturas existentes

A estrutura de esgotamento sanitário no DF é operada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). No Quadro 8.3 e na Figura 8.3 se apresenta a estrutura de tratamento de efluentes do DF.

Quadro 8.3 - Estrutura de tratamento de efluentes do DF.

ETE	Vazão de Projeto (L/s)	Vazão média atual (L/s)	Área de atendimento	Tipo de tratamento	Corpo Hídrico Receptor	Bacia Hidrográfica
Brazlândia	87	41	Brazlândia	Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa	Rio Verde-GO (efluentes são exportados)	Rio Maranhão
Sobradinho	196	77	Sobradinho	Lodos ativados + tratamento químico	Ribeirão Sobradinho	Rio São Bartolomeu
Planaltina	255	154	Planaltina	Reator anaeróbio de fluxo ascendente acoplado a lagoa facultativa + lagoa de maturação	Ribeirão Mestre D'armas	Rio São Bartolomeu
Vale do Amanhecer	35	18	Vale do Amanhecer	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + lagoa facultativa + lagoa de maturação	Rio São Sebastião	Rio São Bartolomeu
Norte	920	450	Asa Norte / Vila Planalto / Centro de Brasília / Lago Norte / Taquari / Vila Estrutural / Vila Varjão / Torto	Remoção biológica de nutrientes + polimento final (lodos ativados a nível terciário)	Lago Paranoá	Lago Paranoá
Paranoá	112	100	Paranoá e Itapoã	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + lagoa de taxa alta + escoamento superficial	Lago Paranoá	Lago Paranoá
Sul	1500	1312	Asa Sul / Centro de Brasília / Núcleo Bandeirante / Guará I e II / Cruzeiro / Octogonal / Sudoeste / Lago Sul / Riacho Fundo / S.I.A., Águas Claras, Candangolândia / cidade	Remoção biológica de nutrientes + polimento final (lodos ativados a nível terciário)	Lago Paranoá	Lago Paranoá

ETE	Vazão de Projeto (L/s)	Vazão média atual (L/s)	Área de atendimento	Tipo de tratamento	Corpo Hídrico Receptor	Bacia Hidrográfica
			do automóvel / setor de inflamáveis			
Melchior	1469	770	Taguatinga / Ceilândia / Águas Claras / Samambaia	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + reator aeróbico	Rio Melchior	Rio Melchior
Samambaia	284	502	Samambaia	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + lagoa facultativa + lagoa de alta taxa + lagoa de polimento + polimento final	Córrego Gatumé / Rio Melchior	Rio Descoberto
Riacho Fundo	94	46	Riacho Fundo I	Lodos ativados + remoção biológica de nutrientes por batelada	Riacho Fundo	Lago Paranoá
São Sebastião	226	131	São Sebastião	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + escoamento superficial + lagoa de maturação	Ribeirão Santo Antônio da Papuda	Rio São Bartolomeu
Recanto das Emas	246	184	Recanto das Emas e Riacho Fundo II	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + reator aerado + lagoa aerada facultativa	Córrego Vargem da Benção	Rio Corumbá
Gama	328	187	Gama	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + reator biológico + clarificador	Ribeirão Ponte Alta	Rio Corumbá
Alagado	154	80	Santa Maria	Reator anaeróbio de fluxo ascendente + lagoa de alta taxa + escoamento superficial + polimento final	Rio Alagado	Rio Corumbá
Santa Maria	154	51	Santa Maria	Reator anaeróbio de fluxo ascendente +	Rio Alagado	Rio Corumbá

ETE	Vazão de Projeto (L/s)	Vazão média atual (L/s)	Área de atendimento	Tipo de tratamento	Corpo Hídrico Receptor	Bacia Hidrográfica
				lagoa de alta taxa + escoamento superficial + polimento final		

Fonte: Elaboração Própria (2024).

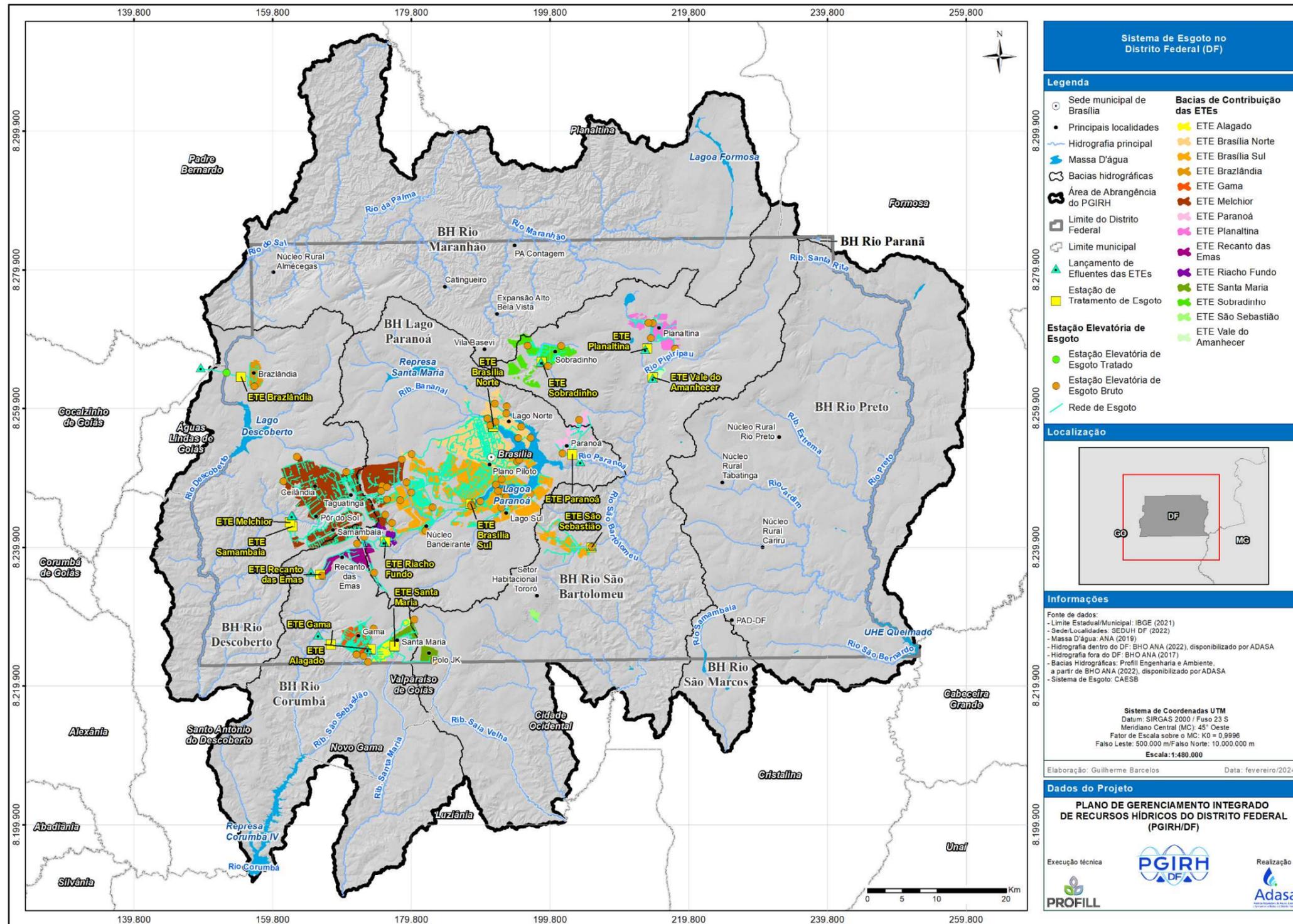


Figura 8.3 - Sistema de esgoto para o DF.

8.2.3 Remoção de cargas poluidoras

Com base no PRH Paranaíba (Adasa, 2020) foi calculada a estimativa de cargas evitadas a partir do tratamento de efluentes dos sistemas de esgotamento sanitário do Distrito Federal (Quadro 8.4). Os valores foram calculados com base na vazão média anual, na carga de DBO afluente e efluente medidas no ano de 2015, dados estes que foram utilizados para a elaboração do PRH Paranaíba.

Quadro 8.4 - Cargas estimadas sem e com tratamento, e cargas evitadas para as ETEs.

ETE	Pop. de Projeto	Vazão de projeto (L/s)	Vazão Média Anual (L/s)	DBO Afluente média medida em 2015 (mg/L)	DBO Efluente média medida em 2015 (mg/L)	Carga orgânica calculada sem tratamento (g/hab.dia)	Carga orgânica calculada com tratamento (g/hab.dia)	Carga evitada (mg/hab.dia)	Remoção DBO (%)	Remoção de Carga Orgânica (%)
Brazlândia	29.600	87	41	648	68,3	78	8	69	89,5%	89,7%
Samambaia	180.000	284	512	559	14,6	137	4	134	97,4%	97,1%
Melchior	896.799	1469	767	383	23,2	28	2	27	93,9%	92,9%
Recanto das Emas	125.500	246	189	702	37,7	91	5	86	94,6%	94,5%
Gama	182.630	328	190	377	5,7	34	1	33	98,5%	97,1%
Alagado	848.52	154	81	797	17,8	66	1	64	97,8%	98,5%
Santa Maria	84.852	154	51	803	22,7	42	1	41	97,2%	97,6%
Planaltina	138.000	255	155	536	17,5	52	2	50	96,7%	96,2%
Vale do Amanhecer	15.000	35	19	434	9,6	47	1	46	97,8%	97,9%
Sobradinho	146.900	196	77	413	61,6	19	3	16	85,1%	84,2%
São Sebastião	77.717	226	126	651	16,5	91	2	89	97,5%	97,8%
Riacho Fundo	43.000	94	46	427	9,3	39	1	39	97,8%	97,4%
Paranoá	60.000	112	99	987	101,6	141	14	126	89,7%	90,1%
Brasília Sul	460.000	1500	1330	324	6,2	81	2	79	98,1%	97,5%
Brasília Norte	250.000	920	450	353	5,9	55	1	54	98,3%	98,2%

Fonte: Elaboração própria (2024), a partir de dados de Adasa (2020).

8.2.4 Lodo produzido nas ETEs

Segundo o Plano de Exploração de Serviços da CAESB (2021) foram produzidas 347 t/dia de lodo de esgoto nas 15 ETEs que compõem os sistemas de esgotamento sanitário do Distrito Federal. O lodo é produzido após a etapa de desaguamento mecânico, o qual é realizado por centrífugas, com o objetivo de concentrar as partículas sólidas.

O lodo produzido é conduzido para a Unidade de Gerenciamento de Lodo - UGL instalada na cidade de Samambaia, na mesma área onde se encontra a ETE Melchior/Samambaia e a única central de recebimento de lodos do DF. Compete a esta unidade planejar, acompanhar, desenvolver estudos e pesquisas para o adequado manejo do lodo. Atualmente um dos usos do lodo é a sua utilização para recuperação de área degradada por cascalheira.

8.2.5 Sistemas de esgotamento sanitário das cidades do entorno

Diversos municípios do entorno possuem parte dos seus territórios nas bacias hidrográficas de interesse, sendo que alguns pertencem ao estado de Goiás. Segundo o PRH Paranaíba (Adasa, 2020), a estrutura dos municípios é a seguinte:

- Águas Lindas de Goiás (GO)

Com 217.698 habitantes, é o maior dos dez municípios do entorno que estão localizados na região hidrográfica de interesse. Está localizado a montante e próximo ao reservatório do Descoberto. A CAESB e a SANEAGO firmaram acordo e, em 2017, foi inaugurada a ETE Águas Lindas de Goiás. Apesar de estar localizada em outra unidade da federação, a região é importante para o abastecimento do Distrito Federal, motivo que levou à atuação conjunta entre órgãos.

- Cidade Ocidental (GO)

Com 72.890 habitantes, conta com a ETE Cidade Ocidental que é responsável pelo tratamento de 62% do efluente doméstico urbano do município.

- Cristalina (GO)

Com 60.210 habitantes, conta com a ETE Cristalina, cujo tratamento é por meio de lagoas facultativas que recebem o efluente de 26% do município.

- Formosa (GO)

Com 123.684 habitantes, conta com a ETE Formosa, a qual é composta por lagoas de estabilização e arranjo australiano, tratando 54% do efluente doméstico.

- Luziânia (GO)

Com 211.508 habitantes, conta com a ETE Luziânia que é responsável pelo tratamento de 19% do efluente do município.

- Novo Gama (GO)

Com 117.703 habitantes, conta com as ETES Boa Vista e Lago Azul, ambas com arranjo de lagoa anaeróbia seguido de lagoa facultativa. Recebem aproximadamente 10% do efluente da população.

- Padre Bernardo (GO)

Com 34.430 habitantes, conta com a ETE Padre Bernardo que é responsável por todo o tratamento de efluentes do município.

- Planaltina (GO)

Com 90.640 habitantes, conta com a ETE Planaltina, que é responsável por tratar o esgoto de 29% da população, sendo os processos de reator UASB e lagoa facultativa.

- Santo Antônio do Descoberto (GO)

Com 75.829 habitantes, conta com a ETE Santo Antônio do Descoberto, que recebe efluentes de 57% do município. O tratamento ocorre com lagoas facultativas.

- Valparaíso de Goiás (GO)

Com 172.135 habitantes, conta com as ETES Esplanada II e com a ETE Valparaíso de Goiás. A primeira recebe 6% do efluente gerado no município, enquanto a segunda recebe 34,5%. A ETE Esplanada II possui tratamento anaeróbio seguido de filtro aeróbio. A ETE Valparaíso de Goiás possui lagoa aerada seguida de lagoa facultativa.

8.3 Drenagem Urbana

Diversos órgãos e instituições relacionados à administração pública participam da gestão da drenagem no DF. As funções de planejamento competem à Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal - SINESP e ao Consórcio Intermunicipal de Manejo dos Resíduos Sólidos e Águas Pluviais - CORSAP. A responsabilidade pelo planejamento das águas pluviais, embora prevista em lei, atualmente não é praticada pela CORSAP. A função de regulação e fiscalização da drenagem urbana compete à ADASA. Por sua vez, a prestação de serviços é realizada pela NOVACAP e pelo DER-DF.

A partir dos anos 1980, a ocupação no Distrito Federal aumentou consideravelmente o que gerou desafios significativos na drenagem urbana devido às chuvas intensas. As soluções tradicionais, como a canalização das águas, provocaram aceleração dos escoamentos e transferência de problemas para áreas a jusante. Em contrapartida, Brasília iniciou a implementação de abordagens alternativas, como bacias de retenção de águas pluviais conectadas às redes de macrodrenagem, representando uma tentativa de lidar de maneira mais sustentável com as questões de drenagem urbana.

8.3.1 Rede de drenagem existente

No Distrito Federal, o sistema de macrodrenagem engloba canais abertos, galerias de grande porte com tubulações que excedem 1.000 mm de diâmetro e canais emissários. Esses componentes têm a função de conduzir as águas pluviais até os corpos receptores. Vale ressaltar ainda a presença das bacias de retenção, dedicadas ao controle tanto da qualidade quanto da quantidade, com o objetivo de regular a vazão máxima liberada pelas redes de drenagem para o corpo receptor.

Nas regiões de Brasília, Guará, Candangolândia, Núcleo Bandeirante, Cruzeiro, Sobradinho, Sobradinho II, Recanto das Emas, Santa Maria, Sudoeste/Octogonal, Paranoá e quase a totalidade do Gama, o atendimento dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é feito em grande parte das vias.

Já as regiões do Lago Sul, Lago Norte, Planaltina, São Sebastião, Brazlândia, Taguatinga, Riacho Fundo I e II, Samambaia, Jardim Botânico, Setor de Indústria e Abastecimento (SIA), Águas Claras, Varjão e Ceilândia, além das localidades de Taquari, SOF-Sul, Setor Complementar de Indústria e Abastecimento (SCIA) e Torto até os anos 1990, possuíam sistemas de drenagem instalados, mas devido ao crescimento desordenado e irregular, precisaram ser expandidos para atender às novas demandas.

As regiões de Itapoã e Cidade Estrutural, Park Way e Vicente Pires, são localidades com obras de sistema de drenagem em implantação. Arniqueira, Lago Oeste, Fercal, Setor Habitacional Tororó, Setor Habitacional Água Quente e Condomínios Colorado/Contagem, Setor Habitacional São Bartolomeu e grande parte dos condomínios irregulares não possuem serviços de drenagem.

Apesar de seguir atualmente os padrões construtivos tradicionais, muitas áreas urbanizadas no Distrito Federal enfrentam uma falta significativa de infraestrutura de microdrenagem, especialmente a ausência de bocas-de-lobo para captação superficial. Essa deficiência se torna mais crítica durante períodos chuvosos, quando as águas não são devidamente canalizadas, resultando em acúmulo nos pontos finais das vias e causando transtornos à população.

Embora algumas soluções tenham sido implementadas, como a construção de múltiplas bocas-de-lobo na vertical para aumentar a capacidade de drenagem, essas abordagens não são as mais recomendadas. Essas soluções são mais prevalentes em áreas como Ceilândia que, de acordo com o mapa da situação da rede, possui um sistema parcialmente implantado, indicando a necessidade de investimentos adicionais.

8.3.2 Operadores do sistema de drenagem

É de responsabilidade da NOVACAP a administração e execução de obras e serviços de urbanização, incluindo a implantação de redes de drenagem.

Como estratégia para reduzir os efeitos das enchentes e assegurar a preservação dos recursos hídricos, foram instalados no Distrito Federal vários reservatórios/bacias de retenção, posicionados a jusante da rede de drenagem, antes do deságue nos corpos hídricos.

A responsabilidade pela manutenção das bacias de retenção inicialmente recai sobre o empreendedor (público ou privado) até a doação do sistema à concessionária, a NOVACAP. A ADASA é encarregada da fiscalização e regulação dessas bacias, bem como dos principais pontos de lançamento da rede de drenagem nos corpos receptores. A NOVACAP possui mais de 120 lançamentos de drenagem cadastrados no Lago Paranoá, sendo que a ADASA monitora continuamente 26 desses pontos devido à sua maior descarga e histórico de denúncias, realizando ensaios para analisar a qualidade da água no sistema de drenagem.

Empresas terceirizadas realizam as obras de microdrenagem por meio de contratos financiados por convênios com diversos órgãos públicos. A NOVACAP é encarregada dos procedimentos licitatórios, fiscalização e recebimento das obras. No Distrito Federal, as peculiaridades relacionadas à drenagem surgem devido à responsabilidade do Departamento de Estradas e Rodagem - DER-DF sobre parte do sistema viário que conecta ou atravessa as áreas urbanas.

No Distrito Federal, a falta de mecanismos claros de coordenação entre Políticas, Programas e Projetos de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e outros setores, como Saneamento Básico, resulta em interconexões inadequadas. Isso inclui o lançamento indevido de esgotos sanitários nas redes de drenagem pluvial, o despejo de águas pluviais na rede de esgoto e a poluição difusa proveniente da lavagem de diversas áreas urbanas. Essa falta de integração compromete a eficiência e a sustentabilidade dessas infraestruturas na malha urbana distrital.

8.3.3 Prospecção e expansão do sistema

O Plano Distrital de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Brasília (2017) propõe que a construção de novos empreendimentos - e a concessão do Habite-se - seja condicionada à aprovação pelo responsável pelos sistemas de saneamento básico. Dessa forma, seria possível prever a expansão urbana e prospectar a ampliação dos referidos sistemas.

Com isso, caberia a Agência de Fiscalização do Distrito Federal (AGEFIS) a emissão de relatórios favoráveis para o Habite-se, porém, esse aval ocorreria apenas após a obtenção de laudos positivos de todos os órgãos e entidades responsáveis pela vistoria como a Companhia Energética de Brasília, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), Serviço de Limpeza Urbana (SLU), Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil - NOVACAP e Corpo de Bombeiros (CB).

Os desafios habitacionais se entrelaçam de forma direta com os sistemas de saneamento básico, demandando adaptações frequentes em resposta ao crescimento populacional, que muitas vezes ocorre de maneira desorganizada e sem planejamento. Até o momento, não há registros de uma integração efetiva entre os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e o setor habitacional.

Atualmente, os transtornos causados por chuvas intensas decorrem, em parte, em função da ineficiência nos serviços de operação e manutenção do sistema existente. A NOVACAP, responsável por esses serviços, depende exclusivamente de recursos do Tesouro do GDF, não possuindo uma receita específica para o sistema de drenagem. Essa dependência abrange a manutenção de equipes, contratos com terceirizadas para limpeza de bocas de lobo e inspeções na rede de drenagem urbana.

A adoção de uma taxa para os serviços de drenagem urbana busca cobrir os custos de administração, manutenção e operação do sistema atual. Os custos de ampliação, incluindo áreas ocupadas, ficam a cargo do erário, financiados por fontes genéricas em casos de interesse social. A infraestrutura de drenagem de empreendimentos públicos é custeada pelo erário, enquanto empreendimentos privados têm seus custos assumidos pelo investidor e, posteriormente, pelos compradores dos lotes.

8.4 Manejo de Resíduos Sólidos

8.4.1 Aspectos Gerais

A lei distrital nº 5.418 de 2014 instituiu a Política Distrital de Resíduos Sólidos, estabelecendo bases de gestão para os resíduos sólidos no Distrito Federal. Tal

plano está em conformidade com a lei federal nº 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, especialmente quanto às diretrizes na seguinte ordem de prioridade:

- Não geração;
- Redução;
- Reutilização;
- Reciclagem;
- Tratamento de resíduos sólidos;
- Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A gestão pública relacionada ao meio ambiente e saneamento de modo geral, incluindo-se a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é organizada pelos seguintes entes:

- i) Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA/DF);
 - a. Instituto Brasília Ambiental (IBRAM);
 - b. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA);
- ii) Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal (SINESP);
 - a. Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP);
 - b. Companhia Energética de Brasília (CEB);
 - c. Companhia de Saneamento Ambiental de Brasília (CAESB);
 - d. Serviço de Limpeza Urbana (SLU).

Assim, a gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana é de responsabilidade do SINESP. Inserido na estrutura organizacional do SINESP, o SLU possui competências específicas descritas na Lei Distrital nº 7095 de 2022, sendo elas:

I. Promover a gestão e a operação da limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal;

- II. Exercer, em caráter privativo, a gestão do planejamento e da execução das atividades públicas de interesse comum relacionadas aos resíduos sólidos no Distrito Federal;*
- III. Organizar e prestar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Distrito Federal, podendo tais atividades ser executadas mediante contrato de gestão ou concessão de serviço público;*
- IV. Implementar e executar as políticas e diretrizes nacionais e distritais dos resíduos sólidos urbanos no Distrito Federal;*
- V. Supervisionar, controlar e fiscalizar a execução dos serviços de limpeza urbana do Distrito Federal;*
- VI. Supervisionar, controlar e fiscalizar a destinação final sanitária do lixo coletado;*
- VII. Cumprir e fazer cumprir a legislação e as normas de resíduos sólidos relacionadas com suas atribuições;*
- VIII. Praticar atos relativos a licitações, contratos e convênios relativos ao desenvolvimento de suas atividades;*
- IX. Estabelecer, em conjunto com os órgãos reguladores, fiscalizadores e ambientais do Distrito Federal, as respectivas diretrizes para a fiscalização ostensiva da disposição dos resíduos sólidos urbanos;*
- X. Promover e participar de projetos e programas de orientação e educação ambiental de acordo com as diretrizes nacionais e distritais;*
- XI. Elaborar e executar atos relativos à sua proposta orçamentária e financeira para a execução de suas atividades;*
- XII. Adquirir, alienar, arrendar, alugar e administrar seus bens e direitos;*
- XIII. Desempenhar outras atividades relacionadas à política de resíduos sólidos do Distrito Federal.*

A evolução do orçamento dos serviços de limpeza urbana no período de 2011 a 2023 pode ser visualizada no Quadro 8.5. Ao longo da última década, houve um aumento bastante significativo do orçamento para os serviços de limpeza. Paralelamente, ocorreu também um aumento das despesas, seja por aumento da estrutura disponível, por aumento de pessoal ou de serviços ofertados.

Quadro 8.5. Evolução orçamentária dos serviços de limpeza urbana de 2011 a 2023

Exercício	Receitas - LOA (R\$)	Despesas (R\$)
2011	323.272.152,00	262.768.454,00
2012	310.685.339,00	361.897.714,00
2013	389.082.954,00	409.233.166,00
2014	366.068.361,00	443.347.285,00
2015	346.111.997,00	487.197.691,00
2016	498.067.973,00	495.849.555,00
2017	472.234.656,00	532.513.645,00
2018	532.116.663,00	547.033.386,00
2019	534.773.833,00	497.348.293,00
2020	585.489.991,00	531.602.486,00
2021	547.859.303,00	568.336.065,00
2022	589.308.218,00	686.468.543,00
2023	685.250.423,00	589.860.482,00

Fonte: PGRS (SLU, 2021)

O Quadro 8.6 apresenta o resumo das atividades realizadas pelos Serviços de Limpeza Urbana de 2017 a 2023. Os valores são compilados do ano em questão, à exceção do ano de 2023 cujos dados são compilados até o mês de setembro.

Os maiores volumes dizem respeito à coleta de resíduos domiciliares e comerciais. Também nota-se que os serviços de varrição percorreram, em todos os anos, mais de 1 milhão de km de vias e logradouros públicos.

Quadro 8.6 - Informações gerais sobre os serviços de limpeza urbana de 2017 a 2023

Atividade	Unidade	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023 ²
Coleta dos resíduos domiciliares e comerciais	t	828.765	800.685	782.125	786.122,0	729.082,7	696.995,94	518.157,80
Coleta, tratamento e destinação dos resíduos de serviços de saúde ¹	t	2.165	2.417	2.513	3.130,2	506,8	0,7 ¹	0,2
Coleta dos resíduos de remoção (coleta corretiva) (manual + mecanizada)	t	636.005	438.079	425.175	615.760,8	612.086,0	600.048,4	498.227,8
Varição manual de vias e logradouros públicos	km	1.284.173	1.204.297	1.193.036	1.039.063,1	1.053.705,3	1.062.528,2	796.031,9
Varição mecanizada de vias e logradouros públicos	km	41.288	42.187	61.407	152.814,3	171.517,1	214.002,1	159.876,0
Pintura de meios-fios	Equipe	71,30	75,40	78,70	70,56	118,40	154,31	116,12
Lavagem de vias e logradouros públicos	Equipe	72,00	72,19	78,70	71,62	73,67	83,89	63,00
Limpeza de Equipamentos e Bens Públicos	Equipe	-	-	-	47,32	47,96	47,77	35,96
Catação de papel em áreas verdes	Equipe	363,70	414,64	411,99	323,80	97,67	81,42	60,32
Limpeza Pós-eventos e Coleta de Resíduos de Caixa de Gordura	t	-	-	-	107,25	97,67	81,42	60,32
Resíduos processados em usinas de tratamento	t	230.916	238.851	225.357	228.422	251.348	274.659	207.850
Resíduos aterrados no ASB	t	252.703	749.608	800.872	821.089	760.763	718.554	544.753
Coleta de animais mortos	t	63,06	83,00	76,18	65,84	76,82	79,95	46,38
Coleta seletiva	t	29.968	28.549	28.522	18.311,03	31.865,72	33.761,43	32.593,81
Transferência de resíduos	km x ton	17.004.130	18.072.534	21.468.117	35.193.461	31.692.294	31.084.917	31.084.917
Resíduos de entulhos aterrados na URE	t	-	1.303.662	1.423.028	1.589.393,18	1.466.145,31	1.485.844,51	1.135.787,23
Transporte de chorume	Viagem	-	946	1.542	-	-	-	-
Retirada de rejeitos das IRRs	Viagem	-	-	-	3.517,00	19.961,76	22.701,53	17.084,72
Retirada de entulhos dos PEVs	Equipe	-	4,916	17,89	54,88	59,88	65,65	65,65
Tratamento de chorume	m ³	-	-	18.588	398.489,35	306.152,40	266.788,07	238.346,29

Obs¹.: Com a mudança na contratação da coleta de RSS (Ata SRP), os dados informados a partir de março de 2021 incluem apenas RSS coletados nas instalações do SLU. Obs².: Dados até setembro de 2023.

Fonte: PGRS (SLU, 2021).

8.4.2 Infraestrutura existente

8.4.2.1 Papa-entulhos

O Distrito Federal possui 23 unidades em operação, sendo que de janeiro a julho de 2023 elas foram responsáveis por receber 14.347 t de resíduos da construção civil, 1.196 t de resíduos de podas e 1.500 t de resíduos volumosos. Os papa-entulhos recebem restos de obras, móveis velhos e resíduos volumosos, restos de poda, material reciclável e óleo de cozinha. Tais locais recebem gratuitamente até 1 m³ de resíduo por cidadão por dia. As unidades de papa-entulho disponíveis são: Águas Claras, Asa Sul, Brazlândia 1, Brazlândia 2, Ceilândia 1, Ceilândia 2, Gama 1, Gama 2, Guará 1, Guará 2, Paranoá, Planaltina, Pôr do Sol, Recanto das Emas, Santa Maria 1, Santa Maria 2, São Sebastião 1, São Sebastião 2, Sobradinho I-1, Sobradinho I-2, Sobradinho II e Taguatinga.

8.4.2.2 Papa-lixo

Em áreas em que a ausência de infraestrutura urbanística e viária impede o acesso dos serviços de recolhimento de resíduos, o Distrito Federal implantou contêineres semienterrados, denominados papa-lixo. Além disso, em locais de grande circulação de pessoas e áreas próximas a descartes irregulares tais estruturas também foram instaladas. No total são 508 equipamentos no Distrito Federal que ajudam a reduzir o descarte irregular de resíduos sólidos.

8.4.2.3 Papa-reciclável

Apesar da coleta seletiva ocorrer porta-a-porta no Distrito Federal, há estrutura para que a população entregue seus resíduos em pontos estratégicos e de grande circulação. Ao todo, são 242 unidades de papa-reciclável espalhados pelo Distrito Federal. Nesses locais, os cidadãos podem depositar quaisquer tipos de material seco e não devem ser depositados resíduos orgânicos.

8.4.2.4 Aterro Sanitário de Brasília (ASB)

Inaugurado em 2017, possui área total de aproximadamente 76 ha, dos quais 49 ha são de área de interferência para implantação do ASB. O espaço contempla as áreas de disposição de rejeitos e o tratamento de chorume, além de área de apoio operacional, a área de recalque do chorume para a ETE Melchior e a área para disposição emergencial de resíduos sólidos da saúde, ainda não implementada.

A ASB também recebe resíduos de caixas de gordura residenciais e do gradeamento primário e desarenador de todas ETES da CAESB, além de animais mortos originários do serviço de remoção em via pública. Os resíduos de grandes geradores, transportados por agentes autorizados, podem ser recebidos mediante pagamento ao Serviço de Limpeza Urbana.

8.4.2.5 Tratamento de chorume gerado no ASB

O tratamento do chorume do Aterro Sanitário de Brasília é realizado pela empresa especializada Hydros Soluções Ambientais. Para o ano de 2023 a empresa vem tratando uma média de 1.072 m³/dia de chorume proveniente da unidade. Com o avanço da expansão do ASB existe um indicativo de que os volumes de chorume coletados possam aumentar ao longo das próximas décadas, o que implica que ações para o manejo de resíduos podem ajudar a reduzir os impactos da produção de resíduos.

O chorume é conduzido para lagoa de decantação e, posteriormente, para estação de tratamento de efluentes do próprio ASB. Após o tratamento, o efluente tratado é vertido no rio Melchior. A outorga de lançamento foi fornecida pela Adasa, sob o nº412/2020, e permite o lançamento de até 2.210 m³/dia de efluente tratado. No entanto, a média de tratamento entre os anos de 2022 e 2023 foi de 840 m³/dia.

No que diz respeito à qualidade, o efluente tratado é lançado atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos na Autorização Ambiental SEI-GDF 14/2020 e Resolução Conama nº 430/2011. Destaca-se que o rio Melchior possui enquadramento em Classe 4 e, portanto, baixa qualidade da água. No entanto, a SLU realiza lançamento de efluente tratado em condições melhores do que aquelas preconizadas nas licenças, contribuindo para uma melhor qualidade da água no rio Melchior.

8.4.2.6 Unidade de Recebimento de Entulho (URE)

O Distrito Federal conta com uma unidade destinada a receber resíduos da construção civil (RCC), além de restos de podas e galhadas. Entre janeiro e setembro de 2023 o local recebeu 164.027 viagens de caminhões carregando entulhos, somando 1.135.784 t de resíduos.

Tais resíduos podem ser britados e doados pela SLU, sendo que de janeiro a setembro de 2023 foram doados 95.911 t de britados reciclados recebidos na URE.

8.4.2.7 Aproveitamento de Recicláveis

O Distrito Federal conta com parcerias com cooperativas que aproveitam os resíduos da coleta seletiva, presentes nas mais diversas regiões administrativas. As cooperativas que fazem parte do ecossistema de aproveitamento de recicláveis são: Construir, Cooperdife, Coopere, Coopernoes, Cortrap, CRB, CRV, CTELS, Ecolimpo, Flor do Cerrado, Nova Superação, Planalto, Plasferro, R3, Recicla Brasília, Reciclmais, Recicla Mais Brasil (Paranoá e Itapoã), Recicla Mais Brasil (Jardim Botânico II), Recicle a Vida, Reciclo, Renascer e Vencendo Obstáculos.

8.4.2.8 Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo o Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal, aproximadamente 28,67% dos resíduos são materiais recicláveis, 48,34% são materiais orgânicos e 22,99% são outros rejeitos. A geração estimada de resíduos foi de 0,88 kg.hab⁻¹.dia⁻¹ para o Distrito Federal.

8.4.2.9 Resíduos sujeitos à logística reversa

Resíduos como agrotóxicos, pilhas, baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas, produtos eletrônicos, embalagens em geral e medicamentos são sujeitos à logística reversa. O Plano de Saneamento Básico do Distrito Federal aponta algumas ações a serem tomadas pelo poder público, que incluem, de forma resumida e não exaustiva:

- Elaborar termos de compromisso com representantes setoriais;
- Recolher e realizar destinação final para sobras de produtos ainda armazenados de forma inadequada no Distrito Federal;
- Implantar pontos de recebimento de pilhas e baterias no Distrito Federal;
- Implantar pontos de coleta de pneus em todas as regiões do Distrito Federal;
- Estabelecer acordos de cooperação intersetoriais.;
- Educação ambiental;

9 REFERÊNCIAS

ADASA. Análise de Impacto Regulatório (AIR) da alteração da estrutura tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Distrito Federal, 2019. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/regulacao/estudos>. Acesso em: 6/02/2024.

ADASA. Estudos sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos no Distrito Federal, 2027. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/recursos_hidricos/regulacao/resolucoes_estudos/Estudos_sobre_Cobranca_pelo_Uso_de_Recursos_Hidricos_no_Distrito_Federal.pdf

Agência Brasília. Fauna do Distrito Federal. Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2012/01/03/fauna-do-distrito-federal/>. Acesso em: 15 jan de 2024.

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. In: Aguiar, L. M. S. & Camargo, A. J. A. InCerrado: ecologia e caracterização. Planaltina: Embrapa-CPAC, 2004.

ANJOS, Uander Gonçalves dos. Impactos reais e potenciais do desenvolvimento nas áreas adjacentes a um parque nacional urbano: o caso do Parque Nacional de Brasília avaliado com base no uso de Imagens do Google Earth Pro. 2015.

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

BERLINCK, C. N. Diagnóstico socioambiental do entorno da Estação Ecológica de Águas Emendadas (DF). Tese (Doutorado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

Companhia de Planejamento do distrito Federal (CODEPLAN). ATLAS DO DISTRITO FEDERAL. Disponível em: <https://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/05/Atlas-do-Distrito-Federal-2020-Cap%C3%ADtulo-2.pdf>. Acesso em: 15 janeiro de 2024.

Coutinho, M. E., Marioni, B., Farias, I. P., Verdade, L. M., Bassetti, L., de Mendonça, S. H., ... & Campos, Z. (2013). Avaliação do risco de extinção do jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) no Brasil.

DESTRO, M. A.; SILVA, D. B. S. – Monografia. Estudo Preliminar Da Presença De Espécies De Abelhas Do Grupo Das Meliponas Em Duas Áreas No Distrito Federal:

Área Em Recuperação De Paisagem E Área Urbana. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/28196/1/2019_MatheusDestro_DaniloSouzaSiva_tcc.pdf>. Acesso em: 09 de janeiro de 2024.

Dias AC, Zawadzki CH (2018) Identification key and pictures of the *Hypostomus Lacépède*, 1803 (Siluriformes, Loricariidae) from the rio Ivaí, upper rio Paraná basin. Check List 14 (2): 393–414. <https://doi.org/10.15560/14.2.393>

EMBRAPA, 2018. Sistema brasileiro de classificação de Solos. Humberto Gonçalves dos Santos, et. al - ed., rev e ampl. - Brasília, DF: ISBN. 978-85-7035-800-4

Ferreira, E. B. Tokarshi, D. J. (Org.). Bacia Hidrográfica do Alto Tocantins Retrato e Reflexões, 2007. 102 p.,: 28 cm ECODATA. WWF - Brasil.

GDF, Governo do Distrito Federal. Águas Emendadas, 2008. disponível em: http://www.recursoshidricos.df.gov.br/aguas_emendadas/documentos/Aguas_Emendadas.pdf.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Veredas de Brasília: as expedições geográficas em busca de um sonho. Org: Nelson de castro Nísia Trindade Lima et al. Rio de Janeiro, Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2010. ISBN 978-85-240-4115-0. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv44769.pdf>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pedologia IBGE/RADAM Divisão de Geoinformação Mineral - DIGEO/SRG (2021), escala 1:250.000. Rio de Janeiro. Disponível em: https://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/vetores/escala_250_mil/versao_2021/

MACHADO, Ricardo B. Estimativa de perda da área do Cerrado brasileiro. 2016. Disponível em: <http://cmbbc.cpac.embrapa.br/RelatDesmatamCerrado%20CIBrasil%20JUL2004.pdf>

MARINHO FILHO, J., RODRIGUES, F.H.G. & JUAREZ, K.M. 2002. The Cerrado Mammals: diversity, ecology and natural history. In The Cerrado of Brazil (P.S. Oliveira & R.J. Marquis, eds.). Editora Columbia University, Nova York, p. 267-284

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Disponível em <https://cnucc.mma.gov.br/powerbi>. Acesso em: 15 janeiro de 2024.

MMA. Ministério do Ambiente e Mudança do Clima. Unidades de Conservação. Documento: CNUC_2023_2º Semestre.csv. 2023. Disponível em: <https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/unidadesdeconservacao>

Peluso, M. L. Cidade, L. C. F. Meio ambiente, expansão urbana e desafios territoriais em Brasília. III Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo arquitetura, cidade e projeto: uma construção coletiva São Paulo, 2014

PEREIRA, Guilherme da Silva. Análise comparativa do comprometimento de renda com serviços de água e esgoto no Distrito Federal do Brasil. 2021. 130 f., il. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos)—Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

Pinheiro, C.E.G. 2005. Estudos comparativos sobre a fauna de borboletas do Distrito Federal: Implicações para a conservação. In Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado (Scariot, A., Silva, J.C.S. & Felfili J.M. eds.). MMA, Brasília.

RIBEIRO, M. C. L. B. Biodiversidade Aquática: Parte I. A Ictiofauna do Distrito Federal. 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/pdf3-biodiversidade-aqutica-parte-i-a-ictiofauna-do-df-pdf> Acesso em 15 jan de 2024.

RODRIGUES, F. H. G. 2002. Biologia e conservação do Lobo-Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas. 105f. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/227350>. Acesso em: 15 jan 2024.

Saito, C. H. Desenvolvimento Tecnológico e Metodológico para Mediação entre Usuários e Comitês de Bacia Hidrográfica. January 2004 Publisher: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília ISBN: 85-98720-01-1

Santana, O. A. Anjos, H. O. Cardoso, E. Tanajura, E. V. Berlick, C. N. Santos, F. H. Gonçalves, R. G. Encinas, J. I. Bacia do Maranhão: Diagnóstico das Áreas Preservadas utilizando técnicas de geoprocessamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1977-1987.

Saguiru Britski, H. A., Melo, B. F., Vari, R. P., Oliveira, C. Revalidation and redescription of *Steindachnerina nigrotaenia* and redescription of *S. insculpta* (Characiformes: Curimatidae). *Neotropical Ichthyology*, 17(1): e180076, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ni/a/ZC6RLcyf7vHtSRQK3FWntGG/>